VERSLAGEN EN TECHNISCHE GEGEVENS

Instituut voor Taxonomische Zoölogie (Zoölogisch Museum)

Universiteit van Amsterdam

No. 38

De verspreiding van amfibieën en reptielen in een gedeelte van Zuidoost-Toscane (Italië), in verband gebracht met de landschapsecologische kartering van dat gebied.

door

J. G. A. Kroese

1983

ITALIE - AMFIBIEEN - LANDSCHAPSECOLOGIE - REPTIELEN

DE VERSPREIDING VAN AMFIBIEEN EN REPTIELEN IN EEN GEDEELTE VAN ZUID - OOST TOSCANE (ITALIE), IN VERBAND GEBRACHT MET DE LANDSCHAPSECOLOGISCHE KARTERING VAN DAT GEBIED

J.G.A. KROESE

MEI 1983

AFDELING HERPETOLOGIE VAN HET
INSTITUUT VOOR TAXONOMSCHE ZOOLOGIE
UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM
IN SAMENWERKING MET HET
FYSISCH-GEOGRAFISCH EN BODEMKUNDIG LABORATORIUM
EVENEENS VAN UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM

Dankwoord

Bij deze wil ik diegenen bedanken zonder wier medewerking dit project niet gerealiseerd zou zijn, met name: dr. D. Hillenius, M.C. Kroese-Braakman, dr. A.P.A. Vink, E. van Waveren. Verder dank ik vrienden en bekenden voor getoonde belangstelling en sympathie.

INHOUD

I. Inleiding en vraagstellingen.....1
I.1 Inleiding.....1
I.2 Vraagstellingen.....1
II. Landschapsecologische kartering van het gebied van onderzoek.....3
II.1 Korte toelichting bij de begrippen landschapsecologie en landschapsecologische kartering.....3
II.2 Landschapsecologische kartering van het gebied van onderzoek - Beschijving van de hoofdlandschappen.....4
II.3 Landschapsecologische kartering van het gebied van onderzoek - Beschrijving van de onderlandschappen.....6
III. Materialen en werkwijze.....10
III.1 Materialen.....10
III.2 Werkwijze.....11
IV. Resultaten.....12
IV.1 De soorten.....12
IV.2 Groepering van de vindplaatsen (1).....12
IV.3 Groepering van de vindplaatsen (2).....14
IV.4 Relatie met landschapskenmerken.....17
V. Discussie.....21
V.1 De soorten.....21
V.2 De landschapsecologische kaart.....21
V.3 Samenhang tussen veranderingen in het landschap en het voorkomen van amfibieën en reptielen.....24
V.4 Eindconclusie.....25
Literatuur.....27
Bijlage I - figuren (1 t/m 7).....29 t/m 41
Bijlage II - Tabellen (I t/m XIV).....42 t/m 66
Bijlage III - Opmerkingen over enkele soorten afzonderlijk.....67 t/m 84
R.dalmatina.....68
R.esculenta.....70
R.graeca.....73
B.bufo.....74
B.variegata.....76
T.vularis.....77
T.cristatus.....77
S.terdigitata.....79
C.viridiflavus.....80

I. INLEIDING EN VRAAGSTELLINGEN

I.1 Inleiding

Op het Laboratorium voor Fysische Geografie en Bodemkunde van de Universiteit van Amsterdam o.l.v. Prof. Dr. A.P.A. Vink is men al jaren bezig met het samenstellen van landschapsecologische kaarten. Van de kant van dit instituut uit zou het van belang zijn te weten wat de biologische waarde is van de verschillende door hen onderscheiden landschapselementen, de biologische waarde die onder andere afgeleid zou kunnen worden uit het voorkomen of juist ontbreken van bepaalde amfibie- en reptielsoorten.
De verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen vormt een groot deel van het onderzoeksterrein van de afdeling Herpetologie, onder leiding van Dr. D. Hillenius, van het Instituut voor Taxonomische Zoölogie van de Universiteit van Amsterdam. Het nauwkeurig vastleggen van de levensvoorwaarden van de verschillende soorten is bij dit onderzoek van grote waarde. Samenwerking op het gebied van de landschapsecologische kartering zou derhalve voor beide instellingen van nut kunnen zijn.
Gelegenheid dit nader te onderzoeken deed zich voor toen de aanvraag voor een tijdelijke arbeidsplaats bij de afdeling Herpetologie van het ITZ werd gehonoreerd (No 6304 ingaande 1 april 1982).

I.2 Vraagstellingen

Als uitgangspunt voor dit onderzoek naar de correlatie van landschapsecologie en de verspreiding van amfibieën en reptielen werden de volgende vraagstellingen geformuleerd:

- Wat is de invloed van landschapselementen op het voorkomen van amfibieën en reptielen?
- Wat is de samenhang tussen ingrijpende lanschapsveranderingen in een bepaald gebied, bijvoorbeeld veranderingen in de wijze van veeteelt of akkerbouw, ontbossing, drooglegging, stadsuitbreiding, en de kansen op het voortbestaan van amfibieën en reptielen aldaar?

Om deze vragen redelijk te kunnen beantwoorden werd besloten de amfibieën en reptielen van een gebied te inventariseren dat te voren landschapsecologisch beschreven was. Uitgekeken werd naar

een gevariëerd stuk land waarvan verwacht kon worden dat er een flink aantal amfibie- en reptielsoorten leefde. Zuid-oost Toscane in Italië werd geschikt bevonden. Dit is een landstreek die sinds enkele jaren systematisch landschapsecologisch gekarteerd wordt door studenten van het voornoemde Laboratorium voor Fysische Geografie en Bodemkunde.

II. LANDSCHAPSECOLOGISCHE KARTERING VAN HET GEBIED VAN ONDERZOEK

II.1 Korte toelichting bij de begrippen landschapsecologie en landschapsecologische kartering

De term en het begrip landschapsecologie zijn in 1938 door de geograaf C. Troll ingevoerd om een samengaan van zienswijzen uit de geologie en de biologie aan te duiden: respectievelijk het landschap[1] en de ecologie.
Landschapsecologie (l.e.) is in definitie: de visie op het landschap en het daaruit voortkomende onderzoek, die dat landschap allereerst beschouwt als drager van natuurlijke en cultuurlijke ecosystemen[2].
Centraal bij het l.e.-onderzoek staat de landschapsecologische kartering. Deze l.e.-kartering is een middel om ecologische aspecten van het landschap op te nemen en weer te geven. Er is een aantal vormen van l.e.-kartering ontwikkeld, vanuit verschillende invalshoeken, onder andere vanuit de vegetatie, vanuit het natuurlijk milieu en vanuit de relatie mens - landschap[3].
Bij de kartering volgens de methode van de Amsterdamse School, welke onder andere in Toscane wordt toegepast, ligt de nadruk op de relatie mens - landschap. Zij is ontstaan door uitbreiding van de fysiografische bodemkartering teneinde deze geschikt te maken voor de beschrijving van stukken land. Een stuk land in de betekenis van:

> een stuk van het aardoppervlak met zijn kenmerken, kenmerken die alle redelijk stabiele, of voorspelbare cyclische, eigenschappen van de biosfeer verticaal boven en onder dit gebied omvatten, met inbegrip van die van de atmosfeer, de bodem en de onderliggende gesteenten, de waterhuishouding, de populatie van planten en dieren en de resultaten van vroegere en huidige menselijke activiteit, in de mate waarin deze eigenschappen een significante invloed hebben op huidige en toekomstige gebruiksvormen van het land door de mens (FAO 1976).

Aan de bodemkartering werden onder meer toegevoegd de belangrijke ecologische factoren landgebruik, reliëf en vegetatie.
Bij het maken ven aan l.e.-kaart volgens de methode Amsterdamse School wordt het te karteren gebied eerst verdeeld in grote een-

heden, de Hoofdlandschappen. Deze hoofdlandschappen bezitten elk een verschillende, karakteristieke, combinatie van kenmerken. Vervolgens worden de belangrijke ecologische kenmerken van de hoofdlandschappen beschreven. Hierna wordt getracht binnen de hoofdlandschappen relevante, kleinere l.e.-eenheden af te grenzen: de onderlandschappen.
Ecologische eigenschappen van de hoofdlandschappen worden beschreven aan de hand van diagnostische kriteria. Voor het onderscheiden van de onderlandschappen wordt een keuze gemaakt uit de diagnostische kriteria: gezocht wordt naar landschapsvariabelen die relevant zijn voor de karakterisering van verschillen tussen delen van een hoofdlandschap, dit zijn de differentiërende kriteria.
De schaal van deze l.e.-karteringen is 1:25.000 of 1:50.000.

II.2 Landschapsecologische kartering van het gebied van onderzoek - Beschrijving van de hoofdlandschappen

Het gebied van onderzoek ligt ca. 70 km ten Z.O. van Florence, tussen Arezzo en Sansepolcro (fig.1, blz.30). Het is een gevarieerd stuk land van ongeveer 100 km^2, ruuweg bestaande uit een stuk van een rivierdal en een heuvellandschap (300-1000 m) (fig.3, blz.32).
Zoals dikwijls ook in andere delen van Toscane geven in dit gebied verschillen in geologie aanleiding tot het afgrenzen van de hoofdlandschappen: delen van het gebied met verschillende geologische geschiedenis namelijk, verschillen daarmee gecorreleerd, tevens in ouderdom, landschapsvormen (hellingshoek, hellingsvorm), hellingsprocessen (bijvoorbeeld massaverplaatsing), drainage, klimatologie, bodemeigenschappen, vegetatie en landgebruik.
Vijf hoofdlandschappen worden in het gebied onderscheiden.
Hieronder worden ze kort beschreven, in volgorde als gaande van West naar Oost (zie ook fig.2, blz. 31).

Het Macigno Hoofdlandschap (52 km^2)

Geologie - zand/silt steen uit het Mioceen (ouderdom: 22,5-5 milj. jaar) met veel breuken.

Dit is een bergachtig gebied (300-1000 m) met matig steile tot steile (>20°) hellingen. De dalen volgen zwaktezônes en breuken in de ondergrond en lopen ongeveer Oost - West. Door dit laatste ontstaat een afwisselling van Noord- en Zuid hellingen.

Zwaktezônes in het gesteente (Breuklijnen) kunnen in het landschap gekarakteriseerd worden door het voorkomen van frana's, d.w.z. langs de helling afgegleden materiaal (massabeweging). Deze frana's hebben een relatief geringe hellingshoek en een relatief dikke bodem. In voor- en najaar stromen beekjes langs de hellingen en in de dalen.

Landgebruik:

Het land staat voor een groot deel onder loofbos dat wordt onderhouden en gereguleerd. Op de vlakkere stukken, zoals de waterscheidingen en de frana's is kleinschalige landbouw. Veel boerderijen zijn echter verlaten en struiken hebben daar, de eerstijds bewerkte grond en vrijgehouden paadjes overwoekerd.

Het Ultrabasische Hoofdlandschap (5,0 km^2)

Geologie - vast gesteente (ovioliet) met een ultrabasische samenstelling, uit het Boven-Krijt (ouderdom: 60 milj.jaar).

Evenals het vorige is dit een bergachtig gebied (370-700 m) maar het heeft een ander karakter. Plaatselijk is het zeer sterk versneden, de hellingen zijn veelal steil en hebben een erg onregelmatig oppervlak. De diepte van de bodem variëert sterk.

Landgebruik:

Dit land is voor landbouw ongeschikt en is in gebruik voor bosbouw en recreatie. Het staat geheel onder dennebos (Pinus spec.). dat geplant is na de Tweede Wereld Oorlog en is, ter bescherming van de aanplant, slechts gedeeltelijk vrij toegankelijk.

De Fluvio-Lacustrine Heuvelrug (13,7 km^2)

Geologie - Los materiaal uit het Villafranchian (3-1 milj. jaar).

Dit landschap bestaat uit een afgeplatte heuvelrug van oude oppervlakken (hoogte 300-500 m., hellingshoek $< 10^o$); plaatselijk zijn steile insnijdingen aanwezig ($> 18^o$), ontstaan in het holoceen (4000 j.). De bodems zijn diep en hebben een sterk wisselende textuur, van zandig tot kleiïg, en ook een gevariëerde chemische samenstelling.

Landgebruik:

Met uitzondering van de steile insnijdingen vindt men overal in dit gebied moderne, geïrrigeerde landbouw, afhankelijk van de landvorm van klein- tot grootschalig. Verbouwd worden granen (o.a. mais), wijn en tabak. De steile hellingen zijn begroeid met eikebos.

Het Colluviale Hoofdlandschap (8,1 km^2)

Geologie - los materiaal uit het Holoceen (minder dan 10.000 j.).

Dit hoofdlandschap bestaat uit flauwe hellingen ($\angle 10^o$) en uit puinwaaiers, die afkomstig zijn van andere hoofdlandschappen (M, U en L). De hoogte variëert van 310 tot 400 meter. De bodems zijn diep, relatief droog en hebben een goede drainage. Het is een stabiel gebied.

Landgebruik:

Geheel onder landbouw, enkele wegen en huizen daargelaten.

Het Alluviale Hoofdlandschap (22,9 km^2)

Geologie - los materiaal uit het laat Pleistoceen t/m Holoceen (1,8-0.01 milj. jaar).

Een vrijwel vlak stuk land, 300 tot 400 m. hoog, met dikke bodems van lemige textuur. Het is goed gedraineerd en bezit een netwerk van irrigatieslootjes. Van alle kenmerken variëren binnen dit hoofdlandschap alleen bepaalde eigenschappen van de bodem: o.a. de samenstelling, de ontwikkeling en het grintgehalte.

Landgebruik:

Deze vlakte is,net als de Fluvio-Lacustrine heuvelrug, sedert pre-Romeinse tijden landbouwgebied. Sinds kort wo dt hier moderne, relatief grootschalige, geïrrigeerde landbouw bedreven (o.a. granen en suikerbieten). Verspreid liggen groepen woonhuizen en er is wat lichte industrie. Langs de rivier wordt op een aantal plaatsen kiezel gewonnen; de gaten die hierbij ontstaan vullen zich met water en vormen hierdoor, totdat zij weer volgestort worden met puin, een complex van artificiële meren: de 'gravelpits', elk zo'n 60 à 70 m. in doorsnede en tussen de 5 en 10 m. diep.

II.3 Landschapsecologische kartering van het gebied van onderzoek - Beschrijving van de onderlandschappen

Niet in alle hoofdlandschappen gelden dezelfde kenmerken als differentiërende kriteria. In het Macigno-hoofdlandschap bijvoorbeeld, zijn dit de fysiografie (d.i. de algemene landschapsvorm, zoals waterscheiding, helling, versneden helling), de hellingshoek en de bodemdiepte, terwijl in het vlakke Alluviale-hoofdlandschap, naast de fysiografie, de textuur van de bodem en het grintgehalte van de bodem de differentiërende kriteria zijn.

In het gebied van onderzoek worden 30 onderlandschappen onderscheiden (fig.4a, blz.33,34). Een viertal hiervan dat van bijzonder belang is voor de rest van het verhaal zal hieronder beschreven worden. (Voor de karakterisering van de overige onderlandschappen zie de legenda bij fig.4b, blz.35-37).

Mcs (9,88 km^2)

differentiërende kriteria - Mcs is de waterscheiding in het Macigno landschap, relatief hoog gelegen (500 m), bestaande uit convexe, langgerekte vormen van variabele breedte. De bodemdiepte is nergens groter dan 50 cm.
diagnostische kriteria - De bodem is klei/leemachtig, goed gedraineerd. Door de convexe vorm is het een droog gebied (het water loopt immers weg). De vegetatie bestaat voornamelijk uit struikachtige planten (o.a. de bezemstruik, Spartium junceum). Op een aantal plaatsen zijn kleine bronpoeltjes te vinden. Ten gevolge van de hoge ligging en de betrekkelijke kaalheid is het klimaat in dit onderlandschap nogal ruw: lagere temperaturen en hogere neerslag dan gemiddeld, en meer wind.
De waterscheidingen zijn in gebruik voor het weiden van schapen en ook op sommige plaatsen als hooiland.

Mss (27,98 km^2)

differentiërende kriteria - Mss bestaat uit de steile (>20°), meestal rechte hellingen die meer dan de helft van het Macigno landschap vormen. Door hun steilte hebben de hellingen dunne bodems met een relatief gering waterhuishoudend vermogen.
diagnostische kriteria - De bodem is klei/leemachtig, goed gedraineerd. De hellingen zijn ongeschikt voor landbouw en staan geheel onder bos.Onder de 700 m treft men een eikebosgemeenschap (Lauretum) aan, daarboven het Castanetum met de tamme kastanje; op de noordhellingen staan dikwijls ook beuken (Fagus sylvatica).

Lv (0,70 km^2)

differentiërende kriteria - Deze landschapseenheid wordt gevormd door de concave, vervlakte dalbodems van het Fluvio-Lacustrien.
diagnostische kriteria - De bodems zijn diep en rijk aan grint en stenen. Geheel en al onder landbouw. Ten behoeve van irrigatie van de landbouwgronden hier en ook van die van de aangrenzende Alluviale onderlandschappen, zijn op een aantal plaatsen waterreservoirs

aangelegd; dit zijn ronde vijvers met een middellijn van ongeveer 15 m. of grote rechthoekige bassins van ca. 50 bij 30 m.

Ckf (2,20 km^2)

differentiërende kriteria - Colluviale hellingen afkomstig van het Fluvio-Lacustrien. Het zijn stabiele, concave hellingen (hellingshoek tussen 2^o en 10^o). Kalk- en grintrijke, diepe bodems met goede drainage.
diagnostische kriteria - Dit onderlandschap is geheel in cultuur gebracht. Verbouwd worden wijn, tabak en gerst (tabak en gerst soms in een rotatiesysteem). Op sommige plaatsen worden bouwmaterialen gewonnen door afgraving (klei en grint). Net als langs de Tiber (onderlandschap Aao) zijn de hierbij ontstane gaten, althans een deel van het jaar, met water gevuld.

Noten bij II.1 (blz.3)

1. Een voor ieder aanvaardbare definitie van het begrip landschap is vooralsnog niet geformuleerd. Vink (1980, blz.8) geeft drie gangbare definities:
   - "Het oppervlak van de aarde met al zijn verschijnselen, dus met inbegrip van landvormen, bodems, vegetatie en door de mens beïnvloede aspecten, alles tesamen ook aangeduid als de 'fysiografie'".
   - "De 'regio', een omgrensde landschappelijke eenheid met eigen karakteristieke vormen, bodems, vegetatie en veel ook menselijke invloeden"
   - "Een natuurlijke rangschikking van onderling verbonden stukken land met een structuur die gekenmerkt wordt door bepaalde interne en externe processen".
2. Dit is de definitie van de landschapsecologie vanuit de optiek van de fysisch-geograaf. Er zijn ook andere definities mogelijk, onder meer vanuit de visie van de bioloog en vanuit het Globaal Ecologisch Model (GEM):
   - Vanuit de Biologie gezien is landschapsecologie "in de eerste plaats ecologie, en wel voornamelijk synecologie op landschapsniveau".
   - Vanuit het GEM gezien is landschapsecologie "de wetenschap van de betrekkingen tussen de aan het aardoppervlak op elkaar inwerkende biosfeer en noösfeer ('kennis-sfeer', ongeveer gelijk aan 'antroposfeer') enerzijds en de abiotische sferen anderzijds".

   (Vink 1980, blz.3 en blz.8)
3. Vink (1980), hoofdstuk 4, blz.47 en verder.

III. MATERIALEN EN WERKWIJZE

III.1 Materialen

Vervoer

Tijdens de waarnemingsperiode die strekte van begin april tot eind juni 1982 kon ik beschikken over een auto. Dit was van groot nut bij de ontsluiting van het gebied.

Kaarten

Carta automobilistica van de Touring Club Italiano 1 : 200.000 foglio 13

De volgende kaarten van het Instito Geografico Militare (Firenze) alle 1 : 25.000:

serie M 891 Foglio Anghiari 115 IV SO Edizione 3
" " " Sansepolcro 115 IV SE Edizione 3
" " " Palazzo Del Pero 115 III NO Ed. 3
" " " Arezzo 114 II NE Ed. 6

Voor een moeilijk begaanbaar gedeelte:

kaart 1 : 5000 van de Regione Toscana, Comunita Montana Alta Valle de Tevere elemento No 289013 Il Carmina Ed. 1 1978.

Determinatie

Arnold E.N. & Burton J.A., A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe, 1978; Boulenger G.A., "A synopsis of the tadpoles of the European Batrachians", 1891; Bruno S., "Anfibi d'Italia: Caudata", 1973; Bruno S. & Maugeri S., Rettili d'Italia, 1977.

Vangst

Amfibieën werden gevangen met de standaard schepnetten van het ITZ (driehoekig, omtrek 110 cm, maasgrootte 2-2 mm); in de stenige beekjes gebruikte ik soms ook een klein aquariumnetje.
Reptielen werden met de hand gevangen.

III.2 Werkwijze

Keuze van het onderzoeksgebied

Na aankomst in Toscana heb ik me georiënteerd in twee karteringsgebieden om daaruit het te inventariseren gebied te kiezen. De aard van het terrein en de beperkte betrouwbaarheid van de beschikbare stafkaarten (anno 1949/'50) deden me besluiten het gebied te kiezen waar ik al enigszins vertrouwd mee was, namelijk dat rond Anghiari, recentelijk in kaart gebracht (Van Waveren in prep.), en me tot dat te beperken.

Inventarisatie

Om een redelijke indruk te krijgen van de verspreiding van amfibieën en reptielen werd het gebied zo goed mogelijk doorkruist (fig.5, blz. 38).
Met de auto reed ik tot een bepaalde plek, parkeerde het voertuig en liep vervolgens te voet verder, meestal overdag, enkele malen ook 's avonds en 's nachts. Waargenomen of gevangen dieren werden op soort gebracht, hun lengtes geschat of gemeten en bijzonderheden van hun gedrag genoteerd. De vindplaatsen werden kort beschreven (water of land, aard van de omgeving, van een poel omvang en diepte, de mate van begroeiïng in en om het water) en op de stafkaart aangegeven; pas later zouden zij op de landschapsecologische kaart geprojecteerd worden. Voortplantingsplaatsen bezocht ik in principe meerdere malen, eens per ongeveer drie weken.

IV. RESULTATEN

IV.1 De soorten

In het gebied van onderzoek trof ik op vele plaatsen amfibieën en/of reptielen (Tabel I, blz.43-51), de volgende soorten: Rana dalmatina (Rd), Rana graeca (Rg), Rana 'esculenta' (Re), Hyla arborea (Ha), Bufo bufo (Bb), Bombina variegata (Bv), Triturus vulgaris (Tv), Triturus cristatus (Tc), Salamandrina terdigitata (St), Podarcis muralis (Pm), Podarcis sicula (Ps), Lacerta viridis (Lv), Natrix natrix (Nn), Anguis fragilis (Af), Coluber viridiflavus (Cv), Elaphe longissima (El), Vipera aspis (Va). Sommige soorten kwam ik opvallend minder vaak tegen dan andere (Tabel IIa, blz.52); relatief zeldzaam in deze zin zijn de amfibiesoorten Salamandrina terdigitata, Bombina variegata en Hyla arborea en de reptielen Anguis fragilis, Elaphe longissima, Vipera aspis.
Alle amfibie-species sie ik heb waargenomen binnen het gebied planten zich er ook voort; 67 van de 89 vindplaatsen van amfibieen kunnen beschouwd worden als voortplantingsplaatsen (Tabel IIb, blz.52).
Perioden van eiafzet en larvale ontwikkeling vallen voor sommige soorten vroeger in het jaar dan voor andere (Tabel XIV, blz.66). Wetenswaardigheden over enkele soorten afzonderlijk worden genoemd in bijlage III (blz.67-84).

IV.2 Groepering van de vindplaatsen (1)

Niet op iedere vindplaats vond ik dezelfde diersoorten of combinatie van diersoorten (Tabel I, blz.43-51).
Om na te gaan of samenhang bestaat tussen het voorkomen van amfibieën en/of reptielen en bepaalde landschapsecologische eenheden werden de vindplaatsen gegroepeerd per hoofdlandschap (1) en per onderlandschap (2).
Groepeer je de vindplaatsen per hoofdlandschap, dan blijkt dat de hoofdlandschappen van elkaar kunnen verschillen in aantal vindplaatsen, in soortenrijkdom en -samenstelling, en in de frequentie waarmee bepaalde soorten aangetroffen worden (Tabel IIIa, b, blz.53-54; Tabel IVa, b, blz.55-56).

aantal vindplaatsen en soortenrijkdom (Tabel IIIa, b, blz.53 -54)
- Het Macigno hoofdlandschap (M) heeft het grootste aantal vindplaatsen, zowel wat amfibieën als wat reptielen betreft en is tevens het rijkst aan soorten; alle in het onderzoeksgebied aangetroffen amfibie- en reptielsoorten komen voor in M.
Het aantal amfibievindplaatsen neemt af van M tot U waarbij M > A > L > C > U (dit is tevens de rangschikking naar afnemend oppervlak); worden uitsluitend de voortplantingsplaatsen in aanmerking genomen dan M > L > A > C > U.
De soortenrijkdom neemt af van M > A > L & C > U of M > A & C > L > U voor de amfibieën (respectievelijk naar vindplaatsen en naar voortplantingsplaatsen) en volgens M > U > L > A & C voor de reptielen.
- Het Alluviale hoofdlandschap is rijk aan amfibieën (vindplaatsen en soorten) maar relatief arm aan reptielen (vindplaatsen en soorten).
- De Fluvio Lacustrine heuvelrug (L) is wat armer aan amfibieën dan A, maar rijker aan reptielen (vindplaatsen, soorten).
- Het Colluviale hoofdlandschap (C) heeft betrekkelijk weinig vindplaatsen en is evenals A rijker aan amfibieën dan reptielen.
- Het Ultrabasisch hoofdlandschap (U) is uitgesproken arm aan amfibieën (soorten, vindplaatsen), reptielen kun je er frequenter en in meer soorten aantreffen.

frequentie van voorkomen (Tabel IVa, b, blz.55 -56)
Neem je als maat voor de belangrijkheid van een soort binnen een hoofdlandschap voor amfibieën de verhouding:

aantal voortplatingsplaatsen van die soort / totaal aantal voortplantingsplaatsen van de amfibieën

en voor reptielen de verhouding:

aantal vindplaatsen van betreffende soort / totaal aantal vindplaatsen van de reptielen

dan is het mogelijk de herpetofauna van de hoofdlandschappen, in onderlinge vergelijking te karakteriseren:

M - Rg, Bv, Tv, Tc, St / Ps, Af, Cv, El, Va

A - Re, Ha / Pm, Lv

L - Rd, Tv, Tc / Nn. Cv

C - Re, Ha / Pm, Lv

U - Rg, Bb / Ps, Lv

Achter elk hoofdlandschap staan de karakteristieke amfibie- en reptielsoorten genoemd (vóór de streep de amfibieën, en ná de reptielen). Onderstreept zijn de soorten die uitsluitend in M werden aangetroffen.
In deze karakterisering zijn A en C identiek, dus niet te onderscheiden op grond van hun herpetofauna.

Conclusie uit de groepering van de vindplaatsen per hoofdlandschap:
de hoofdlandschappen hebben min of meer karakteristieke, verschillende herpetofauna's; de onderverdeling van het land in hoofdlandschappen is daarom ook op grond van de herpetofauna zinvol. De hoofdlandschappen A en C verschillen echter niet in herpetofauna en zouden derhalve samen genomen moeten worden als één landschapsecologische eenheid.

IV.3 Groepering van de vindplaatsen (2

Bij groepering van de vindplaatsen per onderlandschap wordt duidelijk dat, net als de hoofdlandschappen, deze kleinere landschapsecologische eenheden veelal verschillen in het aantal vindplaatsen dat zij bergen, in soortenrijkdom en -samenstelling en in frequentie van voorkomen van de soorten.
aantal vind- en voortplantingsplaatsen en soortenrijkdom
(Tabel Va, b, VIa, b, c, VII, blz.57 -60)
29 van de 30 onderlandschappen heb ik al inventariserend tenminste 1 maal bezocht (Sm, een klein stukje land, 0,21 km^2, excentrisch gelegen en moeilijk toegankelijk, viel toevallig buiten de gevolgde routes). In 20 ond.l vond ik amfibieën (in 19 waarvan voortplantingsplaatsen) en in 14 ond.l reptielen. In 6 onderlandschappen, samen ongeveer 3% van het gebiedsoppervlak, zag ik noch amfibieën noch reptielen; dit betekent dat in deze landschappen, langs de gevolgde route althans (fig.5, blz.38), geen opvallende amfibievoortplantingsplaatsen liggen en dat reptielen er schaars zijn (Tabel Va, b, blz.57 - 58).
Het aantal vind/voortplantingsplaatsen is in sommige onderlandschappen aanzienlijk groter dan in andere. Mss heeft het grootste

aantal vind/voortplantingsplaatsen, zowel voor amfibieën als voor reptielen (respectievelijk 14/13 en 6); met afnemend aantal volgen voor de amfibieën Lv, Ckf, Mcs, Mkd + Mms, voor de reptielen Mcs, Mms, Lv + Mkd + Lm (Tabel VIb en c, blz.59 ; Tabel VII, blz.60). Anders dan bij de hoofdlandschappen gaat bij de onderlandschappen een groot aantal vindplaatsen niet altijd samen met een groot oppervlak van het landschap: de aard van het oppervlak is kennelijk soms meer bepalend voor het aantal vindplaatsen dat de grootte.

soortenrijkdom (Tabel VIa, b, blz.59)
Het rijkst aan amfibiesoorten is Mss (8 soorten), dan volgen Ckf (6) en Mkd + Lv (5). Ook wat betreft het aantal reptielsoorten is Mss het rijkst (5 soorten), gevolgd door Mms + Ss (4) en Mcs (3) (Tabel VIb, c, blz.59).
Er bestaat enige samenhang tussen het aantal vind/voortplantingsplaatsen in een onderlandschap en de soortenrijkdom aldaar: een onderlandschap met relatief veel vind/voortplantingsplaatsen heeft dikwijls tevens een relatief grote soortenrijkdom.

soortensamenstelling en frequentie van voorkomen
Gelet op de soortensamenstelling van amfibieën die in een onderlandschap gevonden worden, zijn, alle vindplaatsen in aanmerking genomen, 2 paar onderlandschappen identiek, dit zijn Lm en Aao (Rd, Tv, Tc) en Ll en Aw (Rd, Re, Bb); wordt alleen naar de voortplantingsplaatsen gekeken, dan is 1 paar onderlandschappen identiek: Lm en Mms (Re, Tv, Tc).
In alle overige onderlandschappen worden verschillende combinaties van amfibiesoorten aangetroffen (Tabel Va, b, blz.57 - 58).
Kijken we naar het voorkomen van reptielen, dan blijkt dat in elk onderlandschap waar reptielen gevonden worden een andere combinatie van soorten gevonden wordt.
Sommige onderlandschappen zijn absoluut of relatief* gezien rijker aan reptielsoorten dan amfibiesoorten, dit zijn:
Ub, Ls, Ss en Mms (Tabel VIa, b, c, blz.59).
De frequentie waarmee een soort in een onderlandschap wordt aangetroffen verschilt per onderlandschap en per soort (Tabel V,

* Mms is 10e in soortenrijkdom wat betreft amfibieën (Tabel VIb, blz.59), 2e in soortenrijkdom wat betreft reptielen (Tabel VIc, blz.59), dus relatief rijker aan reptiel- dan aan amfibiesoorten.

blz.54-58; Tabel VIII, blz.61).
In onderlinge vergelijking van alle onderlandschappen, worden van een aantal soorten concentraties van vind- en voortplantingsplaatsen gevonden in bepaalde onderlandschappen (Tabel IX, blz.62). Het meest duidelijk is dit bij Bombina variegata en Anguis fragilis, het aantal van hun vindplaatsen is weliswaar niet groot, maar alle liggen in hetzelfde onderlandschap (respectievelijk Mcs en Mss).
Andere soorten met een concentratie van vind/voortplantingsplaatsen zijn: Rd, Re, Bb, Tv, Tc, Nn.
Soorten die ik op 1 plaats aantrof werden uiteraard slechts in 1 onderlandschap gevonden (St, El, Va); hier is echter niet sprake van een concentratie van vindplaatsen.

Conclusie uit de groepering van vindplaatsen per onderlandschap: Neem je het aantal vindplaatsen, de soortenrijkdom en -samenstelling en de frequentie van voorkomen van de soorten in aanmerking, dan is het zinvol onderstaande onderlandschappen in het gebied van onderzoek te onderscheiden, omdat daarmee herpetologisch min of meer verschillende delen van het landschap worden aangegeven; onderscheid van de andere onderlandschappen lijkt,althans voor de herpetoloog/ecoloog, minder relevant (fig.7, blz.40,41).

	onderlandschap		reden van onderscheid
in M	Mcs	-	het voorkomen van Bv
	Mss	-	het grote aantal vindplaatsen en de grote soortenrijkdom; het voorkomen van St en Af; de concentratie van voortplantingdplaatsen van Rg, Bb, Tv, Tc
	Mms	-	het voorkomen van El en Va; de concentratie van voortplantingsplaatsen van Tv en Tc.
	Mkd	-	de concentratie van voortplantingsplaatsen van Rg
in U	Ss	-	binnen U, werden alleen hier amfibieën aangetroffen

	onder landschap		reden van onderscheid
in L	Lv	-	het grote aantal vind/voortplantingsplaatsen en grote soortenrijkdom; de concentratie van voortplantingsplaatsen van Rd, Re, Tv, Tc, Nn
in A+C	Aao	-	binnen A alleen hier Tv en Tc
	Ckf	-	de grote soortenrijkdom; de concentratie van voortplantingsplaatsen van Re.

IV.4 Relatie met landschapskenmerken

In de legenda van de landschapsecologische kaart zijn de kenmerken van de onderscheiden l.e.eenheden aangegeven; dit zijn toestanden van de variabele landschapselementen: 'algemene landschapsvorm' (Physiography), helling, bodem en landgebruik; alle kenmerken tesamen beschrijven een l.e.-eenheid (zie hoofdstuk II en fig.4B, blz.35-37).

soortenrijkdom

Om na te gaan of verband zou kunnen bestaan tussen soortenrijkdom en bepaalde landschapskenmerken* zijn de kenmerken van de soortenrijkere onderlandschappen vergeleken; voor de amfibieën zijn dit: Mss, Ckf, Mkd + Lv, voor de reptielen: Mss, Mms en Ss (zie IV.3, blz.15)

De rijkere reptielgebieden vertonen grote overeenkomst: alle zijn steile hellingen die, daarmee samenhangend, dunne bodems hebben en onder bos staan (Tabel XII, blz.65). Deze delen van het landschap zouden dus bijzondere betekenis kunnen hebben voor het voorkomen van reptielen, althans in het gebied van onderzoek; een suggestie die versterkt wordt doordat die onderlandschappen waarin uitsluitend reptielen gevonden worden (Ub en Ls), ook steile,beboste hellingen zijn.

De rijkere amfibiegebieden vertonen niet alle zo'n grote overeenkomst als die van de reptielen. Het soortenrijkste, Mss, verschilt in kenmerken van de in soortenrijkdom daarop volgende onderlandschappen Ckf, Mkd + Lv; deze drie onderlandschappen hebben wèl veel kenmerken gemeen: alle zijn tamelijk vlakke gebieden met dikke bodems en worden gebruikt voor landbouw (Tabel XIII, blz.65).

* of een combinatie van landschapskenmerken

de soorten afzonderlijk

Om te zien of samenhang zou kunnen bestaan tussen bepaalde landschapskenmerken en het voorkomen van amfibie- of reptielsoorten werden de kenmerken van alle onderlandschappen waarin een bepaalde soort werd aangetroffen vergeleken (voor Rd, Re, Ha, Bb, Tv, Tc, Pm, Ps, Lv, Nn en Cv).*

Afgezien van de textuur van de bodem bij Cv en Tc heeft in geen enkel geval een landschapsvariabele dezelfde waarde in alle gebiede waarin een bepaalde soort wordt aangetroffen. Kennelijk is geen van de beschouwde landschapskenmerken op zich, bepalend voor de verspreiding in het gebied van onderzoek van bovengenoemde soorten. Een statistische benadering van de relatie soort - landschapskenmerk is in dit geval niet zinnig, gezien het relatief kleine aantal vindplaatsen t.o.v. het aantal landschapskenmerken.

het voortplantingswater

Een variabel element in het landschap, dat in verband met de voortplanting van essentieel belang is in de levenscyclus van amfibieën wordt niet afzonderlijk in de legenda genoemd, dit is het oppervlakte water.

In de periode van onderzoek, waarbinnen de voortplanting van de meeste amfibieën plaatsvindt (Tabel XIV, blz.66), verschillen de l.e.-eenheden veelal in aantal en aard van de voortplantingswaters die zij dragen (Tabel IIIc, blz.54 ;Tabel Vc, blz.58).

De waters zijn ingedeeld in de 1e plaats op grond van hun stroomsnelheid en in de 2e plaats n.a.v. hun grootte en de aard van de directe omgeving. Onderscheiden worden, gerangschikt naar afnemende stroomsnelheid: bergbeekje, beeksloot, de Tiber, irrigatiekanaaltje, gravelpit, spaarbekken en overig stilstaand water.

Deze watertypen vind je in de verschillende hoofdlandschappen in verschillende frequentie.

Hoofdlandschap M heeft veel variatie in voor de voortplanting gebruikt oppervlakte water: naast bergbeekjes (in Mss en Mkd) is een keur van stilstaande watertjes aanwezig, in de vorm van spaarbekkens, drinkplaatsen en drinkbakken, volgelopen greppels en - karresporen. In U vind je daarentegen, op een enkel beekje na, geen oppervlakte water. In L liggen talrijke spaarbekkens, vooral

* De tabellen van deze vergelijkingen liggen ter inzage in het ITZ - afd. Herpetologie, onder nummer en titel van dit rapport.

in Lv. In A en C, en alleen daar, vind je de langzaamstromende irrigatiesloten; stilstaand water in beide landschappen bevindt zich in Aao en Ckf.
Vergelijk je de aard van de voortplantingswaters van de verschillende amfibiesoorten, dan wordt duidelijk, wat overigens ook in de literatuur bekend is, dat niet alle soorten zich in alle of dezelfde watertypen voortplanten. Larven van Rg vind je uitsluitend in de snelstromende beekjes, eieren en larven van de watersalamanders daarentegen telkens in stilstaand water, eieren en larven van Rd, Re en Ha in langzaamstromend en stilstaand water, larven van Bb in alle watertypen, behalve in de Tiber (Tabel X, blz.63).
Deze binding van sommige soorten aan een bepaald watertype, kan hun verspreiding binnen het gebied van onderzoek verduidelijken: waar een beekje stroomt vind je Rg (en Bb), waar stilstaand water is Tv en Tc (en Re, Rd, Ha, Bb).
De landschapsecologische eenheid waarin een watertje zich bevindt, is kennelijk van ondergeschikt belang, want in eenzelfde type voortplantingswater in verschillende l.e.-eenheden kun je in het algemeen dezelfde soorten aantreffen (Tabel XI, blz.64).
Dit laatste is echter niet voor alle soorten het geval:
St vind je langs een beekje, maar alleen in Mss; Bv tref je in stilstaand water, maar alleen in Mcs.
De verspreiding van St en Bv binnen het gebied van onderzoek zou daarom in verband kunnen staan met de complexen van landschapskenmerken door welke Mcs en Mss gekarakteriseerd worden.

<u>Conclusie</u> uit de relatie met landschapskenmerken.
Bepaalde complexen van landschapskenmerken beschrijven delen van het landschap die relatief grote soortenrijkdom bevatten; voor amfibieën is dit in het algemeen een ander dan voor reptielen (respectievelijk vlak, dikke bodem, veelal onder landbouw en steile helling, dunne bodem, onder bos).
Enkele soorten (Bv, St, Af, El, Va) worden alle slechts in 1 onderlandschap aangetroffen. Hun voorkomen zou daarom afhankelijk kunnen zijn van één of meerdere eigenschappen van die onderlandschappen.
Het merendeel van de amfibie- en reptielsoorten wordt in meerdere onderlandschappen aangetroffen.

Het is de aanwezigheid van voor de voortplanting geschikt oppervlakte water die op zich, in de periode van onderzoek althans, de aanwezigheid van een amfibiesoort in een onderlandschap bepaald en niet de toestand van een van de landschapsvariabelen uit de legenda van de landschapsecologische kaart (Bv en St uitgezonderd). Dit laatste geldt eveneens voor die reptielsoorten die in meerdere onderlandschappen worden aangetroffen.

V. DISCUSSIE

V.1 De soorten

Een aanzienlijk deel van de soorten die je, afgaande op de verspreidingskaartjes van Arnold en Burton (1978) zou kunnen vinden in Italië ter hoogte van het gebied van onderzoek, werd waargenomen binnen het onderzoeksgebied (amfibieën 9 van de 12, reptielen 8 van de 14 soorten). Niet aangetroffen werden de amfibiesoorten Hydromantes italicus, Bufo viridis en Salamandra salamandra. Het is goed mogelijk dat laatst genoemde soort desondanks in het gebied voorkomt, en wel in het Macigno hoofdlandschap, gezien de overeenkomst van dit terrein met de van deze soort van elders bekende biotoop (Bruno 1973). Dat gedurende de onderzoeksperiode geen larven in de beekjes te vinden waren zou dan betekenen dat Ss haar larven hier, zoals ook op andere plaatsen in Italië, later in het seizoen afzet: in de zomer of in de herfst (Bruno 1973).
Hi en B.viridis komen vermoedelijk niet voor in het gebied.
Dat bepaalde reptielsoorten niet werden aangetroffen geeft geen uitsluitsel over hu aan- of afwezigheid in het onderzoeksgebied; het kan vaak wel als indicatie gelden voor hun betrekkelijk geringe talrijkheid (bijv. Emys orbicularis, Natrix tessalata).

V.2 De landschapsecologische kaart

Projectie van de vindplaatsen op de l.e.-kaart maakt het mogelijk de volgende opmerkingen te maken over de verspreiding van amfibieën en reptielen in het gebied van onderzoek in relatie met landschapselementen.

Amfibieën

Het merendeel van de soorten komt in een groot aantal onderlandschappen voor (Tabel VA, blz. 57). Ruwweg zou je kunnen stellen dat de meeste soorten door het hele gebied aangetroffen kunnen worden, maar dat dit niet geldt voor B.variegata en S.terdigitata: deze soorten worden elk in 1 onderlandschap gevonden respectievelijk Mcs en Mss.
In de beschrijving van Mcs door het complex van landschapskenmerken lijkt dit onderlandschap sterk op de biotoop van Bv in Frankrijk, in een gebied nabij Vienne, evenals het onderhavige

bestaande uit een deel van een rivierdal met de aangrenzende heuvels, dat enkele jaren geleden werd geïnventariseerd (Zuiderwijk 1980).
Als ook later in het seizoen in het gebied van onderzoek en aangrenzende gebieden Bv telkens op de waterscheidingen gevonden zou worden, is het waarschijnlijk dat sleutelfactoren voor het voorkomen van Bv gezocht moeten worden in het complex van landschapsfactoren dat kenmerkend is voor Mcs of in omgevingsinvloeden die met die landschapsfactoren samenhangen; zoals de invloed van de landschapsvorm (convexe waterscheiding) en de hoogte (tussen 500 en 1000 m) op het microklimaat (temperatuur, vochtigheid) en op de vegetatie, en de invloed van de bodem ($\lesssim$ 50 cm) en het landgebruik (beweiding door schapen, deels maquis) op overwinteringsmogelijkheden en op de aanwezigheid van voedseldieren,waarbij rekening gehouden moet worden met de concurrentiepositie van Bv onder deze omstandigheden ten opzichte van andere soorten.
Zo ook voor St met het complex landschapsfactoren Mss.
Zoals gezegd worden de andere amfibiesoorten in meerdere onderlandschappen aangetroffen en is in sommige van deze l.e.-eenheden een concentratie van voortplantingsplaatsen van bepaalde soorten te vinden (IV.3, blz.16). Dit maakt het mogelijk die eenheden in zekere mate te karakteriseren door hun herpetofauna (IV.3, blz. 16, 17).
Sterk bepalend voor het voorkomen van amfibiesoorten in een l.e.-eenheid (Bv en St uitgezonderd) is de aanwezigheid van een bepaald type oppervlakte water, waarbij een indeling naar stroomsnelheid een scheiding in voortplantingsbiotoop te zien geeft (IV.4 blz. 18, 19).
Eigenschappen van aquatische habitats die samenhangen met de stroomsnelheid van het water (bijv. het zuurstofgehalte, de gem. temperatuur, de aanwezigheid van bepaalde algen of voedseldieren) maar onafhankelijk zijn van verschillen in geologie, landschapsvormen, hellingshoeken en -vormen, en bodemeigenschappen (de differentiërende kriteria van de l.e.-eenheden) zullen dus van invloed zijn op de keuze van het voortplantingswater.
Toch ook zal de omgeving van het water hierbij een rol spelen, bijvoorbeeld in verband met schuil- en overwinteringsmogelijkheden. Dat Rd bijvoorbeeld zich in de spaarbekkens van Lv voortplant zal kunnen samenhangen met de aanwezigheid van bossages in de na-

bijheid van Lv, in Ls en Lm (dit zijn stukjes land die grotendeels te steil zijn voor landbouw, waar de adulten zich buiten de voortplantingstijd ophouden en vermoedelijk ook overwinteren - zie vindplaats 60, Tabel I, blz.48).
Dit soort verbanden, tussen de aard van de onmiddelijke omgeving van het water en het voorkomen van amfibieën in dat water zou nader onderzocht moeten worden (clusteranalyses). Een meer gedetailleerde l.e.-kaart (bijv. 1 : 5000) zou hierbij bruikbare informatie kunnen verschaffen (o.a. vorm, expositie, bodemeigenschappen, vegetatie en landgebruik).
Een ander punt van onderzoek blijft de relatie tussen het voorkomen van een soort of combinatie van soorten en de landschapsvariabelen uit de legenda van de l.e.-kaart. Er worden 11 landschapsvariabelen onderscheiden in de legenda die 3 tot 11 waarden kunnen hebben. Niet een van deze eigenschappen afzonderlijk is essentieel voor het voorkomen van een of meerdere soorten (IV.4, blz.18). Voor een statistische benadering van de relatie soort - landschapskenmerk of soort - complex van landschapskenmerken is het aantal vindplaatsen in dit verkennend onderzoek waargenomen, te klein ten opzicht van de vele mogelijkheden (30 onderlandschappen, 11 variabelen met 3 tot 11 waarden) om significanties te kunnen aangeven. Herhaling van de inventarisatie en uitbreiding van het geïnventariseerde gebied zou het mogelijk maken hier verder op in te gaan.*

Reptielen

Net als bij de amfibieën vond ik ook enkele reptielsoorten slechts in één onderlandschap: A.fragilis, E.longissima en V.aspis (IV.3, blz.16). Hun voorkomen zou dus in verband kunnen staan met eigenschappen van deze onderlandschappen; het aantal waarnemingen is echter te klein om dit verband te kunnen aantonen. Wel komt naar voren dat in het algemeen delen van het landschap met bepaalde eigenschappen van belang zijn voor het voorkomen van reptielen, dit zijn: steile hellingen die dunnen bodems hebben en onder bos staan (IV.4, blz.17). Deze delen van het landschap zijn relatief soortenrijk en bevatten kennelijk veel habitats voor reptielen.

* De binnenkort te verschijnen 'A Landscape Ecological Survey of the Upper Tiber Valley' (1 : 100.000, Van Waveren in prep.) kan hierbij als uitgangspunt dienen.

Omdat deze kenmerken in het gebied van onderzoek telkens samen voorkomen valt niet uit te maken welke van de landschapsfactoren hier de grootste invloed op heeft: de helling met zijn gradiënten, de dunne bodem of het bos. Van invloed zal vermoedelijk ook zijn de betrekkelijke ongestoordheid van deze stukken land in vergelijking met andere, soms grotere delen: in landbouwgebieden bijvoorbeeld worden in elk geval slangen consequent geweerd (evenals vogels trouwens).

V.3 Samenhang tussen veranderingen in het landschap en het voorkomen van amfibieën en reptielen

Het in het voorgaande naar voren gekomen belang van beboste hellingen voor de reptielen en van een keur van oppervlakte water voor de amfibieën suggereert welke invloed bepaalde veranderingen in het landschap zouden kunnen hebben op de herpetofauna: herbebossing van kale heuvels zal onder meer nieuwe biotopen voor reptielen kunnen creëren, de aanleg van watertjes nieuwe voortplantingsplaatsen voor amfibieën.
Dergelijke veranderingen in het landschap vonden en vinden nog steeds plaats in het gebied van onderzoek en omstreken. Herbebossing van de heuvels in Zuid-Oost Toscane en het aangrenzende Perugia is vooral na de Tweede Wereldoorlog ter hand genomen om verdere bodemerosie tegen te gaan en de verstoorde waterhuishouding te corrigeren.[1]
De uitbreiding van het oppervlakte water is het gevolg van veranderingen in de landbouw gedurende de laatste 30 jaar[2] waarbij ten behoeve van de irrigatie vele sloten en stuwmeertjes[3] werden gegraven en aangelegd. Deze wateren raakten bevolkt met amfibieën

1. De enorme ontbossing voordien was het gevolg van enerzijds uitbreiding van de landbouwgronden (na 1870) en anderzijds de verkoop van grond in een periode (1877-1913) dat het hout op een stuk land meer opbracht dan de koopsom van de grond (Lips & Brouwer in prep.).

2. De oude organisatie vorm van de landbouw, de 'coltura mista', waarbij gwerkt werd in op zelfvoorziening gerichte, arbeidsintensieve familiebedrijven, met gewassen in mengculturen en wisselbouw, was vanaf een bepaald moment door wijzigingen in de sociale en economische omstandigheden niet langer rendabel. Vele bedrijven werden verlaten en waar het terrein dit toeliet werd overgegaan op een marktgericht, grootschalige vorm van landbouw, gemechaniseerd, veelal geïrrigeerd, met weinig arbeidsintensieve gewassen in monoculturen.

3. Zie noot onderaan blz. 25

en dragen nu bij aan de talrijkheid van de amfibieën en enkele reptielsoorten in het gebied ;
de stuwmeertjes met name, zijn een soort van openluchtterraria waarin Rd, Re, Bb, Tv, Tc, Ha, Nn aangetroffen kunnen worden en in de nabijheid op de oevers vaak Lv en Pm.
Voor Rg zijn deze veranderingen in de landbouw vermoedelijk ongunstiger omdat zijn voortplantingsbiotoop, het snelstromende beekje, er schaarser door wordt. Sommige stuwmeertjes namelijk ontvangen hun water van een afgedamd beekje, dat daarmee, stroomafwaarts van het meertje, ophoudt te bestaan.

V.4 Eindconclusie

Terugkerend naar de vraagstellingen van I.2

- Het voorkomen van bepaalde amfibie- en reptielsoorten (Bv, St, Af, El, Va) hangt in het gebied van onderzoek vermoedelijk samen met bepaalde complexen van landschapselementen die als landschapsecologische eenheden worden onderscheiden door de landschapsecoloog; zij vormen als het ware biotoopbeschrijvingen van deze soorten in het gebied van onderzoek.

- Voor het voorkomen van amfibieën blijkt in het algemeen één, overigens voor de hand liggend, element in het landschap sterk bepalend, dit is de aanwezigheid van voor de voortplanting geschikt oppervlakte water. Een onderscheid ruwweg naar stroomsnelheid geeft hierbij een scheiding in broedplaatsen van verschillende soorten te zien.
Oppervlakte water als landschapselement heeft een bescheiden rol gespeeld bij de l.e.-kartering in het gebied van onderzoek. Een rivier of een beekje is soms als grens tussen twee l.e.-eenheden gekozen, maar in de legenda van de l.e.-kaart wordt water niet apart genoemd.
Voor de herpetoloog zou de l.e.-kaart aan bruikbaarheid winnen wanneer het oppervlakte water een wat meer centrale plaats zou krijgen bij de l.e.-kartering en tenminste als diagnostisch kenmerk genoemd zou worden bij de beschrijving van de l.e.-eenheid.

- Wat betreft het voorkomen van reptielen: bepaalde delen van het landschap blijken relatief veel habitats voor reptielen te bevatten,

1. Vaak in grote aantallen, in het Noordelijk deel van Perugia bijvoorbeeld werden in 1965 526 stuwmeertjes aangelegd (Lips & B).

dit zijn de beboste hellingen. De landschapsecologische kartering maakt duidelijk dat de invloeden van de landschapsvorm, van bepaalde bodemeigenschappen en van het landgebruik op de soortenrijkdom, binnen het gebied van onderzoek niet afzonderlijk bekeken kunnen worden.

- Over de invloed van veranderingen in het landschap op het voorkomen van amfibieën en reptielen kan het volgende opgemerkt worden. Overschakeling van kleinschalige naar grootschalige landbouwmethode hoeft niet automatisch het voorkomen van amfibieën nadelig te beinvloeden: het aantal broedplaatsen zou juist kunnen toenemen, wanneer, zoals in het gebied van onderzoek, veel nieuwe watertjes worden aangelegd ten behoeve van de landbouw. Voorwaarde is wel dat deze bevolkt kunnen raken vanuit aangrenzende delen van het land, bijvoorbeeld uit delen die, omdat ze voor landbouw ongeschikt zijn, onder bos staan en zo schuil- en overwinteringsgelegenheid voor de amfibieën bieden.

Samenvattend

In de beschrijving van omgevingsfactoren en hun onderlinge samenhang levert de landschapsecologische kartering informatie die mede richting kan geven aan onderzoek naar de ecologie van amfibieën en reptielen (V.2 blz. 22, 23).

De speciale betekenis van bepaalde delen van het landschap voor de herpetofauna is naar voren gekomen (beboste hellingen, waterrijke stukken). Dit kan van practisch nut zijn bij het inventariseren van l.e.-gekarteerde gebieden en op een heel ander vlak kan dit van belang zijn bij het overwegen van de invloed die ingrepen in het landschap zouden kunnen hebben op de herpetofauna (IV.4, blz.17; V.3 blz. 24, 25).

De bruikbaarheid van de landschapsecologische kartering bij onderzoek naar de biotoopeisen van amfibieën en reptielen zal toenemen wanneer de aanwezigheid van oppervlakte water in een landschapsecologische eenheid is af te leiden uit de legenda van de landschapsecologische kaart en wanneer van sommige stukken land een grootschaliger landschapsecologische kaart beschikbaar zal zijn, bijvoorbeeld 1 : 5000 (IV.4, blz. 18, 19; V.2, blz. 22, 23).

LITERATUUR

ARNOLD, E.N., en J.A. BURTON, 1978, A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe, Collins, London.

ARNTZEN, P., en T. GERATS, 1976, 'Een Ecologisch Onderzoek aan de Amfibieën van Noord-West Frankrijk met de Nadruk op Biotoop-preferenties en Predatierelaties', doctoraalverslag, I.T.Z., Universiteit van Amsterdam.

BOULENGER, G.A., 1891, 'A Synopsis of the European Batrachians', Proc. Zool. Soc., 16, 593 - 627.

BRUNO, S., 1973, 'Anfibi d'Italia: Caudata', NATURA - Soc.It.Sc.Nat., Museo Civ. St. Nat. e Acquario Civ., Milano - 64 (3-4), 209 - 450.

BRUNO, S., en S. MAUGERI, 1977, Rettili d'Italia, Giunti - Martello, Firenze.

BUSACK, S.D., en F.A. JAKSIC, 1982, 'Ecological and Historical Correlates of Iberian Herpetofaunal Diversity: an Analysis at Regional and Local levels,' Journal of Biogeography, 9, 289 - 302.

HEIDE, H., van der, 1982, 'Enkele Fysisch-Geografische Aspecten van Italië,' K.N.A.G. Geografisch Tijdschrift XVI, Nr. 5.

HOTZ, H., en BRUNO, S., 1979-80, 'Il Problema delle Rane Verdi e d'Italia', Acc. Naz. Sci. XL Mem. Sci. Fis. Nat. 98°, Vol. IV, fasc. 6, 49 - 112.

LIPS, H., en A. BROUWER, in prep., Landgebruik in Alte Valle del Tevere, referentie-hoofdstuk uit doctoraalverslag, Fys.- Geogr. en Bodemk. Lab., Universiteit van Amsterdam.

STEWARD, J.W., 1969, The Tailed Amphibians of Europe, David & Charles, Newton Abbot.

STEWARD, J.W., 1971, The Snakes of Europe, David & Charles, Newton Abbot.

VINK, A.P.A., 1980, Landschapsecologie en Landgebruik, Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.

VINK, A.P.A., en R.F. van de WEG, 1982, Land and Landuse in Eastern Tuscany, in press in Rivista Geographica Italiana.

VOS, W., en R.F. van de WEG, 1982, Landscape Ecological Research for Landscape Planning in Eastern Tuscany, Italy, Progettazione de paesaggio e dell'ambiente, internationaal congres, 10, 11, 12 juni, Pistoia Palazzo comunale.

WAVEREN, E. van, in prep., Een Landschapsecologisch Onderzoek van een gedeelte van het Tiberdal (Omgeving Anghiari), doctoraal-verslag, Fys.-Geogr. en Bodemk. Lab., Universiteit van Amsterdam.

ZUIDERWIJK, A., 1980, 'Amphibian Distribution Patterns in Western Europe', Bijdragen tot de Dierkunde, 50 (1): 52 - 72.

BIJLAGE I

Figuren (1 t/m 7)

blz. 29 t/m 41

NB blz 33 en 34 ontbreken



Fig 1 - Ligging van het gebied van onderzoek in Italië.
- ✖ - gebied van onderzoek
- • - FLORENCE
- ◘ - ROME

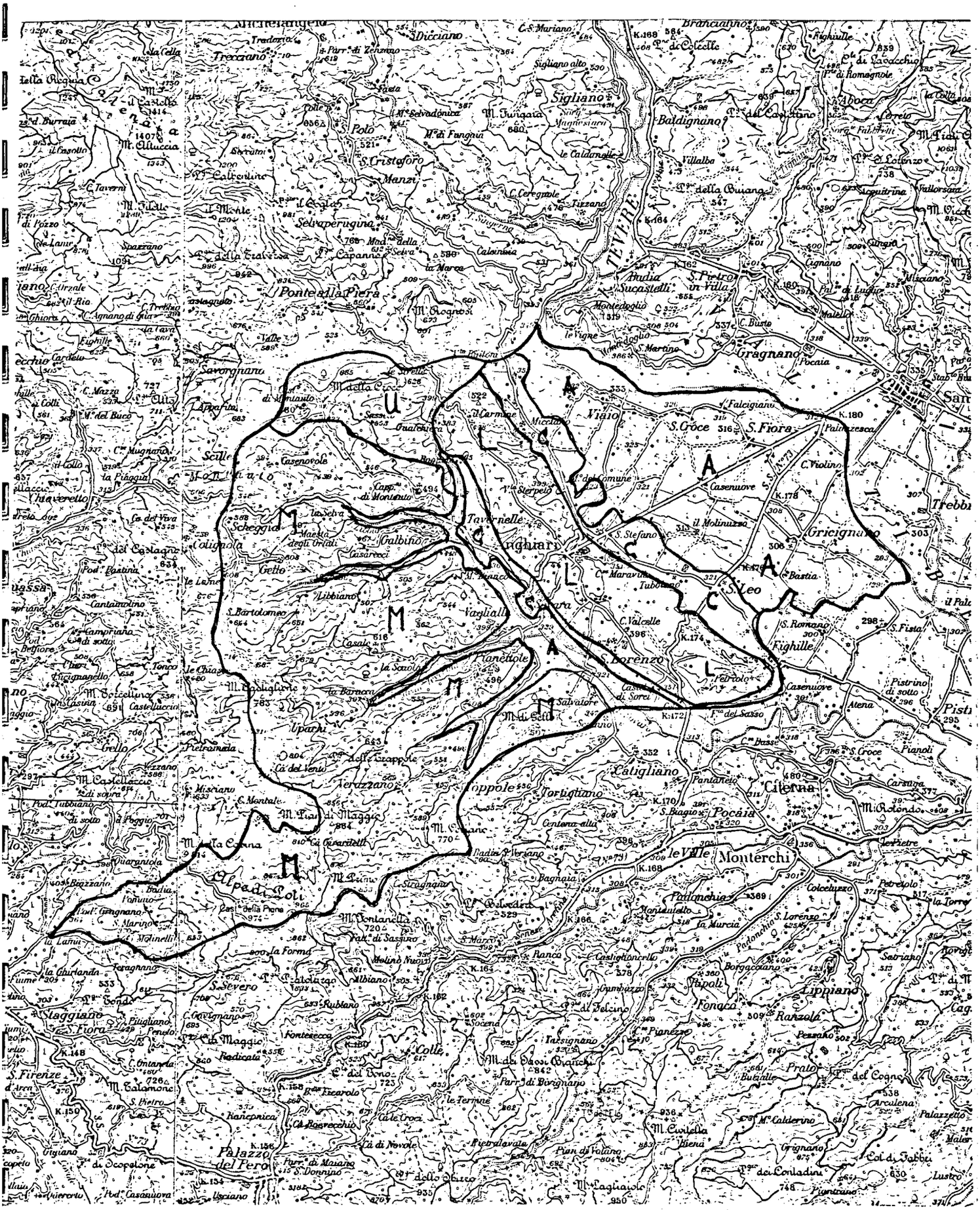


Fig. 2 - Het gebied van onderzoek - 1:100.000
Aangegeven zijn de hoofdlandschappen (M, A, L, E, U).

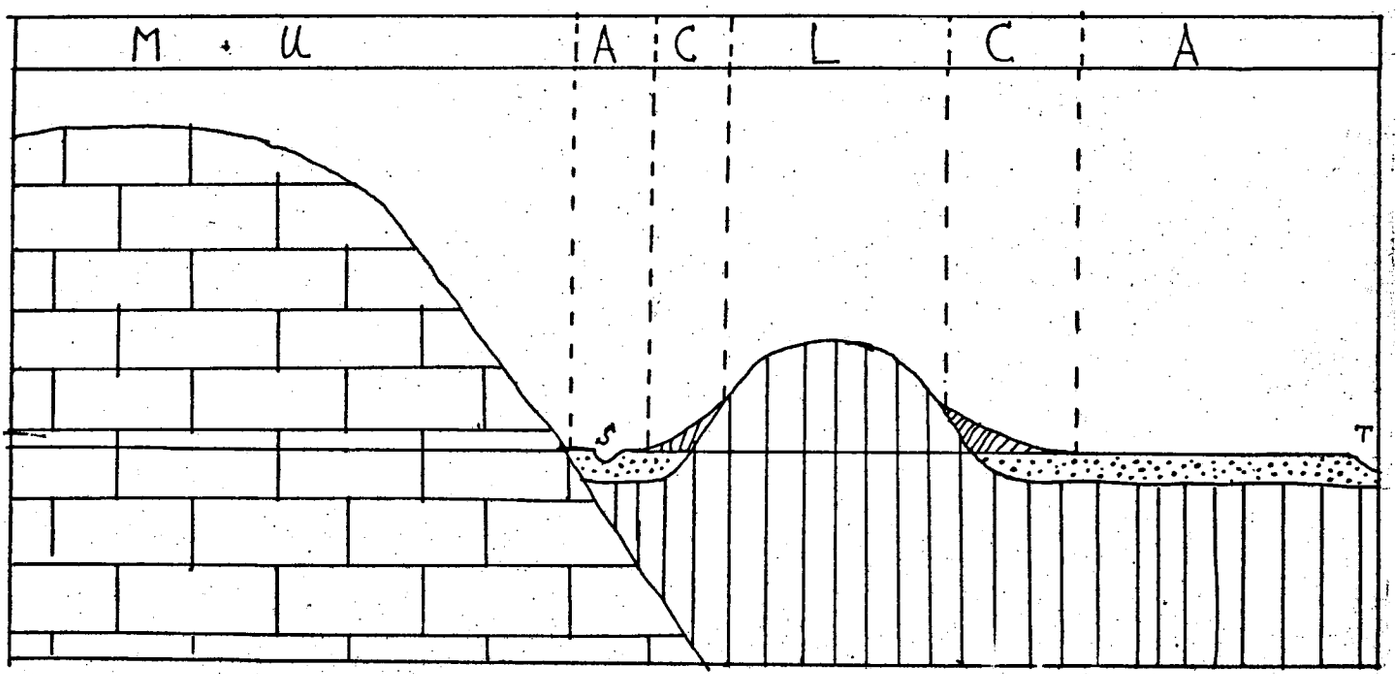


Fig.3 - Schematische doorsnede door het onderzoeksgebied.

		hoogte
- Alluvium - waar dit de bodem vormt : hoofdlaag op A - 300 - 400 m. Rivieren: S - Sovara ; T - Tiber.		
Macigno - gesteente en plaatselijk: Ultrabasisch gesteente	hoofdlaag op M hoofdlaag op U	- 300 - 1000 m.
- Colluvium -	hoofdlaag op C	- 310 - 400 m.
- Fluvio-Lacustrien -	hoofdlaag op L	- 310 - 490 m.

Fig. 4 (blz.35, 36, 37) - Legenda van de landschapsecologische kaart van het gebied rond Anghiari, schaal 1 : 50.000. De kaart zelf leende zich niet voor reproductie in dit verslag, reden waarom blz. 33 en 34 ontbreken, maar ligt ter inzage, compleet met legenda, bij de afdeling Herpetologie van het ITZ.
De legenda is in dit verslag opgenomen als toelichting bij de kaart van fig.7 (blz.40, 41), die als een afgeleide kaart van de oorspronkelijke landschapsecologische kaart beschouwd kan worden.

De codes die in de tekst en de tabellen gebruikt worden voor de landschapsecologische eenheden corresponderen als volgt met de codes op de kaart en in de legenda:

Mcs	-	Mc	Aao	-	Afw
Mls	-	Mdl	Aw	-	Av
Mld	-	Mal	Aa1	-	Ah
Mms	-	Mdn	Aa2	-	Ag
Mmd	-	Man	Aa3	-	Aj
Mss	-	Mds	Aa4	-	Let
Mtd	-	Mt			
Mkd	-	Ckc5/Azv6	Cfu	-	Cfa4
			Cff	-	Cfc4
Lc	-	Lc	Cfl	-	Cfa2
Lg	-	Lr	Ckf	-	Cka2+3/Ckc4+5
Ll	-	Ldm	Ckt	-	Ckc6
Lm	-	Ldn			
Ls	-	Lds	Ub	-	Ub
Lv	-	Lv	Sc	-	Uc
Lt	-	Lt	Sm	-	Udn
			Ss	-	Uds

LEGEND (DESCRIPTIVE)

A: ALLUVIAL LANDSCAPE (295 - 400 m.a.s.l.).

flat to almost flat; with deep soils; mostly irrigated large scale modern farming.

Alluvial plain of the Tiber.

Af: Recent holocene terrace.

Afw: with calcareous, medium-textured well drained soils; calcaric fluvisols.

Afw2: non-gravelly

Afw3: gravelly

Afw4: very gravelly

Ag: Sub-recent holocene terrace (lower parts).

Agw: with calcareous, medium-textured well drained soils; calcaric fluvisols/calcaric-eutric cambisols (70%/30%)

Agw2: non-gravelly

Agw4: very gravelly

Agv: with calcareous, medium to fine-textured, well drained soils; calcaric fluvisols/ calcaric-eutric cambisols (70%/30%).

Agv2: non gravelly

Agv4: very gravelly

Agu: with calcareous, fine-textured, well to moderately well drained soils; calcaric fluvisols/ calcaric-eutric cambisols (70%/30%).

Agu2: non-gravelly

Ah: Sub-recent holocene terrace (higher parts).

Ahv: with non-calcareous, medium to fine-textured, well drained soils; eutric cambisols/ eutric fluvisols (70%/30%)

Ahv2: non-gravelly

Ahu: with non-calcareous, fine-textured, well to moderately well drained soils; eutric cambisols/ eutric fluvisols (70%/30%).

Ahu2: non-gravelly

Ahu3: gravelly

Aj: Late-pleistocene terrace; San Flora level.

Ajv: with non-calcareous, medium to fine-textured, well drained soils; mainly eutric cambisols.

Ajv2: non-gravelly

Ajv4: very gravelly

Aju: with non-calcareous, fine-textured, well to moderately well drained soils; mainly cambisols.

Aju2: non-gravelly

Av: Crevasse deposits overlying San Flora terrace.

Avw: with calcareous, medium-textured, well drained soils; calcaric fluvisols.

Avw2: non-gravelly

Avw3: gravelly

L: FLUVIO LACUSTRINE LANDSCAPE (310 - 490 m.a.s.l)

steeply dissected landscape; unconsolidated material; with deep, medium to fine-textured soils , locally gravelly or stony; various kinds of arable land locally with some hedges or trees, and woodland.

Lc: Rounded, convex waterdivides.

Lc : with non-calcaric , well drained soils; eutric cambisols; small scale modern farming and settlements.

Lr: Terrace remnants; somewhat tilted, straight slopes, gently sloping to sloping.

Lr : with non-calcaric, well to moderately well drained soils; ferric-orthic- and gleyic acrisols; medium to large scale, irrigated modern farming.

Ld: Denudational slopes.

Ldm: moderately steep, straight to convex slopes; with non-calcareous well drained soils; eutric cambisols and orthic luvisols, (60/40%); medium to small scale modern farming, locally irrigated, and pasture.

Ldn: moderately steep to steep, straight to concave slopes; with locally calcareous soils: eutric cambisols, calcaric regosols and eutric regosols (50/25/25%); small scale modern farming, isolated dispersed forest (mainly Quercus)

Lds: steep, straight to concave slopes; with calcareous, well drained soils; calcaric regosols and calcaric-eutric cambisols (70/30%); mainly forest (dominantly Quercus)

Lt: Terraced slopes.

Lt : overall slope gradient steep; locally calcareous, well drained soils; eutric- and calcaric regosols; small scale modern or traditional farming.

Le: Erosion terraces.

Let: almost flat, somewhat tilted; with non-calcareous, well to moderately well drained soils; orthic luvisols and eutric cambisols (50/50%); medium scale modern irrigated farming, and settlements.

Lef: flat to convex; with locally calcareous, well drained soils; eutric/ calcaric-eutric cambisols (50/50%); small scale modern farming and settlements

Lv: Valley-bottoms; concave locally levelled.

Lv : with locally calcareous, well drained soils; eutric- and calcaric fluvisols; small scale irrigated modern farming.

M: MACIGNO LANDSCAPE (320 - 1000 m.a.s.l.)

mountainous landscape, predominantly woodland; locally arable land, small scale traditional farming and abandonned farming land, some modern vineyards and olliveyards; with locally calcareous and gravelly or stony soils.

Mc: Rounded, convex waterdivides.

Mc : with medium-textured shallow to moderately deep soils; lithosols, eutric regosols and eutric cambisols (20/20/40%); pasture, meadows and scrubs

Avv: with calcareous, medium to *fine*-textured, well drained soils; calcaric fluvisols.

Avv2: non-gravelly

Avu: with calcareous, fine-textured, well to moderately well drained soils; calcaric fluvisols.

Avu2: non-gravelly

Valleys of the tributaries.

As: Valley-floor of the Torrente Sovara; holocene.

Asv: with calcareous, medium to fine-textured, well to moderately well drained soils; calcaric fluvisols.

Asv2: non gravelly

Asv3: gravelly.

Az: Valley-floors formed in the Macigno landscape; holocene.

Azv: with locally calcareous, medium to fine-textured, well drained soils; calcaric- and eutric fluvisols.

Azv6: locally very gravelly.

C: COLLUVIAL AND ALLUVIAL LANDSCAPE (310 - 400 m.a.s.l.).

colluvial footslopes and alluvial fans covering the fringes of the valley-floors and the alluvial plain; with deep well drained soils; various kinds of arable land and some trees and hedges.

Cf: Alluvial fans; gently sloping; slopes convex; small to medium small scale modern farming, locally irrigated.

Cfa: with non-calcareous soils; eutric fluvisols

Cfa2: non-gravelly, medium to fine-textured soils

Cfa4: very gravelly, medium-textured soils

Cfc: with calcareous soils; calcaric fluvisols

Cfc4: very gravelly, medium-textured soils.

Ck: Colluvial footslopes; gently sloping to sloping; concave slopes; small scale modern farming, locally irrigated.

Cka: with non-calcareous soils, eutric regosols.

Cka2: non gravelly, medium to fine-textured soils

Cka3: gravelly, medium-textured soils

Ckc: with calcareous soils; calcaric fluvisols.

Ckc4: very gravelly, medium to fine-textured soils

Ckc6: locally very gravelly, medium to fine-textured soils

Ckc5: locally gravelly, medium-textured soils.

Md: Denudational slopes; with shallow, medium-textured soils; eutric- and calcaric regosols, lithosols and eutric cambisols.+

Mds: steep to very steep, dissected slopes; afforestation, mainly Quercus

Mdn: moderately steep to steep convex slopes; afforestation, mainly Quercus and small scale modern olliveyards and vineyards

Mdl: sloping convex slopes; small scale traditional and modern farming

Ma: Accumulational slopes; with deep, medium-textured soils; eutric regosols and eutric cambisols.+

Man: moderately steep to steep concave slopes; small scale modern and traditional farming.

Mal: sloping concave slopes; small to moderately small scale modern farming.

Mt: Terraced slopes; varying soildepth; medium-textured soils, eutric and calcaric regosols.+

Mt : small scale modern farming or abandonned and covered with scrubs

Ml: Isolated lacustrine deposits; flat; unconsolidated; with deep medium-textured, calcareous soils; calcaric eutric-cambisols.

Ml : medium scale modern farming

U: OPHIOLITIC LANDSCAPE (370 - 780 m.a.s.l.)

mountainous landscape; locally strongly dissected; shallow to moderately deep soils; scrubs and planted forest (mainly Pinus)

Uc: Rounded convex waterdivides.

Uc : irregular surface, soils have a variable soildepth and are locally calcareous, and medium to fine-textured; eutric cambisols and lithosols (70/30%); scrubs and Pinus.

Ub: Strongly dissected badlands with steep to very steep slopes.+

Ub : irregular surface; soils have a variable soildepth, are fine-textured and locally calcareous or have an calcic horizon; lithosols, eutric- and calcic cambisols; afforestation (Pinus).

Ud: Denudational slopes; with irregular surfaces, variable soildepth, locally calcareous medium to fine-textured soils; (calcaric-) eutric cambisols; afforestation (Pinus).+

Uds: steep to very steep straight slopes

Udn: moderately steep to steep straight slopes.

+ subdivided into - north facing slopes (WNW - N - ENE)
- south facing slopes (ENE - S - WNW)
the north facing slopes are indicated by a capital (second symbol) in the code.
e.g. - south facing slope - Mds
north facing slope - MDS

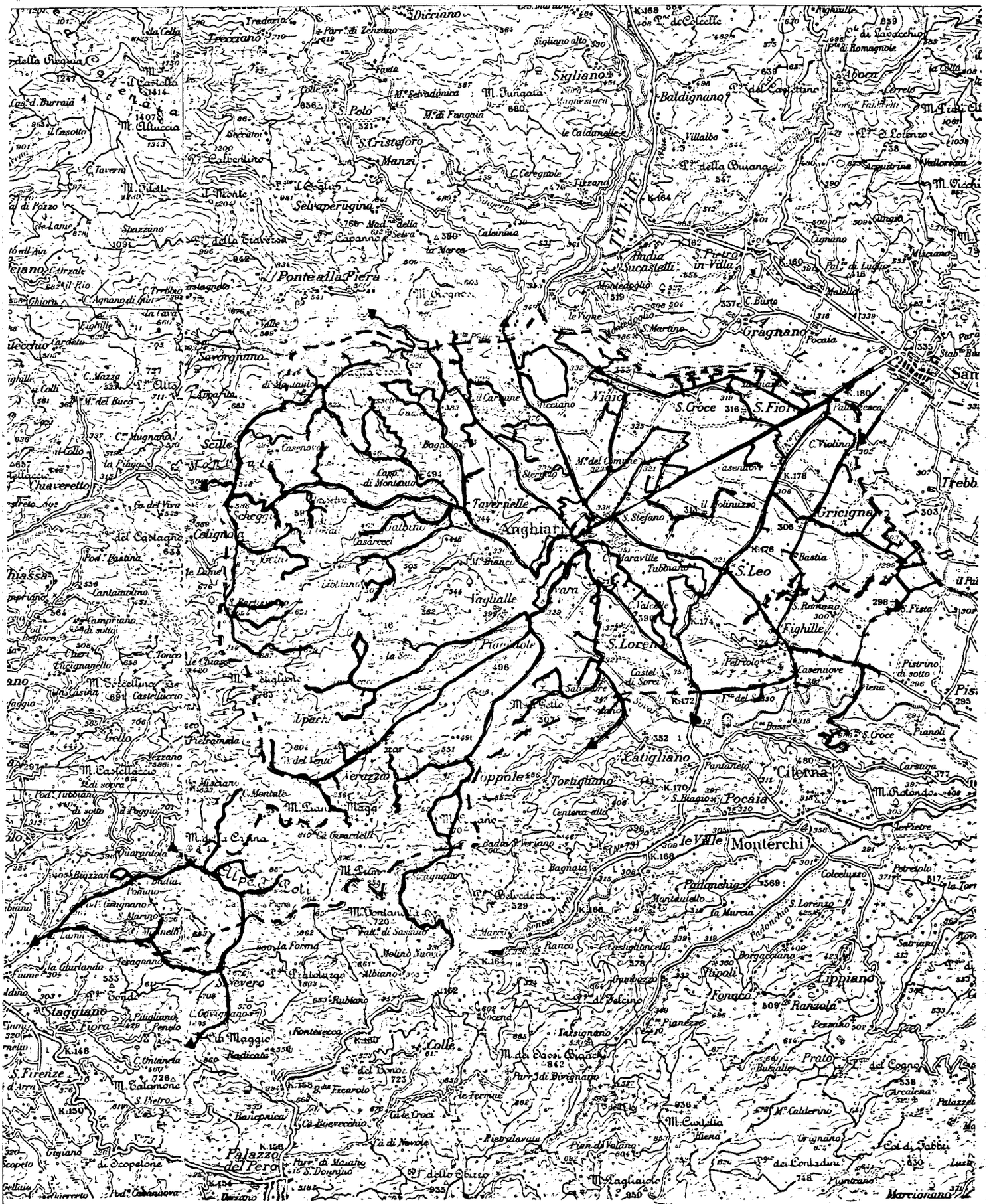


Fig. 5 - De gevolgde routes in het onderzoeksgebied - 1:100.000
(NB. - bij gedetailleerde herpetologische waarnemingen: Routes - schaal 1:25.000)



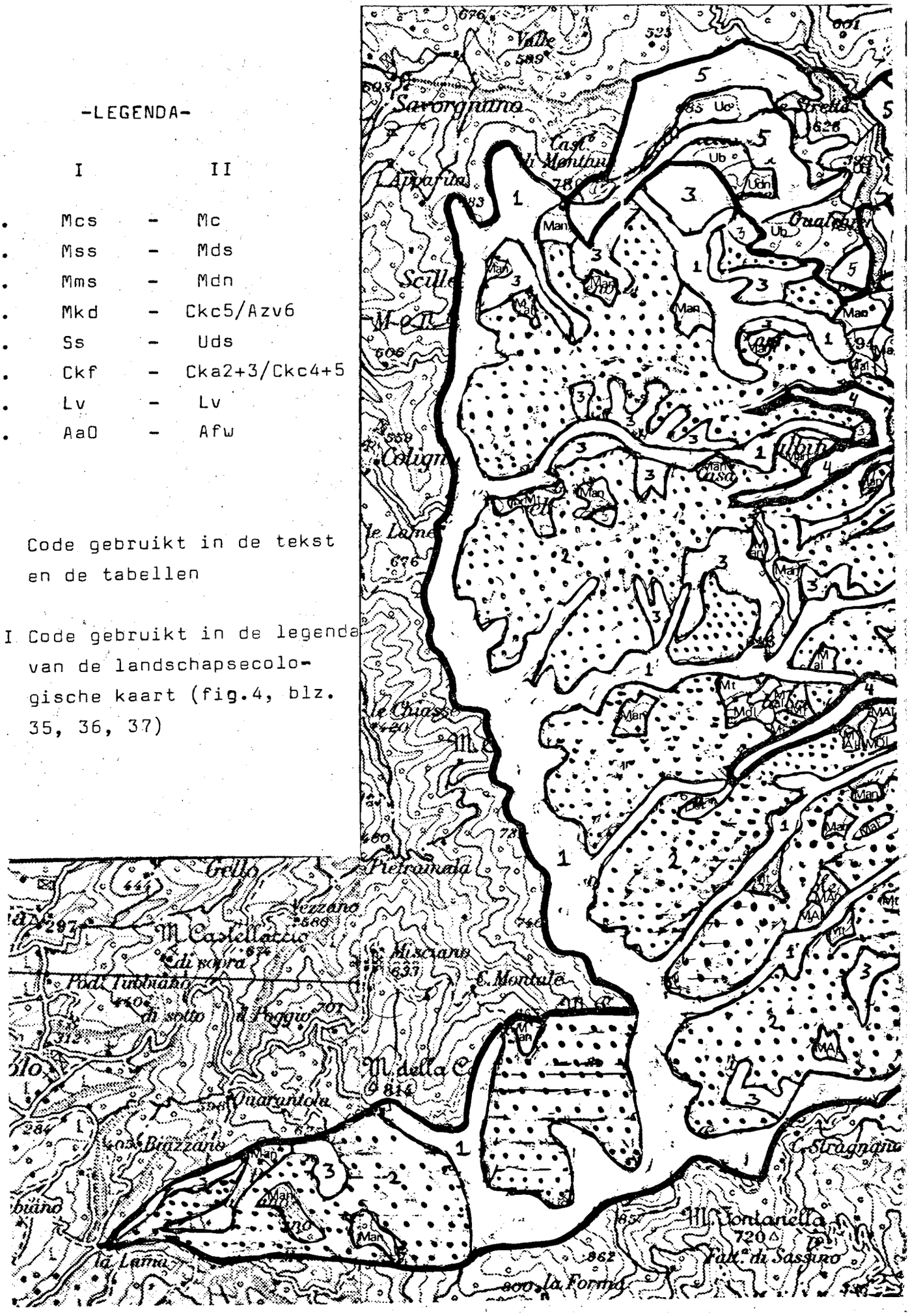
Fig. 6 - Vindplaatsen in en om het onderzoksgebied 1:100.000.
(zie ook tabel I blz). (Bij de A/d. Herpetologie van het ITZ ligt de Image : vindplaatsen, schaal 1:25.000)

-LEGENDA-

	I		II
1.	Mcs	-	Mc
2.	Mss	-	Mds
3.	Mms	-	Mdn
4.	Mkd	-	Ckc5/Azv6
5.	Ss	-	Uds
6.	Ckf	-	Cka2+3/Ckc4+5
7.	Lv	-	Lv
8.	AaO	-	Afw

I Code gebruikt in de tekst en de tabellen

II Code gebruikt in de legenda van de landschapsecologische kaart (fig.4, blz. 35, 36, 37)



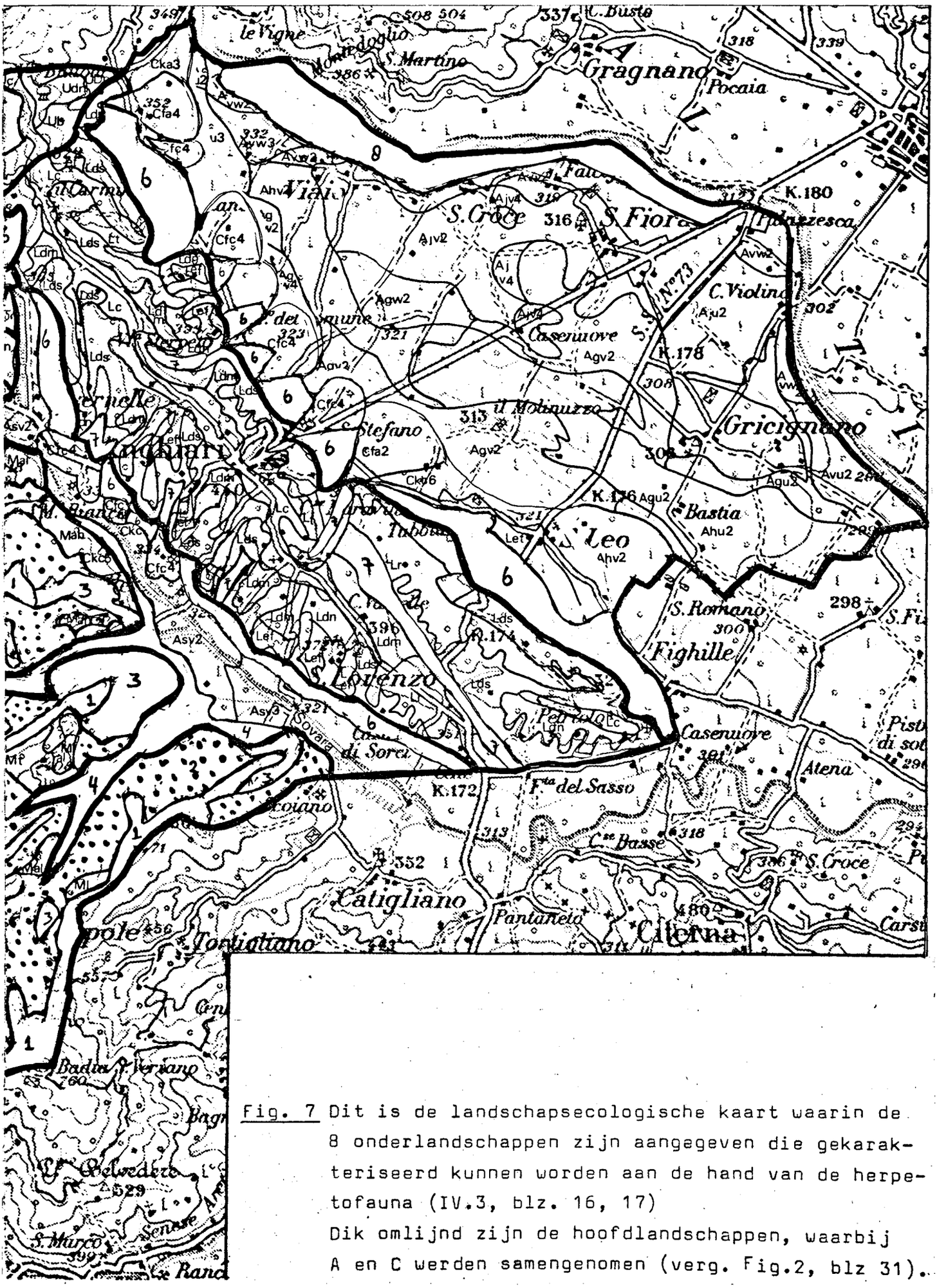


Fig. 7 Dit is de landschapsecologische kaart waarin de 8 onderlandschappen zijn aangegeven die gekarakteriseerd kunnen worden aan de hand van de herpetofauna (IV.3, blz. 16, 17)
Dik omlijnd zijn de hoofdlandschappen, waarbij A en C werden samengenomen (verg. Fig.2, blz 31).

BIJLAGE II

<u>Tabellen</u> (I t/m XIV)

blz. 42 t/m 66

Tabel I: Opslag van waarnemingen

- De vindplaatsen zijn genummerd in volgorde van ontdekking; achter ieder vindplaatsnummer staat de code van de l.e.-eenheid waarin deze zich bevindt (i.v.m. omzetting codes zie ook fig.4b, blz.35); daarachter de amfibieën en reptielen die er aangetroffen werden.

  Rd - Rana dalmatina
  Re - groene kikker
  Rg - Rana graeca
  Ha - Hyla arborea
  Bb - Bufo bufo
  Bv - Bombina variegata
  Tv - Triturus vulgaris
  Tc - Triturus cristatus
  St - Salamandrina terdigitata
  Pm - Podarcis muralis
  Ps - Podarcis sicula
  Lv - Lacerta viridis
  Af - Anguis fragilis
  Nn - Natrix natrix
  Cv - Coluber viridiflavus
  El - Elaphe longissima
  Va - Vipera Aspis

- Voor de amfibieën is in de tabel onderscheid gemaakt tussen eieren (1), larven (2), juvenielen (3) en adulten (4)

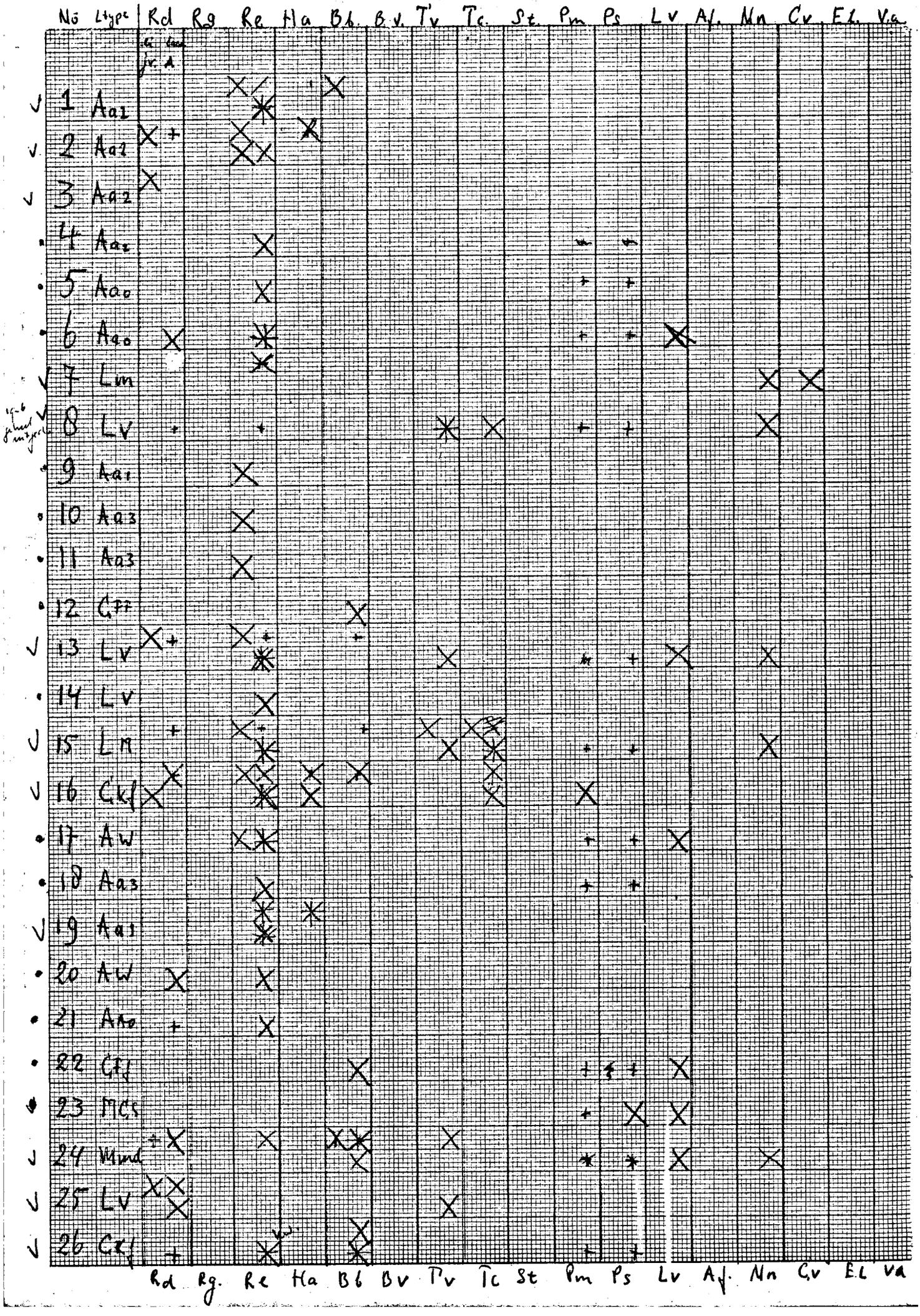
1	2
3	4

  v - voor het vindplaatsnummer betekent: voortplantingsplaats
  . - voor het vindplaatsnummer betekent: alléén vindplaats

- Tegenover de tabel staat de aard van de vindplaatsen in code:

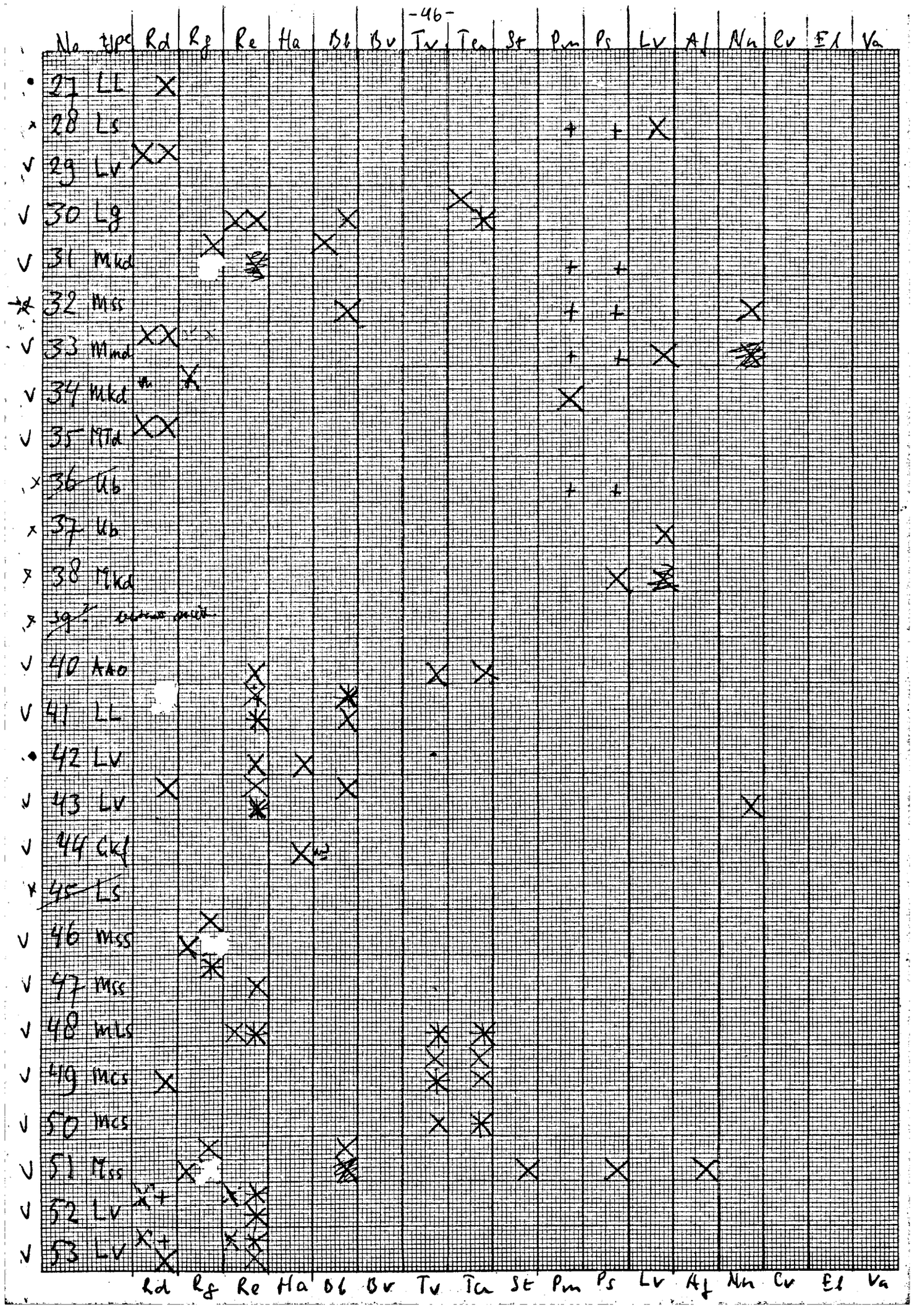
  t - bergbeekje
  b - beeksloot
  f - de Tiber
  i - irrigatiekanaaltje
  g - gravelpit
  s - spaarbekken
  o - overig (stilstaand) water

  op het land:
  wb - bos
  wa - akker
  ww - weiland/hooiland
  wo - overig, bijv. ruigte


No
Type
Rd
Rg
Re
Ha
Bb
Bv
Tv
Tc
St
Pm
Ps
Lv
Af
Nn
Cv
El
Va
1 Aa1
2 Aa1
3 Aa2
4 Aa1
5 Aa0
6 Aa0
7 Lm
8 Lv
9 Aa1
10 Aa3
11 Aa3
12 Cff
13 Lv
14 Lv
15 Lm
16 Ckf
17 Aw
18 Aa3
19 Aa1
20 Aw
21 Aa0
22 Ckf
23 Mcs
24 Mwd
25 Lv
26 Ckf
Rd Rg Re Ha Bb Bv Tv Tc St Pm Ps Lv Af Nn Cv El Va

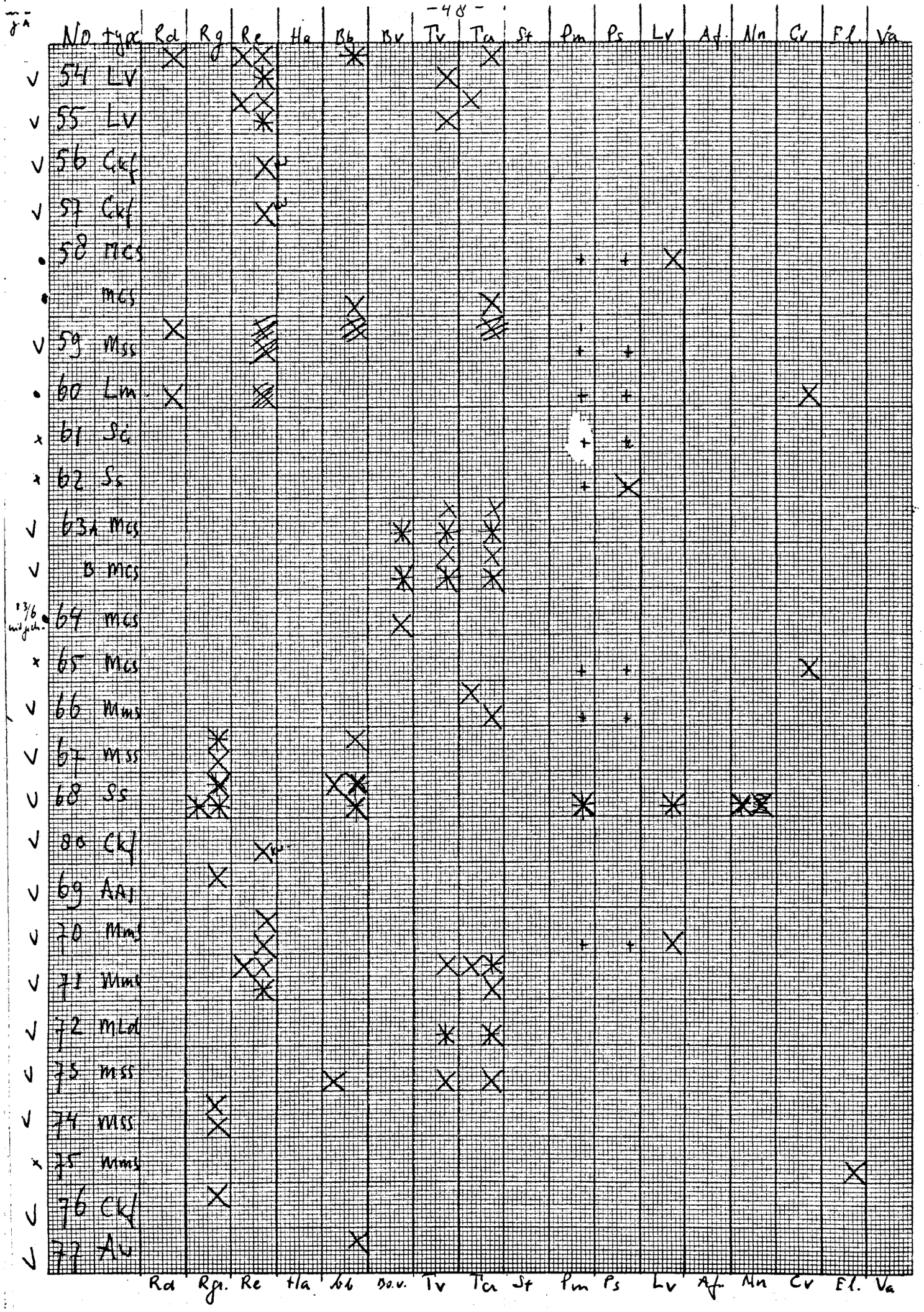
Omschrijving.

1 - i
2 - i
3 - i
4 - i
5 - F
6 - g.
7 - a - klein stuw/bronpeiltje - bij bomen 200 m rand akker.
8 - a - ondiepe poel bij vuilstortplaats. - onder bomen.
9 - i
10 - i
11 - i
12 - W-a - bij vast gestort puin.
13 - s
14 - b - een soort van beekje in hooidal, stroomt langzaam + dicht begroeid → als i.
15 - s
16 - g.
17 - i
18 - b
19 - s - "waterkeras"
20 - b - snelstromend, (ook naar zee) vlak bij fiber.
21 - g.
22 W-a - vlak bij sovaka.
23 - W-a - waterscheiding taschefjes.
24 - s
25 - s
26 - s - waterbak + spaarbekken bij villa.


No
type
Rd
Rf
Re
Ha
Bb
Bv
Tv
Ta
St
Pm
Ps
Lv
Af
Nn
Cv
El
Va
27 LL
28 Ls
29 Lv
30 Lg
31 Mkd
32 Mss
33 Mmd
34 Mkd
35 MTd
36 Ub
37 Ub
38 Mkd
39
40 Ako
41 LL
42 Lv
43 Lv
44 Ckf
45 Ls
46 Mss
47 Mss
48 Mls
49 Mcs
50 Mcs
51 Mss
52 Lv
53 Lv

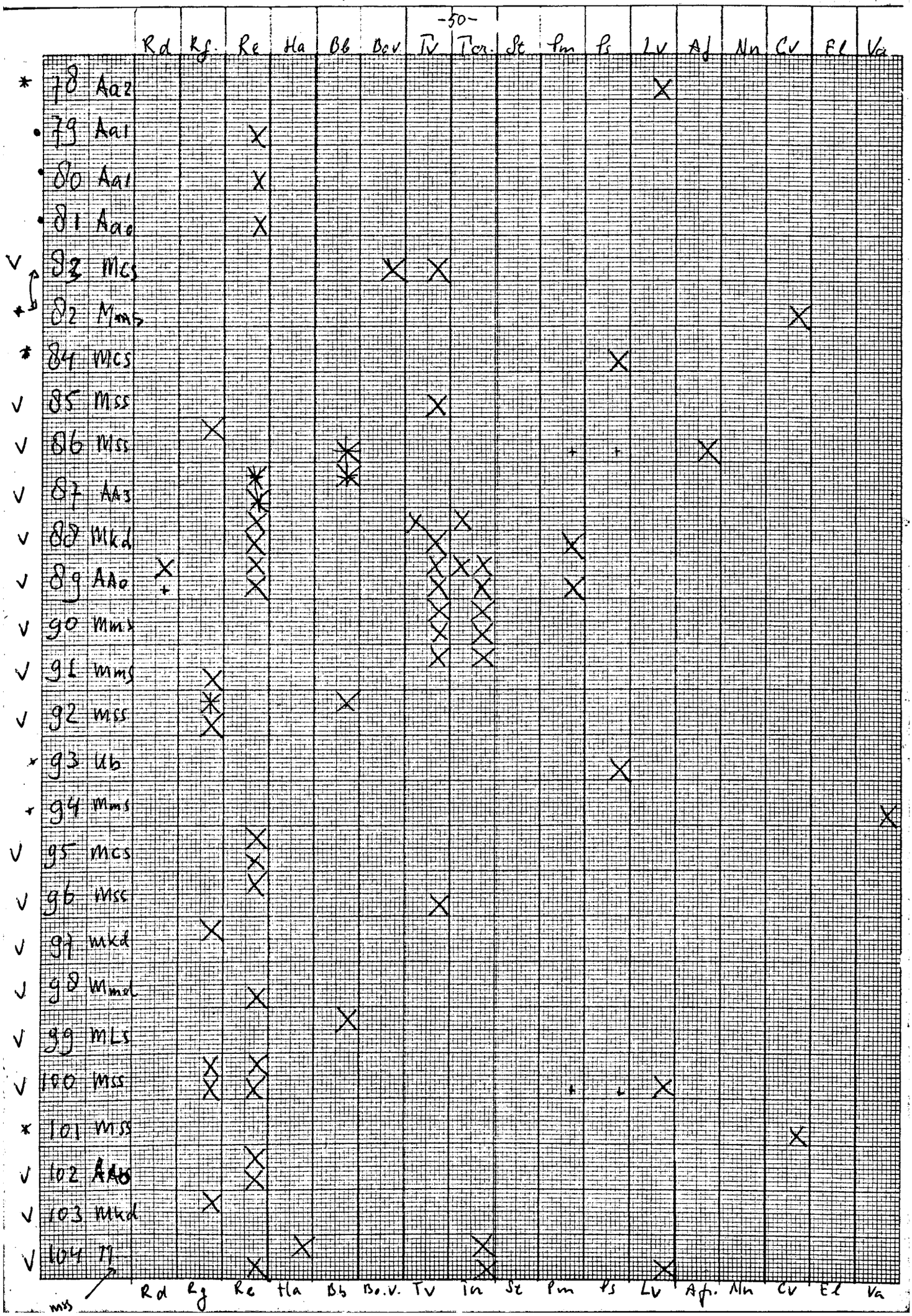
Omschrijving.

27 - b - smal, ondiep, beekje, ~~de~~ als ijsschuit, door bronnetje gevoed.
28 - b - "
29 - b - " - water stond stil, bij gebrek dicht begroeid met riet.
30 - O - drinkbak. - Rand bos/akkerland.
31 - t
32 - b/b - op paadje, vlak naast beekje event. W.b
33 - O - aan. naast beekje, in plan op paadje
34 - t
35 - O - kalkspoor in akkerland/moerland. - greppeltje - bedm.
36 - t
37 - W.O - in de ruijte van UB.
38 - W.b - " - aantrekje, dicht bij t.
39 -
40 - Ig - aan kleinpoeltje in verder droge gravelpit. (bepoeld/droog) seizoenpas.
41 - S
42 - W-a
43 - S
44 - W-t - op de akkers - - - → bij 1 of 3 jr. - gehad door veel kleine greppels en waterschouw
45 - O - bronpoel, naar, diep akkers (NB. geen oud plaats)
46 - t
47 - t
48 - O - Waterput/drinkbak - akkerland.
49 - O - bronpoeltje bij boerderij - gras - (omwonenden van)
50 - O - " poel, schaper/paard drinkplaats bos./weg.
51 - t
52 - S
53 - S


No. type
Rd Rg Re Ha Bb Bv Tv Ta St Pm Ps Lv Af Mn Cv El Va
54 Lv
55 Lv
56 Ckf
57 Ckf
58 mcs
mcs
59 Mss
60 Lm
61 Sc
62 Ss
63A mcs
B mcs
64 mcs
13/6 midjuh.
65 mcs
66 Mms
67 mss
68 Ss
80 Ckf
69 Ams
70 Mms
71 Mms
72 mLd
73 mss
74 mss
75 Mms
76 Ckf
77 Av
Rd Rg. Re Ha Bb Bv. Tv Ta St Pm Ps Lv Af Mn Cv El. Va

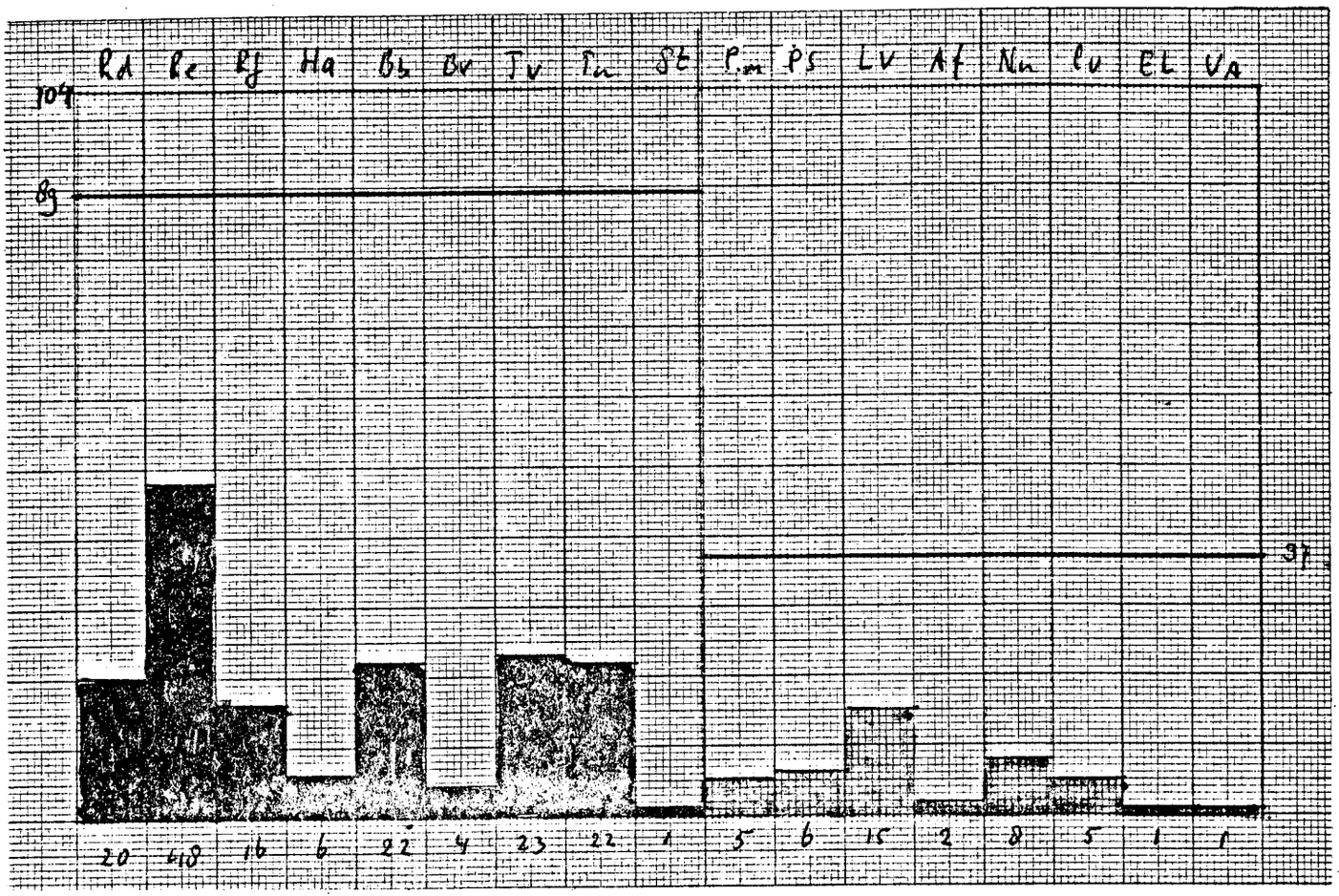
Omschrijving.

54-S
55-S
56-g
57-S - spaarbekkenachtig, niet zo groot, □ middelen. in akkerland.
58-W-b
-O - vijver (natuurlijk) bij huis. (openland - bij bos)
59-O - karrespoor (uitgelopen) in bospad. (U-b)
60-O - karrespoor in bospad (U-b)
61-U-b - land dennebos en vijver pond.
62-U-b - (dennebos - struiken)
63-A-O bronpoeltje in verwilderd schapen-paars - land, openland
B-O
64-O - "vijvertje" langs bosweg. (begin van open)
65-W.O - struiken, rond struiken.
66-O - donker, dood eikenblad pool in bos.
67-t
68-t
8°-i (weiland).
69-t
70-W-b } bospad + karrespoor.
+O
71-S - vijver bij huis. in feite een sloot.
72-O - donker dennenplantsoen bij huis. bos - (akkers).
73-O - begroeide bronpoel, naast stuk oude dennenmantel, in eikenbos.
74-t
75-W-b - struikachtig. (bos hoort bij)
76-t/b
77-b


Rd Rg Re Ha Bb Bo.V. Tv Tcr. St Pm Ps Lv Aj Nn Cv El Va
78 Aa2
79 Aa1
80 Aa1
81 Aae
82 Mcs
83 Mmb
84 Mcs
85 Mss
86 Mss
87 AAs
88 Mkd
89 AAe
90 Mmx
91 Mms
92 Mss
93 Ub
94 Mms
95 Mcs
96 Mss
97 Mkd
98 Mmd
99 MLs
100 Mss
101 Mss
102 AAb
103 Mkd
104 M
Rd Rg Re tla Bb Bo.V. Tv In St Pm Ps Lv Ap. Nn Cv El Va
mss

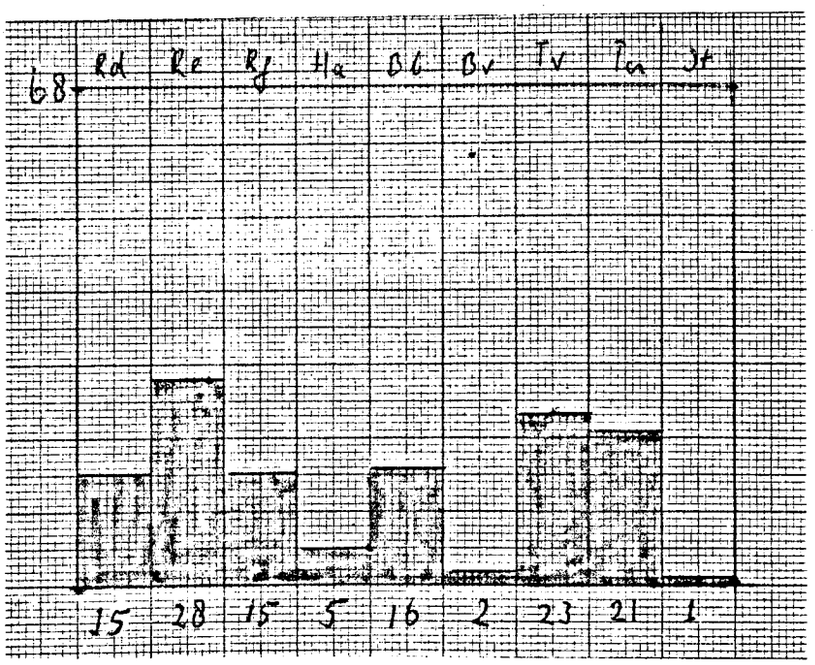
Omschrijving:

78 - W-a
79 - b
80 - F
81 - f
82 - W-0 - asfaltweg - bossig / akkerland
83 - O - in eikenbos (nog open) (nog niet zo kaal als), klein plasje kommetje water dat een deel vernevelt. / vanaf een hoogte
84 - W-0 - Ruigte v.d. waterschenk.
85 - O kaal bos / akker - gegraven ivm waterwoorziening akkerbouw. afgegraven
86 - t
87 - i
88 - O moerassig struikje tussen river en weg.
89 - g.
o → moerassig ijltjes
90 - O - klein, gegraven, in akkerland - (slecht begroeid)
91 - S
92 - t
93 - O - Droog regenton bij huis - eiken / naaldbos.
94 - W-b eikenbos
95 - O - Weiland - drassige greppel - bronnetje. [weilandenschrift]
96 O/t → maar stilstaand water → O - in bos eiken. 1) een natuurlijke sloot, een natuurlijke
97 - t
98 - S
99 - i/o - greppel - (S) — — (t) → gekozen voor ö. Omdat niet duidelijk is hoe het met de afwatering (bos).
100 - S/t - sloot + inlaat van beekje
101 - W-b/a - asfaltweg grens bos-akker.
102 - F
103 - t
104 - S



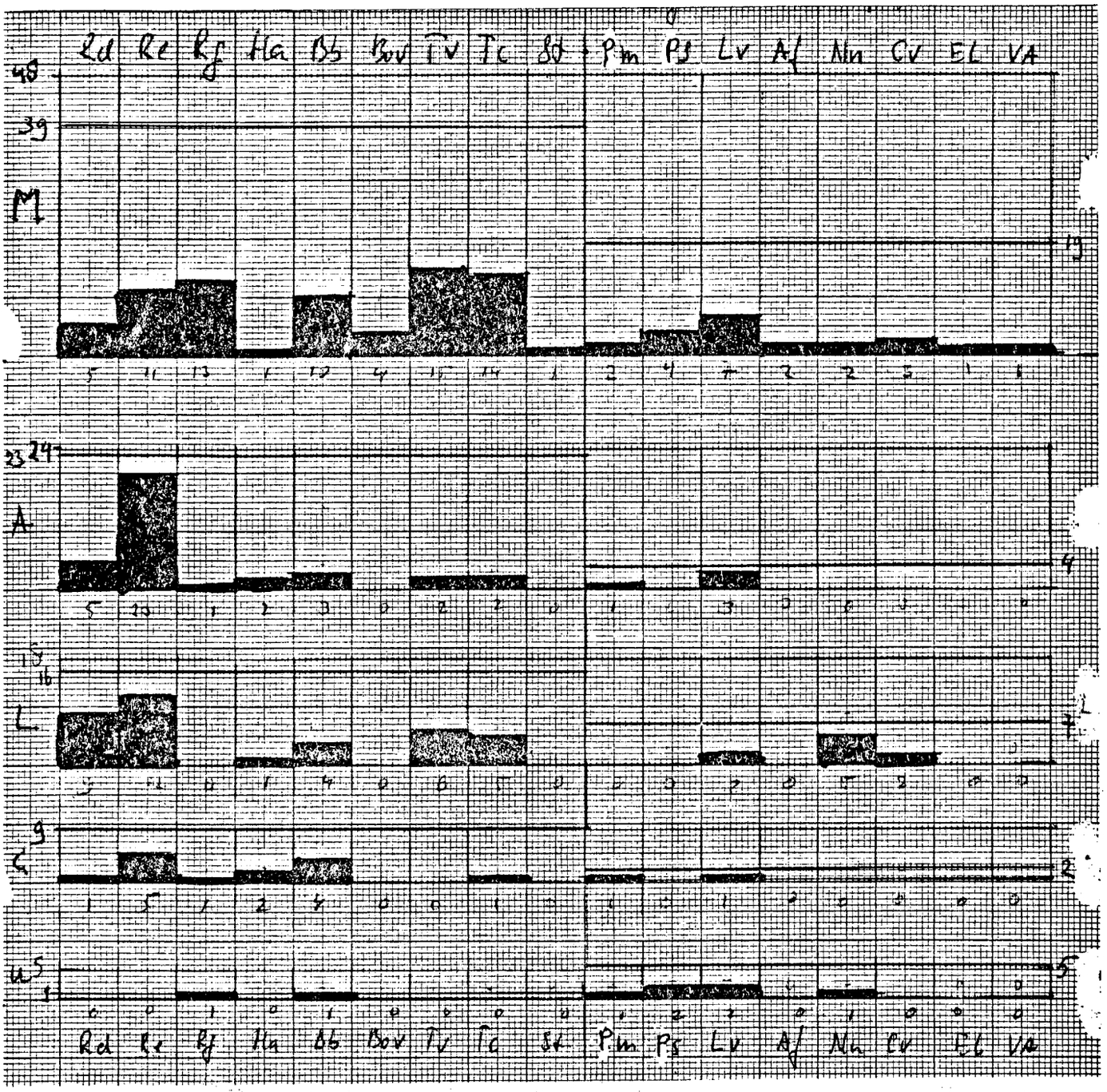
TABEL IIA : Aantal vindplaatsen per soort (alle landschapseenheden samen).

Totaal aantal vindplaatsen 104 — Amfibieën 67 — Amf. Bg
Amfibieën + Reptielen 22 — Amf. Bg
Reptielen 15 — Repl. 37



TABEL IIB : Totaal aantal voortplantingsplaatsen per soort.

→ De tabellen IIA+B geven een indruk vd. frequentie van voorkomen van de amfibieën en reptielen in het gebied van onderzoek.



TABEL IIIA : Aantal vindplaatsen van iedere soort, per hoofdlandschap

M - 48 vindpl.
- Amf - 29
- Amf + Rept 10 } Amfibieën 39
- Rept - 9 } Reptielen 19

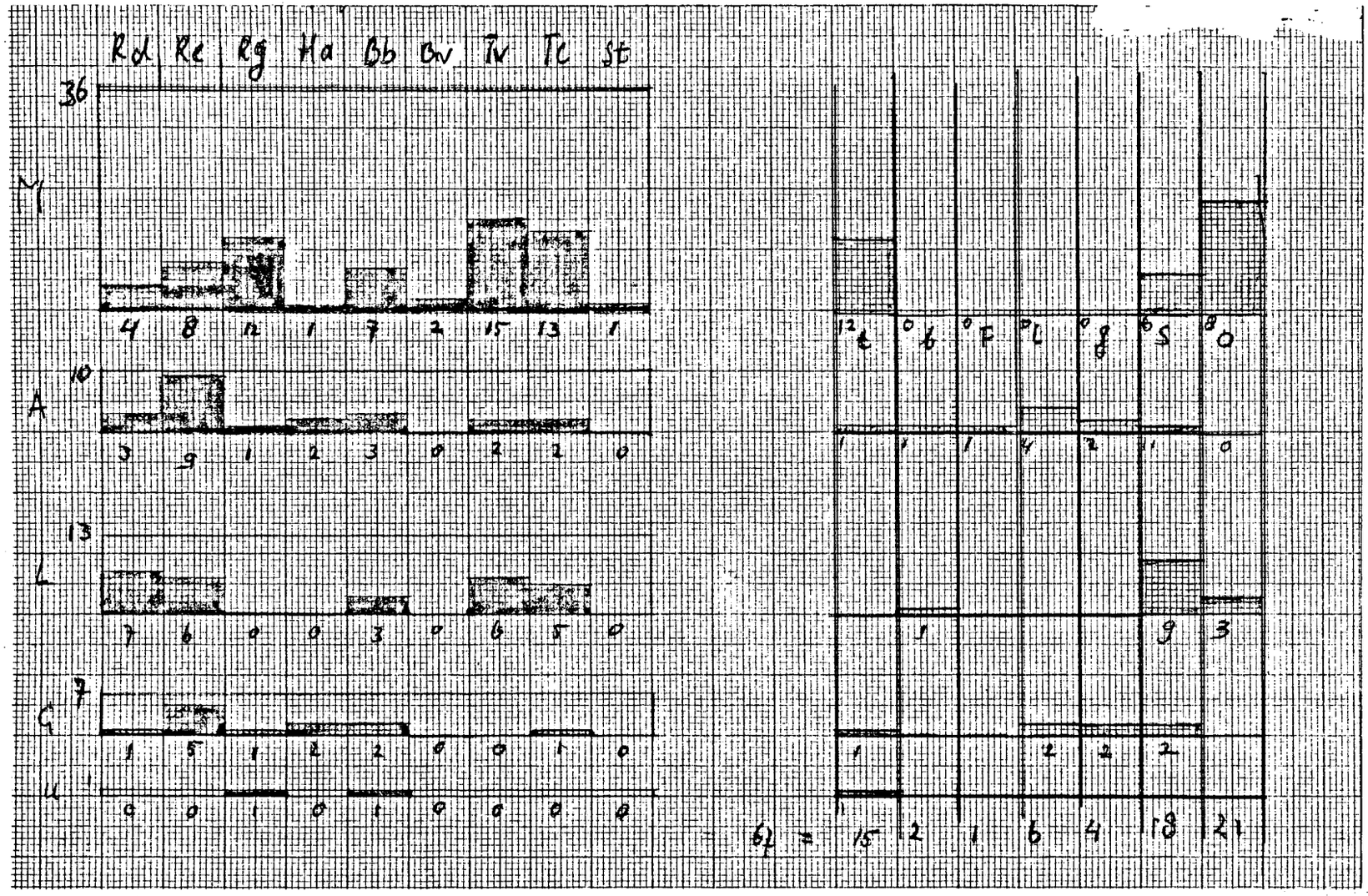
A - 24 vindpl.
- Amf - 20 } Amfibieën 23
- A+R - 3
- R - 1 } Rept. 4

L - 18 vindpl
- Amf - 11 } Amfibieën 16
- A+R - 5
- R - 2 } Reptielen 7

C - 9 vindpl.
- A - 7 } Amfibieën 9
- A+R - 2
- R - 0 } Reptielen 2

U - 5 vindpl.
- Amf. - 0 } Amfibieën 1
- A+R - 1
- R - 4 } Reptielen 5

→ Tabel III A+B - geeft een beeld van soortensamenstelling en verschillen in frequentie van voorkomen van Amfibieën en Reptielen in de hoofdlandschappen.



TABEL IIIB - Aantal voortplantingsplaatsen van iedere soort per Hoofdlandschap.

TABEL IIIc - Aard van de voortplantingswateren in ieder hoofdlandschap (gerangschikt naar afnemende stroomsnelheid $t \rightarrow 0$)

→ zie tabel IIIA.

	Rd	Re	Rs	Hla	Bb	Bv	Tv	Tc	Jt
M	4/36	8/36	12/36	1/36	7/36	2/36	15/36	13/36	1/36
	0,12	0,24	0,36	0,03	0,21	0,06	0,45	0,39	0,03
A	3/10	9/10	1/10	2/10	3/10	0	2/10	3/10	0
	0,30	0,90	0,10	0,20	0,30	0	0,20	0,30	0
L	7/13	6/13	0	0	3/13	0	6/13	5/13	0
	0,54	0,46	0	0	0,23	0	0,46	0,39	0
C	1/7	5/7	1/7	2/7	2/7	0	0	1/7	0
	0,14	0,70	0,14	0,28	0,28	0	0	0,14	0
U	0	0	1/1	0	1/1	0	0	0	0
	0	0	1	0	1	0	0	0	0

TABEL IV A : Frequentie van voorkomen van de Amfibiësoorten in de voortplantingswaters van de hoofdlandschappen.

Bijvoorbeeld : Rd in L : 7/13 - dit betekent dat in 7 van de in totaal 13 voortplantingswaters in L. Rd werd aangetroffen (ei of larve).

□ - karakteristiek voor dat hoofdlandschap

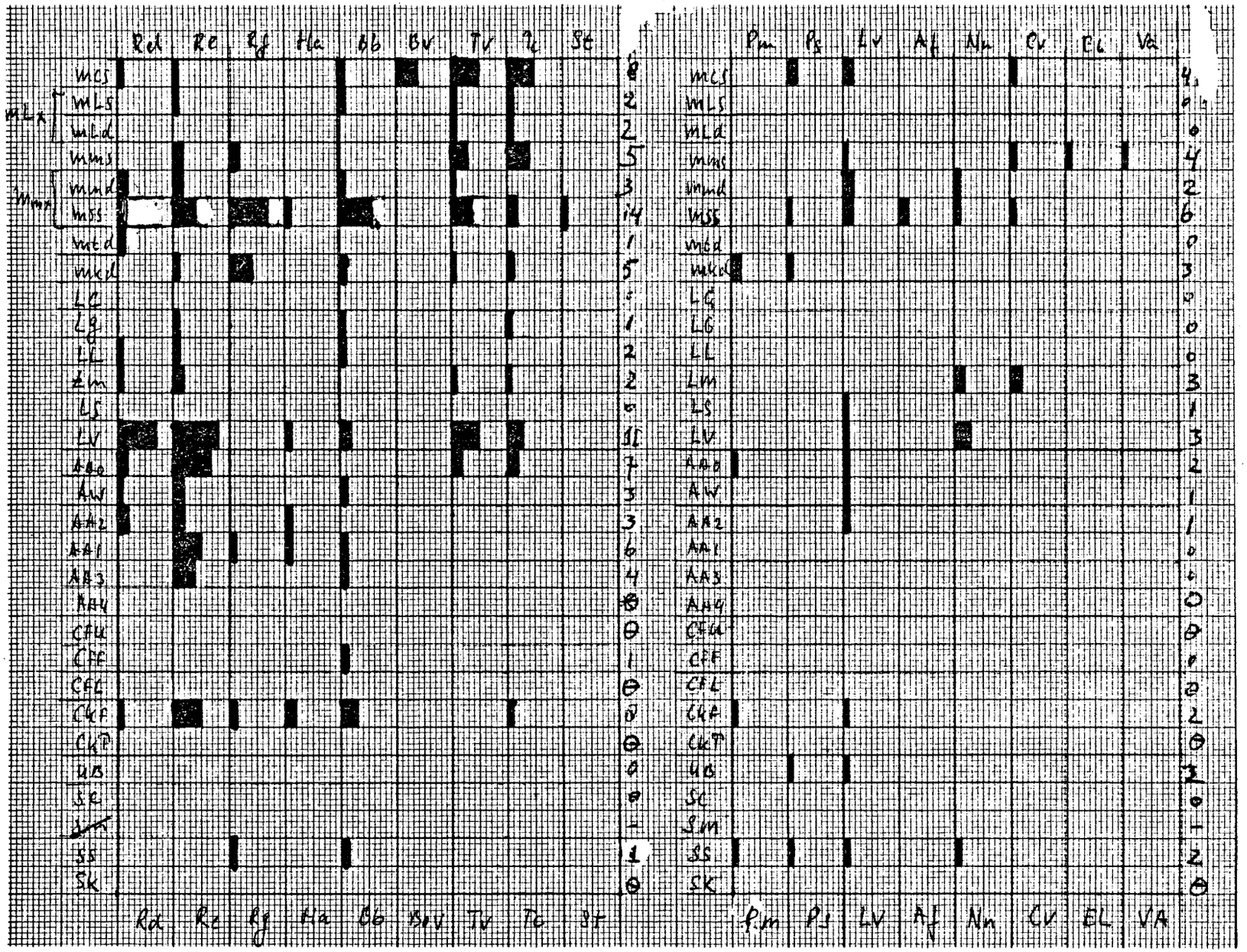
▭ - soort alleen in M.

⋯ - binnen dat hoofdlandschap duidelijk aanwezig, maar toch niet karakteristiek gezien het ook voorkomen in andere hoofdlandschappen.

	Pm	Ps	Lv	Af	Nn	Cv	EL	VA
M	2/19 0,10	4/19 0,20	7/19 0,35	2/19 0,10	2/19 0,10	3/19 0,15	1/19 0,05	1/19 0,05
A	1/4 0,25	0 0	3/4 0,75	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
L	0 0	0 0	2/7 0,28	0 0	5/7 0,70	2/7 0,28	0 0	0 0
C	1/2 0,50	0 0	1/2 0,50	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
U	1/5 0,2	2/5 0,4	2/5 0,4	0 0	1/5 0,2	0 0	0 0	0 0

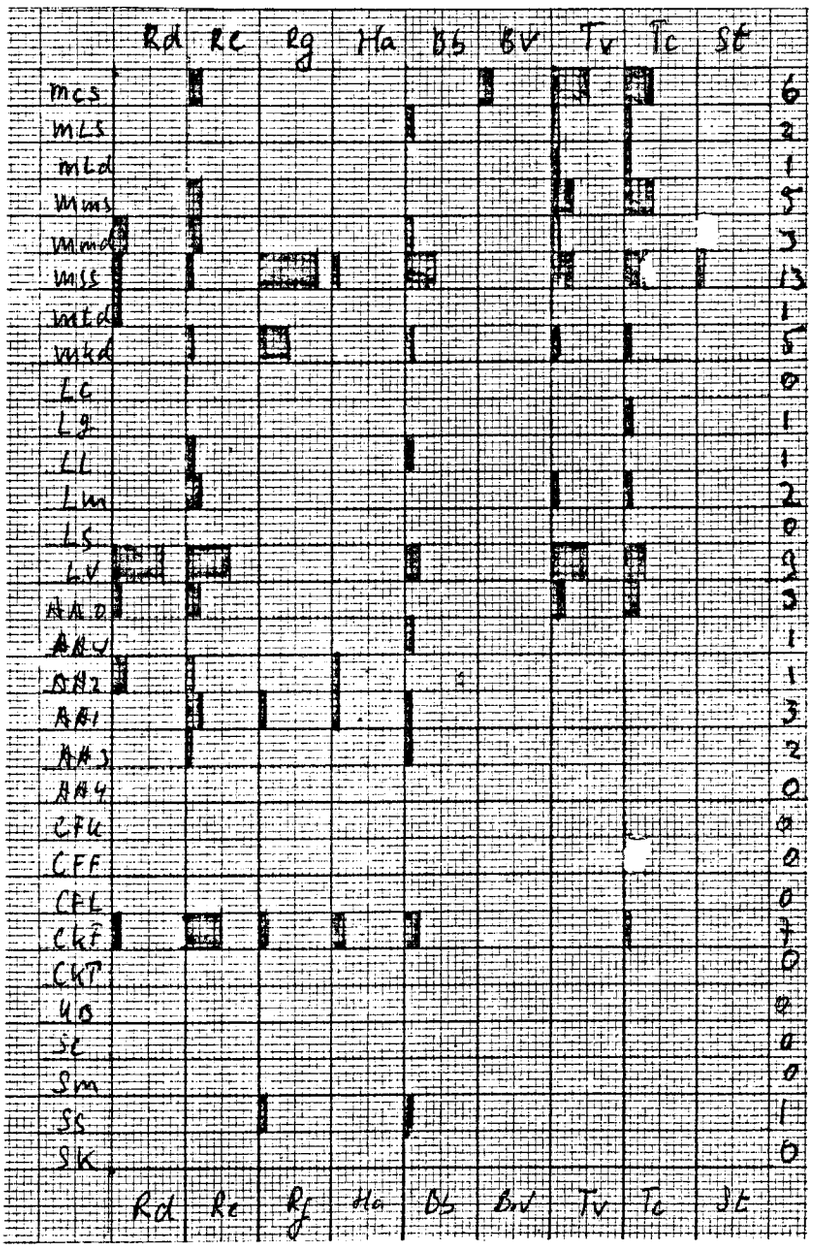
TABEL IVB : Frequentie van voorkomen van de Reptiel-Soorten in de hoofdlandschappen.

→ voor toelichting zie tabel IVa blz 55.



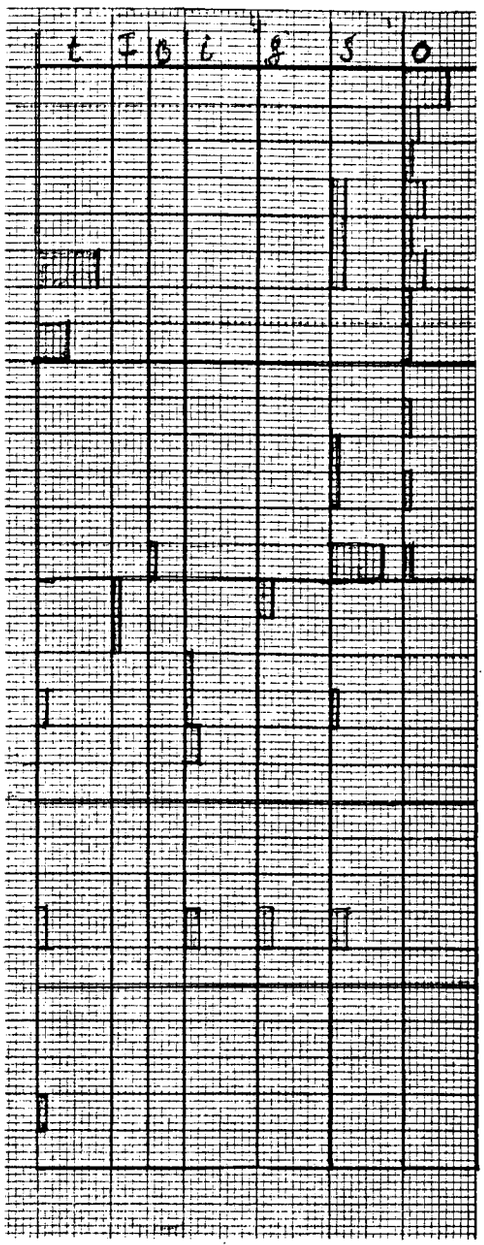
TABEL VA : Rangschikking van de vindplaatsen per onderlandschap.

→ tabel Va+b geeft een indruk van de soortensamenstelling en frequentie van voorkomen van Amfibië en Reptielsoorten in elk onderlandschap.

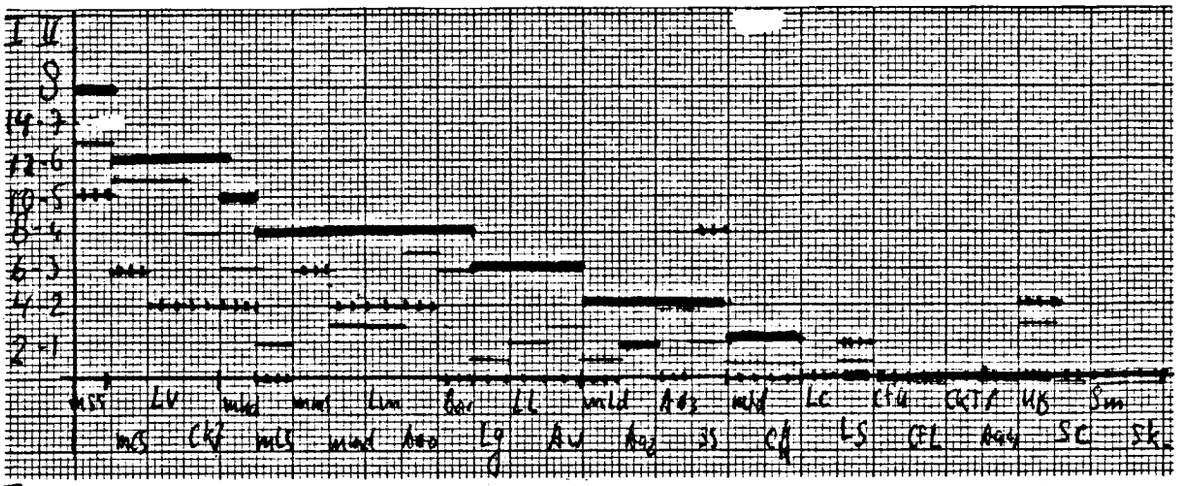


TABEL V B : Rangschikking van de VOORT-Plantrijpleetsen per onderlandschap.

→ zie tabel V a.



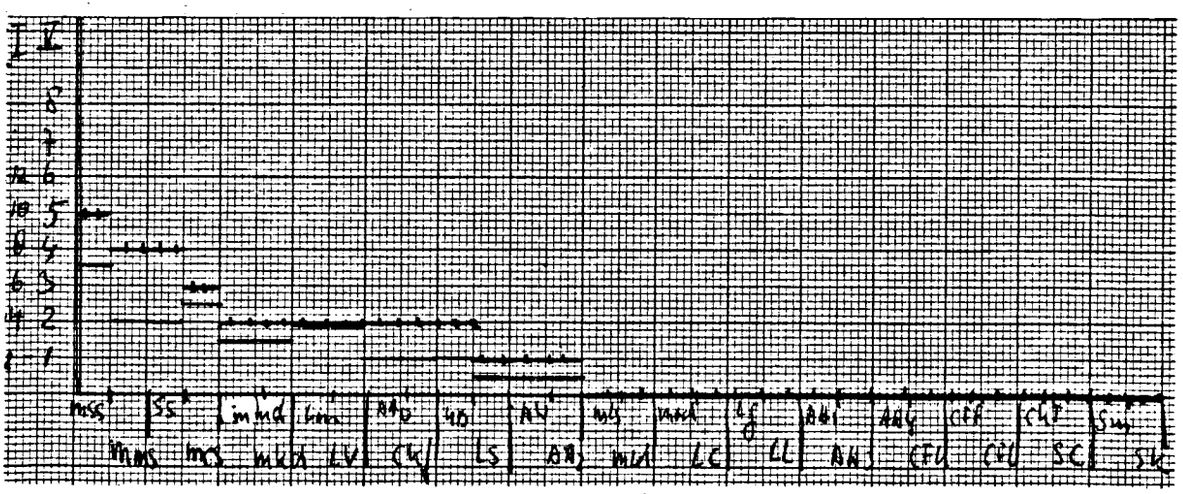
TABEL V C : aard van de VOORT-Plantrijwaters in ieder onderlandschap.



VI A : ▬ aantal amfibieënsoorten ; ┅ aantal reptielsoorten ; — aantal vind-plaatsen A+R



VI B ▬ aantal amfibieënsoorten ; — aantal amfibieënvoortplantingsplaatsen



VI C ┅ aantal reptielsoorten ; —— aantal Reptiel vindplaatsen.

TABEL VI : Soortenrijkdom van de onderlandschappen vergeleken; Relatie met het aantal vind- en voortplantingsplaatsen.

I. : aantal vind- voortplantingsplaatsen ; II : aantal soorten.

I	II	III	IV	V	VI	VII
mss	13	14	27.98	8	5	6
Lv	9	11	0.70	5/6	2	3
Ckf	7	8	2.20	6	2	2
mcs	6	8	9.88	4/6	3	4
mkd	5	5	1.91	5	2	3
mms	5	5	8.89	3/4	4	4
mmd	3	3	2.31	4	2	2
AA0	3	7	1.33	4	2	2
AA1	3	6	6.18	4	0	0
mLs	2	2	0.28	3/4	0	0
Lm	2	2	0.95	3/4	2	3
AA3	2	4	5.4	2	0	0
AA2	1	3	2.20	3	1	1
mld	1	2	0.72	2	0	0
LL	1	2	1.35	2/3	0	0
Ss	1	1	2.44	2	4	2
mtd	1	1	1.49	1	0	0
Lf	1	1	2.30	1/3	0	1
Aw	1	3	2.47	1/3	1	1
Lc	0	0	1.31	0	0	0
Ls	0	0	8.50	0	1	1
Aa4	0	0	0.31	0	0	0
CFu	0	0	0.20	0	0	0
CFL	0	0	0,60	0	0	0
Ckt	0	0	0.60	0	0	0
Ub	0	0	1.50	0	2	2
Sc	0	0	0.80	0	0	0
Sm	-	-	0.21	-	-	-
Sk	0	0	0.05	0	0	0
CFf	0	1	1.90	0	0	0
M	36	39	52.0	9	8	19
L	13	16	13,7	5/6	3	7
A	10	23	22,9	7	2	4
C	7	9	8.1	6	2	2
U	1	1	5.0	2	4	5

TABEL VII : Onderlandschappen gerangschikt naar afnemend aantal voortplantingsplaatsen van Amfibieën.

Relaties met : aantal vindplaatsen; oppervlakte; soortenrijkdom amfibieën; soortenrijkdom reptielen; aantal vindplaatsen reptielen.

I - Code onderlandschap
II - aantal voortpl.pl. Amfibieën.
III - aantal vindpl. Amfibieën
IV - Oppervlakte (km^2)
V - aantal soorten Amfibieën (voortpl.pl./vindpl.)
VI - aantal Reptielsoorten
VII - aantal vindpl Reptielen.

	Rd	Re	Rg	Hla	Bb	Bv	Tv	Tu	St.
mss	1/13	1/13	8/13	1/13	4/13	0	3/13	3/13	1/13
	0,08	0,08	0,62	0,08	0,31	0	0,23	0,23	0,08
Lv	7/9	6/9	0	0	2/9	0	5/9	3/9	0
	0,78	0,67	0	0	0,22	0	0,56	0,33	0
Chl	1/7	5/7	1/7	2/7	2/7	0	0	1/7	0
	0,14	0,71	0,14	0,28	0,28	0	0	0,14	0
mcs	0	2/6	0	0	0	2/6	5/6	4/6	0
	0	0,33	0	0	0	0,33	0,83	0,67	0
mkd	0	1/5	4/5	0	1/5	0	1/5	1/5	0
	0	0,20	0,80	0	0,20	0	0,20	0,20	0
mms	0	2/5	0	0	0	0	3/5	4/5	0
	0	0,40	0	0	0	0	0,60	0,80	0

TABEL VIII - Frequentie van voorkomen van Amfibiesoorten in de voortplantingsputten van de 6 eigenste onderlandschappen (direct af te leiden uit tabel IV B)

→ voor toelichting zie tabel IV A, blz 55

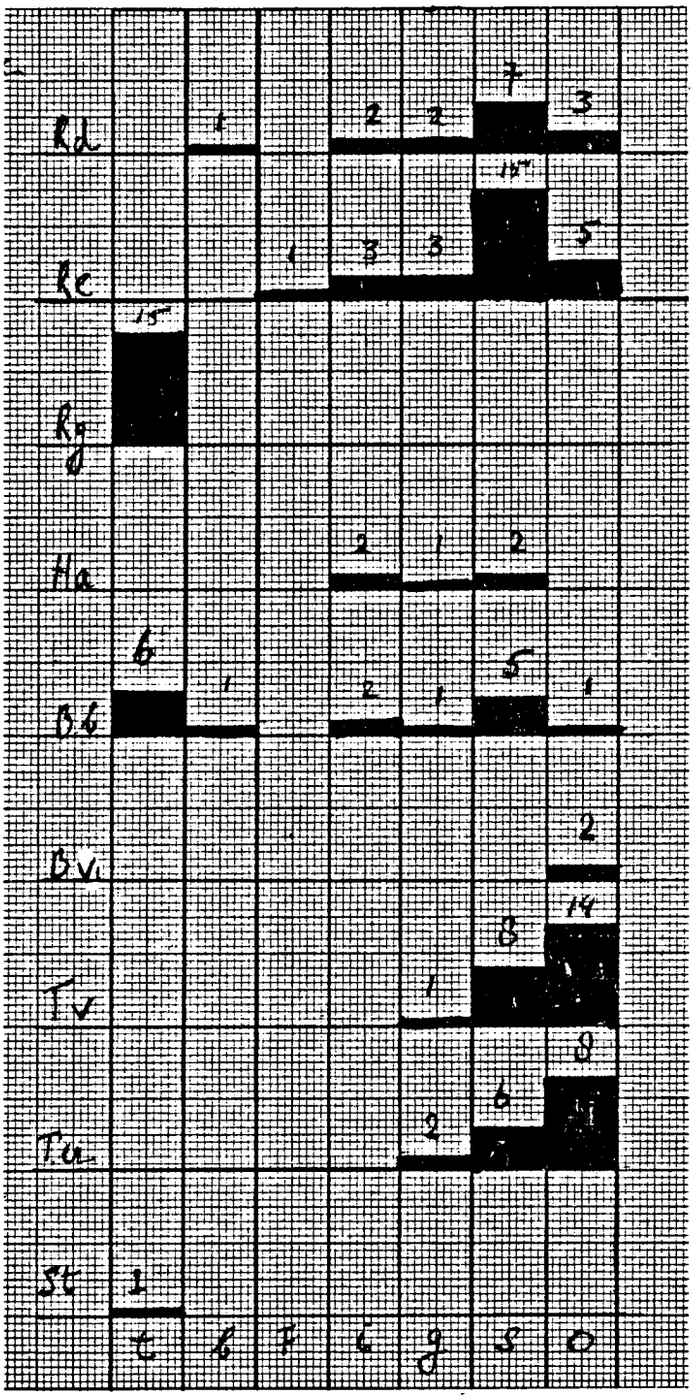
	I	II	III	IV	V
A	Rd	20	4	11	Lv
	Re	47	4	17	Lv, Aao, Aal, Ckf
	Rg	16	4	6	Mss; Mkd
	Ha	6	4	5	—
	Bb	22	5	14	Mss
	Bv	4	1	1	Mcs
	Tv	23	3	11	Mcs, Mms, Mss, Lv
	Tc	21	4	11	Mcs, Mms, Lv
	St	1	1	1	Mss
B	Rd	15	4	7	Lv
	Re	28	4	13	Lv, Ckf
	Rg	15	4	5	Mss, Mkd
	Ha	5	3	4	—
	Bb	16	5	11	Mss
	Bv	2	1	1	Mcs
	Tv	23	3	10	Mcs, Mms, Lv
	Tc	21	4	11	Mcs, Mms, Lv
	St	1	1	1	Mss
C	Pm	5	4	4	—
	Ps	6	2	5	M; U.
	Lv	15	5	12	—
	Af	2	1	1	Mss
	Nn	8	3	5	Lv
	Cv	5	2	4	—
	EL	1	1	1	Mms
	Va	1	1	1	Mms

Tabel IX: verdeling van de vind- en voortplantingsplaatsen over de onderlandschappen.
(gegevens uit tabel V a b c)

I - soort
II - aantal vind-/voortpl.pl.
III - aantal hoofdlandschappen
IV - aantal onderlandschappen
V - Concentraties van vind- en voortpl.pl.

A - Amfibieën-vindplaatsen
B - Amfibieën-voortplantingsplaatsen.
C - Reptielen-vindplaatsen.

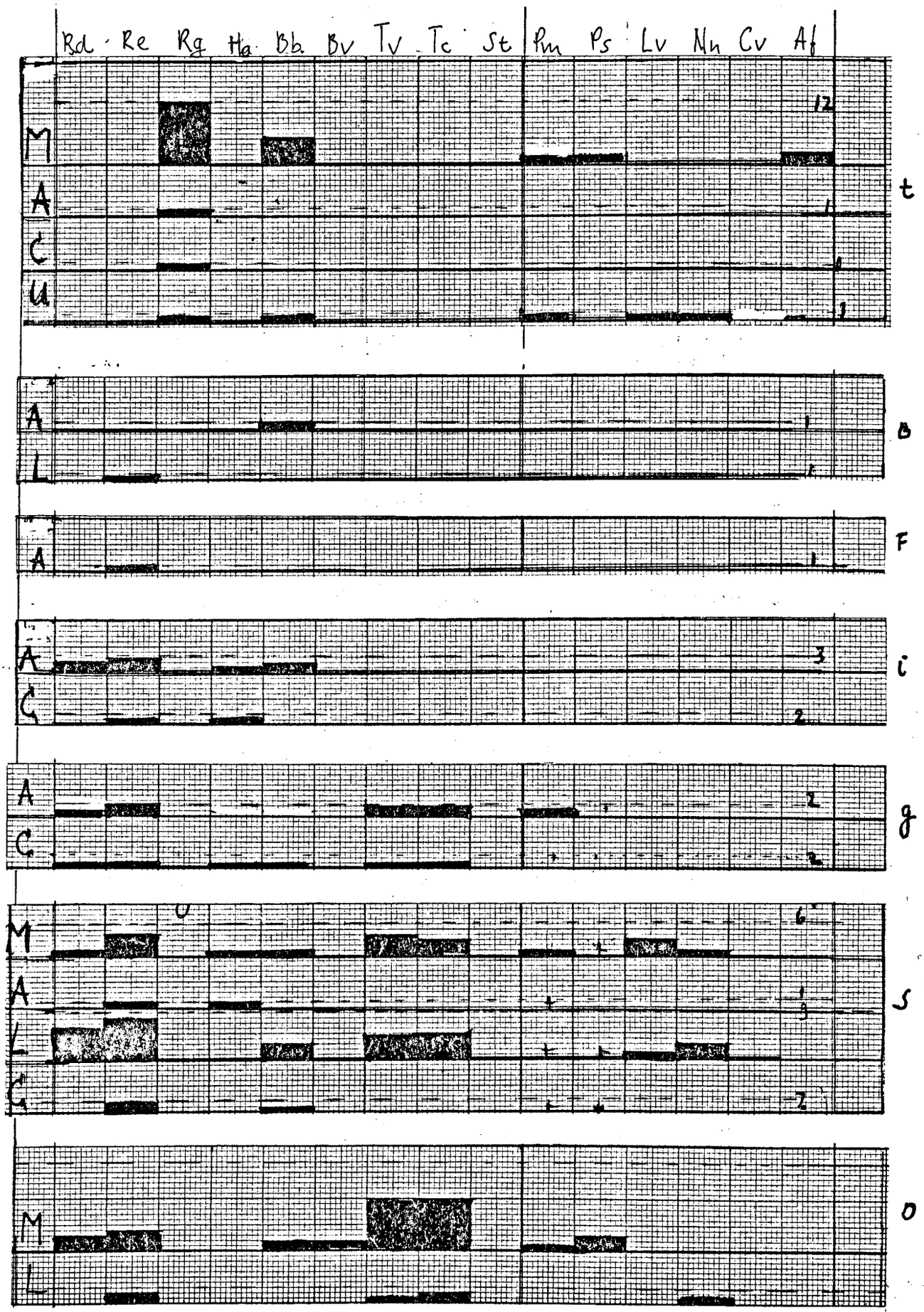
→ Tabel IX laat zien welke onderlandschappen voor een soort speciale betekenis hebben.



t - beekje
b - beeksloot
F - de tiber
i - irrigatiekanaaltje
g - graafput
S - spaarbekken
O - overig (stilstaand) water

Tabel X : Aard van de voortplantings-waters van de verschillende soorten Amfibieën.

→ tabel X laat een scheiding zien in voortplantings biotoop van sommige soorten t.o.v. andere.



TABEL XI : Voortplantingsplaatsen; bevolking van dezelfde waterlypen in verschillende Hoogdlandschappen.

t = beybeekje; B = beekstoot; F = tibeel; i = meandrinnaalgi; S = spaarbekken
O = oberg (stilstaand) water.

Code	PHYSIOGRAPHY	slopes		soils						Slope instab.	LANDUSE	surface km²
		Angle	Form	depth cm.	CaCO3	gravel	texture	drainage	soil gr.			
Mss	dissected slope	>20°	straight	<50	varying	0	GL L	well drained	Eutric/calc regosol Lithosol	0	Wood : mainly Quercus - on north facing slope >700m : Castania	28
Gkf	colluvial foot-slope	2-10°	straight concave	>120	varying	varying	CL si-CL	well drained	Eutric/calc Regosol	-	Agriculture : grapes, tobacco's, barley	2,2
Lv	valley - bottom	<7°	concave	>120	varying	varying	SiC SiCL CL	well drained	Eutric/calc Regosol	0	Agriculture : tobacco, cereals, pasture	0,7
Mkd	colluvial footslope + valley Bottom	<10°	convex straight	>50	varying	varying	CL L	well drained	Eutric/calc Regosol	0	Agriculture : roll. slopes - wheat, maize, grapes olive. valley bottom - meadows maize	1.9

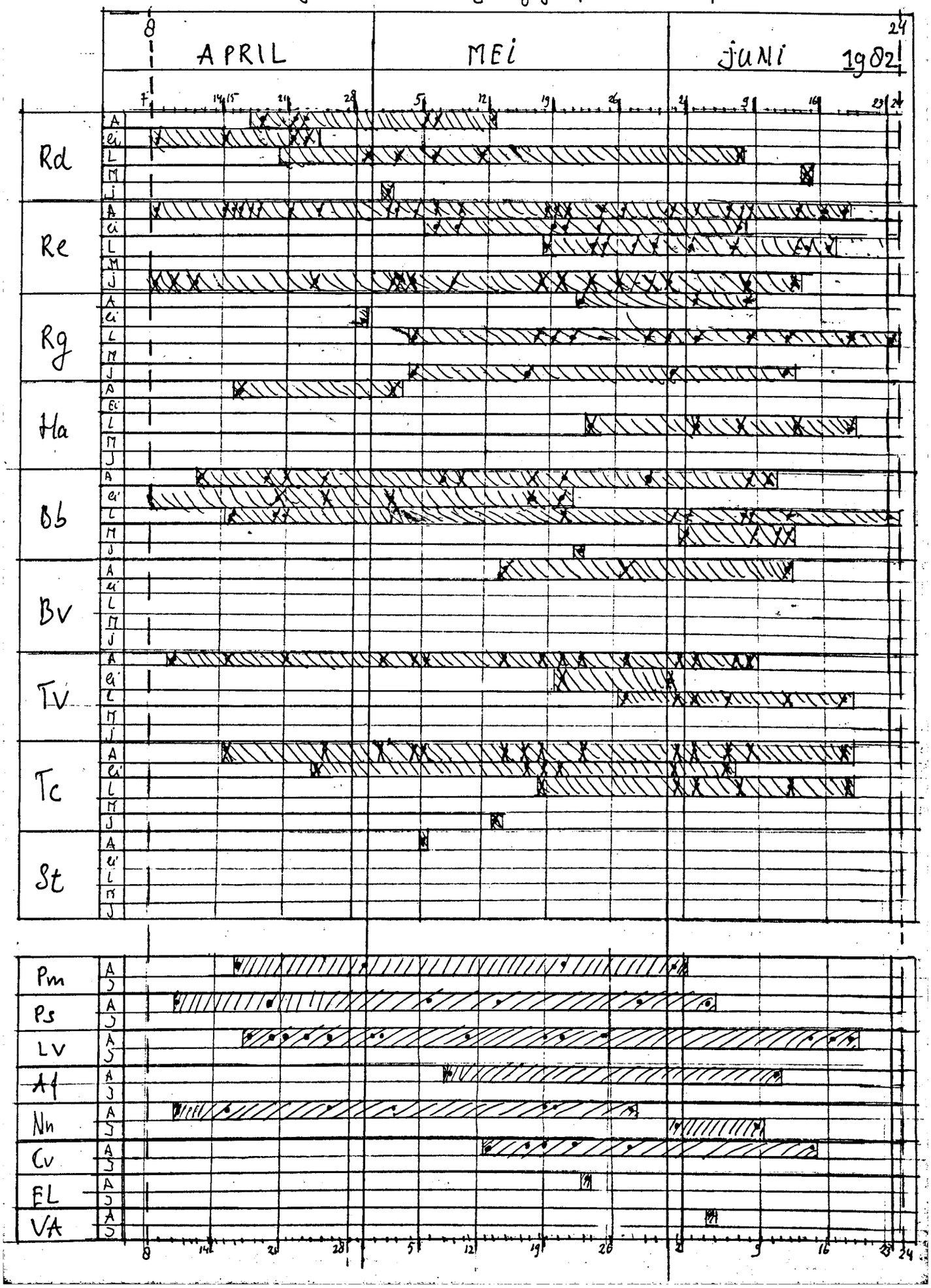
TABEL XIII : Kenmerken van de Landschapsecologische eenheden die relatief rijk zijn aan Amfibiesoorten.

Code	PHYSIOGRAPHY	slopes		soils						Rock outcrop	slope instability	LAND-use	Surface km²
		ANGLE	Form	DEPTH cm.	CaCO3	gravel	texture	drainage	soil group				
Mss	dissected slope	>20°	straight	<50	varying	0	Clay loam Loam	well drained	Eutric/calc regosol Lithosol	-	0	Wood: mainly Quercus - on north facing slope >700 m: Castania	28
Mms	slope	10-20°	convex	<50	0	varying	C-L L	well drained	Eutric regosol Lithosol	-	soli/fluc-tation	Wood: Quercus Agriculture: olive grapes meadows, pasture	8,9
Ss	slope, irregular surface	720°	straight	<50	varying	-	-	well drained	Eutr./calc. cambisols Eutr/calc. Lithosols	>20%	Rotational slides	Forestry : Pinus.	2,4

TABEL XII : Kenmerken van de Landschapsecologische eenheden die relatief Rijk zijn aan Reptiel soorten (zie ook fig 4B - Legenda blz)

dik omlijnd : sterk overeenkomende Landschapskenmerken

Tabel XIV. levencyclí - Waarnemingen gegroepeerden die rijd.



BIJLAGE III

Opmerkingen over enkele soorten afzonderlijk

blz. 67 t/m 85

R.dalmatina	68
de groene kikkers	70
R.graeca	73
B.bufo	74
B.variegata	76
de watersalamanders	77
S.terdigitata	79
C.viridiflavus	80
lengtemetingen watersalamanders	81
weergegevens	84

Over het vluchtgedrag van kikkers en padden - lees achter elkaar Rd blz 68/69, Re blz 71, Rg blz 73, Bv blz 76.

Rana dalmatina (Bonaparte 1840)

Levenscyclus - Eieren van Rd vond ik vanaf het begin van de waarnemingsperiode tot in de 3e week van april, adulten zag ik in het water tot half mei, eveneens vanaf het begin van de waarnemingsperiode. Larven zag ik vanaf de 3e week van april tot in juni, de eerste gemetamorfoseerde larf in de 2e week van juni (Tabel XIV, blz.66).
Rd en Bb zijn de amfibiesoorten in het gebied van onderzoek die het vroegst in het seizoen hun eieren afzetten.

Voortplantingsbiotoop Rd plant zich voort in langzaam stromend en stilstaand water van velerlei aard (Tabel X, blz.63): in spaarbekkens (onderlandschap Lv), gravelpits (Aao, Ckf), irrigatiesloten (A) en ook in kleine, niet permanente watertjes, zoals volgelopen greppels en karresporen in bossige stukken land (M).
De meeste van de voortplantingspoelen van Rd worden ook door andere amfibiesoorten voor voortplanting gebruikt (Rd alleen in 5 van de 15 voortplantingsplaatsen van Rd): Bb (4/15), Tv (5/15), Tc (3/15), Re (9/15), Ha (2/15). Wanneer echter deze 2 laatstgenoemde soorten hun eieren afzetten heeft Rd meestal al het water verlaten en zijn de poelen door plantengroei andere habitats geworden: niet alleen zijn ze veel groener, maar ze hebben ook vaak een andere ruimtelijke structuur gekregen door waterplanten die velden van drijvende bladeren hebben gevormd. In die tijd houden de adulten van Rd zich mogelijk schuil tussen de bomen en struiken die nabij iedere voortplantingsplaats te vinden waren (ook de hoge oevers van de irrigatiekanaaltjes bieden veel schuilgelegenheid).

Vluchtgedrag - In de periode waarin Rd zich voortplant zijn de voortplantingspoelen relatief kaal. Er is nog weinig plantengroei in het water en de oever en de bodem zijn bruinig door dode takken en bladeren. In deze omgevingvalt de huidskleur van Rd nauwlijks op: hij is op het land exact die van dor eikeblad, in het water die van donkere takken. Het vluchtgedrag van Rd is aangepast aan deze omstandigheid: Rd beweegt zich in het algemeen behoedzaam en vertrouwend op zijn schutkleur, wat uit de volgende voorbeelden naar voren komt. Bij een beeksloot (vindplaats 20) springt Rd als ik al voorbij ben gelopen het water in en blijft onbewegelijk zitten tussen de bladeren op de bodem. Ook wanneer hij opgeschept wordt met

het net verroert Rd zich aanvankelijk niet, pas als het net boven water komt draait de kikker er uit en laat zich in het water terugvallen, dan maakt hij een sprong en blijft weer stil zitten. In een spaarbekken (vindplaats 25) zwemmen de kikkers met langzame slagen door het water en blijven dikwijls stilzitten op de bodem. In een volgelopen karrespoor (vindplaats 60) springt Rd bij benadering niet weg, maar blijft juist stilzitten op de dode eikebladeren, op de grens van het water.

Afmetingen - adulten 4,5 - 5,1 cm (5 ex., 2 ♂, 3 ♀)
juvenielen 2,9 - 4 cm (4 ex.)
larf met achterpoten, voorpoten net niet door 5,3 cm (kop/romp 1,8; staart 3,5 cm)
na metamorfose: kikkertje van 1,8 cm.

De groene kikkers

Soorten

De gevangen groene kikkers konden vaak niet worden ingedeeld bij een van de drie soorten uit het R.esculenta-complex, R.lessonae, R.ridibunda, R.esculenta (Arnold & Burton 1978, blz.84, 85): in één sloot vond ik zowel beesten met relatief lange als met relatief korte poten, terwijl de verhouding metatarsaalknobbel / teenlengte bij beide gelijk is. Deze bevindingen zijn in overeenstemming met wat Hotz en Bruno (1979-'80) opmerken: 'het R.esculenta complex van de westelijke Palearctis is ten zuiden van het Po-dal en op Sicilië en Corsica vertegenwoordigd door populaties die afwijken van de Midden-Europese taxa R.lessonae, R.ridibunda en R.esculenta'.

Levenscyclus - Juvenielen en adulten zag ik in het water van het begin tot het einde van de waarnemingsperiode; eieren vanaf de 2e week van mei tot in de 2e week van juni; larven vanaf half mei. De metamorfose zal vermoedelijk in juli, in elk geval later dan 24 juni (einde waarnemingsperiode), voltrokken zijn (Tabel XIV).

Voortplantingsbiotoop Eieren en larven vond ik in alle typen langzaamstromend of stilstaand water: in kleine, ondiepe greppeltjes (vindplaats 95), in de soms dichtbegroeide irrigatiesloten, in de spaarbekkens en de gravelpits, en ook in de Tiber.
De groene kikkers komen vaak in grote dichtheden voor. In een sloot nabij de Tiber (vindplaats 17) van 1 meter breed en 40 cm diep bijvoorbeeld, telde ik op 18 april gemiddeld meer dan 10 exemplaren per strekkende meter; in de grotere spaarbekkens zijn groepen van 60 tot 80 beesten geen uitzondering, ook de hoeveelheid legsels die je daar kunt aantreffen is vaak aanzienlijk (bijv. bij vindplaats 53 op 7 mei, 30 legsels).
Eénmaal vond ik een volwassen groene kikker in de buurt van een beekje, nimmer vond ik eieren of larven in dit watertype. Dit is anders in Zuid-Italië, waar de groene kikker in sommige streken ieder watertje dat er te vinden is, dus ook beekjes, benutten voor de voortplanting (Hotz en Bruno 1979-'80). Oorzaak voor dit verschil is misschien dat in het relatief waterrijke gebied van onderzoek competitie van R.graeca-larven, die eerder in het seizoen

verschijnen, groene kikkerlarven uit de beekjes verdrijft.
De scheiding in voortplantingsbiotoop van Re en Rg is erg duidelijk te zien op de plaats waar een beekje uitmondt in een stuwmeer, bij voorbeeld bij vindplaats 100: Rg-larven vind je in het beekje tot aan de rand van het meer, echter niet in het meer zelf, en ook niet bij de afvoer; groene kikkerlarven vind je in het meer en bij de afvoer, maar niet in het beekje.

Vluchtgedrag - Als je eenmaal door hebt hoe de kleine kikkertjes proberen te ontkomen zijn ze makkelijk te vangen. In de smalle slootjes springen ze bij nadering veelal met een salto midden in het water en drukken zich daarna meteen onder inhangend gras tegen de kant waarvan ze zijn afgesprongen, een centimeter of 20 links of rechts van hun sprongpunt; ook wel blijven ze soms, na hun sprong te water, onder het eerste de beste takje, of onder je laars als je zelf in het water staat, stilzitten op de bodem van de sloot; bij smalle slootjes ontkomen sommige kikkertjes door over de sloot heen van de ene naar de andere oever te springen.
In de gravelpits, bij vindplaats 6, die een geleidelijk aflopende oever hebben, probereb de kleintjes soms met een zig-zag beweging te ontsnappen: in het water - uit het water - in het water etc. Bij afzet in het water wolkt telkens wat bodemmateriaal op waardoor je aandacht in eerste instantie van het vluchtende diertje wordt afgeleid (net als door het wolkje inkt, losgelaten door een vluchtende inktvis).
De grotere exemplaren van Re zijn in het algemeen moeilijker te vangen. Loop je op een grote poel af, waar groene kikkers langs de kant zitten, dan springen ze het water in wanneer je dichterbij komt dan zo'n 10-15 meter, en verdwijnen schoolslag zwemmend het diepe in, waar één van hen even boven komt, vermoedelijk om te zien of het gevaar geweken is. Met het net in de aanslag lukt het soms to ch wel een vluchtende adult te vangen.
Uit kleine troebele irrigatiekanaaltjes vis je Re door het net snel over de bodem te halen in het midden van de sloot, op een plaats haaks op de sprongrichting van de vluchtende kikker.
Om in deze sloten larven van de groene kikker te vangen moet je het net diep en snel door het water slaan, sneller en dieper dan nodig om Bb-larven te vangen die tegelijkertijd in hetzelfde water gevonden kunnen worden.

Afmetingen - juvenielen 2,3 - 5,5 cm
adulten tussen de 7 en 8,5 à 10 cm

Rana Graeca (Boulenger 1891)

Levenscyclus - eieren worden vermoedelijk in de loop van april afgezet (1 waarneming op 30 april); larven zag ik vanaf begin mei tot het eind van de waarnemingsperiode (24 juni); juvenielen van begin mei tot half juni; adulten van 4e week mei tot in juni (Tabel XIV, blz.66). Aan het eind van de waarnemingsperiode was de metamorfose nog niet voltooid, wel hadden de meeste larven reeds achterpootjes.

Voortplantingsbiotoop Rg vond ik uitsluitend in, en langs snelstromend water, de beekjes. Voor de scheiding in voortplantingsbiotoop Rg - Re zie in deze bijlage 'Groene kikkers' (blz.70 - 72).

Vluchtgedrag - Adulten en juvenielen vluchten bij dreigend gevaar het water in en drukken zich tegen, en waar mogelijk onder de stenen op de bodem van het beekje; soms ook zoeken zij hun toevlucht onder richels van overhangende steenplaten in de waterstroom. Ook de larven verschansen zich tussen de stenen op de bodem. Eén maal trok (bij 92) een juveniel zich bij oppak hol, voor- en achterpoten iets opgetild ('zwaantje') en nam zodoende de van Bv bekende (Arnold en Burton 1978, blz.61) dreighouding aan.

Afmetingen

Larven: in mei totale lengte tussen 1,7 - 3,5 cm, gemiddeld (op 8 voortplantingsplaatsen) 2,4 cm.
in juni totale lengte tussen 2,5 - 5 cm, gemiddeld (op 5 voortplantingsplaatsen) 3,5 cm.
Juvenielen: 2,3 - 3 cm, gemiddeld (7 exemplaren) 2,4 cm.
Adulten: 4 - 5,5 cm (4 exemplaren gemeten: ♀ 5,5 cm; ♂ 4,4; 4,5 cm).

Bufo bufo spinosus (Daudin 1803)

Levenscyclus - Adulten van de gewone pad waren in het water te vinden van half april tot half juni. In mei en juni trof ik ook enkele malen volwassen dieren in hun schuilplaats op het land: in een holletje tussen takken en stenen langs de oever van een beekje (30 mei, vindplaats 86) en onder een stapel gezaagde boomstammetjes (8 juni, vindplaats 67). Sporen van de paddentrek vond ik 20 april op de autoweg nabij vindplaats 26; daar lagen de restanten van ca. 30 padden die, zoals bij navraag bleek, ongeveer een week tevoren overreden waren.
Eieren van Bb vond ik vanaf het begin van de waarnemingsperiode tot in de derde week van mei; larven vanaf de derde week van april tot het eind van de waarnemingsperiode. Gemetamorfoseerde larven zag ik vanaf de eerste week van juni.

Eiafzet - Op 18 mei, vrij laat in het seizoen dus, was ik getuige van daadwerkelijke eiafzet in een bergbeekje (vindplaats 68). Hierbij viel me op hoe de padden die geen deel uitmaakten van een paartje invloed hebben op de bevestiging van de eisnoeren.
In een langzaam stromend stuk van het beekje, bij een verbreding in een bocht, bevinden zich op drie plaatsen langs de oever paddenpaartjes met telkens enkele mannetjespadden in de buurt (resp. 3, 2, 4 paartjes en 2, 3, 4 vrije padden). Deze laatste trachten de mannetjes van de ruggen van de vrouwtjes af te trekken, of althans te omklemmen, ook wanneer het paartje reeds eieren aan het afzetten is. Het mannetje in amplexus trapt hierop van zich af en het vrouwtje zwemt soms een stukje weg, de eisnoeren achter zich aan slepend, die hierdoor verstrengeld raken in de wortels en inhangende takken van de oevervegetatie. Op deze wijze dragen de extra mannetjes bij een paddenpaarplaats, door hun omklemmingsdrift, indirect bij aan de bevestiging van de eisnoeren tussen de vegetatie.
Op één van de paarplaatsen werd door 3 paartjes in 2½ uur ongeveer 7 meter eisnoer (ongerekt) afgezet; dit betekent dat de snelheid van eiafzet per paartje ongeveer 90 cm per uur bedroeg (afgezet in 2 strengen van 45 cm).

Voortplantingsbiotoop In alle typen voortplantingswater, de Tiber uitgezonderd, vond ik eieren of larven van Bb (Tabel X, blz.63). In de beekjes worden dikwijls relatief langzaam stromende delen benut voor eiafzet (in een bocht of in een kleine stromingsluwte langs de kant). De gewone pad is de enige amfibiesoort die in alle hoofdlandschappen wordt aangetroffen en zich er voortplant. Het moment van eiafzet varieert nogal in het gebied van onderzoek, wat misschien afhankelijk is van temperatuursverschillen tussen de verschillende voortplantingsplaatsen en/of -waters: vroeger in het seizoen zag ik eieren in het dal en op warme plekken in de heuvels (vindplaatsen 1, 20, 31), later op relatief koude plaatsen, in een sterk beschaduwde, grote poel (41) of hoog, in een beekje langs een helling met Noord-expositie (68).

Predatie - Eénmaal (26 april, vinplaats 31) zag ik hoe een ringslang bezig was een pad op te eten, langs de kant van een weggetje. De pad (Bb, ♀ ca. 10 cm) bevond zich met kop, hals en voorpoten in de bek van de slang (Nn, ca. 80 cm) die zich dood hield. Toen ik de slang aanraakte, liet hij zijn prooi los en gleed weg, de pad waggelde wat en verdween tussen de vegetatie.

Afmetingen

Adulten:	♀ (levend, 9 ex.)	-	8-14 cm, gem. 11,3 cm
	(overreden, 5 ex.)	-	8-12,5 cm, gem. 10,5 cm
	♂ (levend, 7 ex.)	-	6,5-10 cm, gem. 8,6 cm
	(overreden, 2 ex.)	-	6,5 en 7,5 cm

Bombina variegata pachypus (Bonaparte 1838)

Biotoop - Adulten van de geelbuikpad heb ik vanaf half mei in het water aangetroffen op 4 plaatsen, telkens hoog, op de waterscheidingen (Mcs). Tweemaal in een bronpoeltje, in een kaal, maquisachtig terrein (samen met T.vulgaris en T.cristatus). Eénmaal langs de bovenloop van een beekje, aan de rand van het bos (samen met Tv) en eenmaal in een natuurlijke wijwaterbak van rotsen, die door een stroompje gevoed werd, langs de kant van de weg (alleen). De biotoop van B.variegata binnen het onderzoeksgebied komt overeen met die van Bv in Frankrijk: 'The distribution of Bombina variegata in France appears to be controlled by the nature of the landscape. Its spawning sites are notably unshaded pools at springs along slopes.' (Zuiderwijk 1980, blz.65).
Overigens heb ik geen Bv-larven aangetroffen in deze poelen.

Vluchtgedrag - Bij gevaar duiken ze onder en drukken zich in het midden van de poel tegen de bodem (net als Tc).

Afmetingen: ♀ 5,0; 4,5 cm; ♂ 4,0; 4,0; 4,5; 4,7 cm; juveniel 2,8 cm.

De watersalamanders

Soorten

Twee soorten watersalamanders worden in het gebied van onderzoek aangetroffen, dit zijn T.vulgaris meridionalis (Boulenger 1882) en T.cristatus carnifex (Laurentus 1768).
Speciaal werd gelet op het voorkomen van T.italicus, een soort die in Zuid Italië (ten zuiden van de lijn Ancona - Napels) T.vulgaris vervangt (Bruno 1973). Ti werd niet aangetroffen en komt dus zeer waarschijnlijk niet voor in het gebied van onderzoek. Oorzaak hiervoor zou kunnen zijn dat het klimaat ongunstig is voor Ti, het klimaat dat hier een meer continentaal dan een mediterraan karakter heeft (V.d.Heide 1982, blz.486; zie ook temperatuur- en neerslagdiagrammen van het gebied van onderzoek, blz.84-).

Levenscyclus - De watersalamanders planten zich dikwijls in dezelfde poelen voort, in dezelfde tijd van het jaar (in 17 van de 28 Triturus' voortplantingsplaatsen vond ik beide soorten, Tabel I, blz.43-51 ; Tabel XI, blz.64).
Adulten zag ik in het water vanaf de tweede week van april tot half juni; eieren vanaf eind april tot begin juni; larven vanaf half mei. De metamorfose zal vermoedelijk eind juni of in de loop van juli plaatsvinden (Tabel XIV, blz.66).
De voortplantingspoelen bevinden zich op 320 tot 730 m hoogte.

Afmetingen - Van gevangen watersalamanders werd de lengte gemeten, in totaal van 113 dieren (na aftrek van mogelijke dubbelmetingen bij herbezoek aan een poel van tenminste 100 verschillende individuen, zie tabellen op blz.81-83). De afmetingen van de salamanders zijn:

		1	2	k	R	S
T.v. meridionalis	♂ (n=26)	6,5-9 cm	7,8 cm	1,0	2,5	4,4
	♀ (n=42)	6,0-8,5 cm	7,4 cm	1,0	2,6	4,0
T.c. carnifex	♂ (n=24)	10-14 cm	11,8 cm	1,5	4,8	5,8
	♀ (n=19)	10-14,5 cm	12,9 cm	1,6	5	6,5

1- kleinste-grootste lengte; 2- gemiddelde lengte; k - kop lengte; R - Romplengte (zie meetschema blz); S - staartlengte

Tvm uit het gebied van onderzoek is gemiddeld korter dan de noordelijke ondersoort Tv vulgaris, gemeten in Noord-West Frankrijk (Arntzen en Gerats 1976, blz.75-79). Daar, rond Ambleteuse, maten

de dieren, gemiddeld over twee jaren: Tvv ♂ 8,7 cm, ♀ 8,2 cm; en Tcc ♂ 12,2 cm, ♀ 13,2 cm. Opvallend is dat zowel bij Tvm in Italië als bij Tvv in NW Frankrijk de ♀ gemiddeld korter zijn dan de ♂, terwijl dit in regel juist andersom is. Oorzaak is misschien dat onvolwassen, dus relatief kleine dieren (♂ en ♀) voor ♀ worden aangezien.

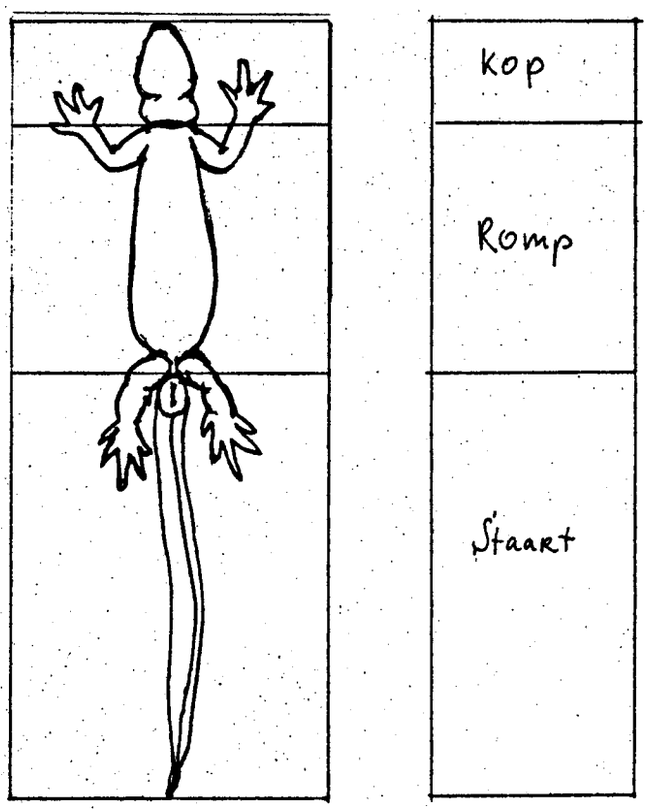
Salamandrina terdigitata (Lacépède 1788)

Aan het eind van een regenachtige middag vond ik drie exemplaren van deze in West-Italië endemische soort aan de oever van een beekje (6 mei). In zijn kleuren is dit dier aan zijn omgeving aangepast: het zwart van de rug, keel en flanken is terug te vinden in de natte takken op de oever en in de donkere schaduwen, het beige van de 'bril' in de dode eikebladeren, het wit van de buik in sommige korstmossen op de zwarte takken en het opvallende rood van de onderzijde van de staart in de jonge stengels en bladstelen van bepaalde geraniumachtigen.
Zij zijn goede klimmers, ze kunnen hoog op de poten staan en steunen tijdens het klauteren op hun staart. Worden ze vastgepakt, dan drukken ze hun platte lijfjes tegen het substraat.
Afmetingen : 9,5 cm (1,0/2,8/5,6 - resp. kop/romp/staart,
zie meetschema blz. 81)
8,5 cm (0,8/2,7/5,0)
9,0 cm (1,0/2,5/5,5)
Omdat de sexen uiterlijk alleen verschillen in gemiddelde grootte (Bruno 1973) was het niet mogelijk het geslacht van deze dieren vast te stellen.

Coluber viridiflavus (Lacépède 1789)

Einde winterrust

Op 22 mei zag ik langs de weg tussen San Sepolcro en Urbino (de N71) nabij S.Angelo in Vado (hoogte 400 m), hoe een groot aantal slangen (ca. 25 stuks) tevoorschijn kwam uit de pijlers van een brug waar de weg overheen liep. Ze hadden vermoedelijk overwinterd in de van onregelmatige stenen gestapelde pijlers.
Er werd op ze gejaagd door jongens uit de buurt. Deze hadden stroppen gehangen voor de spleten tussen de stenen en zodra een slang zijn kop naar buiten stak, trokken ze de strop aan en hesen de slang op. Als ze het aandurfden hesen ze de slang tot boven aan toe en sloegen hem dood op de weg. Was het dier te groot, te angstaanjagend (groter dan ca.1,5m), dan lieten ze het te pletter vallen op de stenen langs en in het beekje in de diepte.



Meetschema salamanders
(Tv, Tc, St)

vindplaats_ nummer	Hoogte	totale lengte	Kop	Romp	Staart	Datum
8	320 m.	7.5	1.0	2.5	4	10-4-82
		7.5	1.0	2.5	4	
		7.5	1.0	2.5	4	
		8.	1.0	2.5	4.5	
15	400 m	7.5	0.8	2.5	4.5	16-4-82
		8	1.0	2.5	4.5	
		7.8	1.0	2.3	4.5	
25	390 m	7.5	0.8	3.2	4.5	22-4-82
40	320 m	7.0	1.0	2.0	4.0	2-5
49	540 m	8.0	1.	2.5	4.5	6-5
50	600 m	8.0	-	-	-	6-5
		9.0	-	-	-	
		7.0	-	-	-	
		7.5	-	-	-	
		8.0	-	-	-	
63A	700 m	8.5	1	2.5	5	15-5
63B	700 m	8.5	1	3	5.5	15-5
		8.5	1	3	5.5	
		8	1	2.5	4.5	
		8	1	2	5	
		8.5	1	3	4.5	
		7.5	1	2	4	
85	700 m	7.5	1	2	4.5	19-5
85	320 m	6.5	1	2.5	3.5	28-5
90	580 m	7.5	-	-	4	4-6

Tvm ♂

vindpl. nummer	Hoogte	totale lengte	Kop	Romp	Staart	Datum
8	320	7	1.0	2.5	3.5	10-4
		7.5	1.0	2.5	4.0	
		7.5	1.0	2.5	4.0	
		7.5	1.0	2.5	4.0	
		6.75	0.75	2.0	3.5	
15	400 m.	7.0	0.8	3.0	3.5	16-4
		8.0	1.0	2.5	4.5	
25	390 m	7.0	0.8	3.2	4.0	22-4
40	320	7.0	1.0	2.0	4.0	2-5
48	460 m	8.0	1.0	2.5	4.5	5-5
		7.5	1.0	2.0	4.5	
		8.0	1	3	4	
		7.5	1	2.5	4	
49	540	7.5	1	2.5	4.5	6-5
63A	700 m	7.5	1	3.5	3	15-5
		8.5	1	3	4.5	
		8.0	1	2.5	4.5	
63B	700 m	7.5	1	2.5	4	
		8.0	1	3	4	15-5
		7	-	-	4	
		7.5	-	-	4	
		7.5	-	-	4	
		7.5	-	-	4	
8		7	-	-	4.5	19-5
		7	-	-	4	
		7	-	-	4	
		6	1	2.5	3.5	
25		6	0.8	2	3	21-5
85	700 m	7	-	-	-	
85	320	8	1	3	4	29-5
88		8	1	2.5	4.5	
90	580	8	1	3	4	2-6
55	400	6.5	-	-	3	4-6
48		8	1	3	4	8-6
		7.5	1	2.5	4	
		7	-	-	4	9-6
		6	-	-	3.5	
		7.5	-	-	-	3
						4

Tvm ♀

Lengte metingen van T.v. meridionalis (lengtes in cm.)

♂

vindpl. nummer – Hoogte	totale lengte	kop	romp	staart	Datum
30 – 440	13,5	1,5	4,5	6,5	26-4
48 – 460 m	11,5	1,5	4,5	5,5	5-5
	14	1,5	5,5	7,0	
	12,5	1,5	5,0	6,0	
	12,5	1,5	5,5	5,5	
	12,0	1,5	4,5	6,0	
50 – 600 m	13,5				6-5
	11				
	10,5				
	12				
	12				
	10,5				
63A – 700 m	12,5	1,5	5,0	6,0	15-5
63B – 710 m	12	2	5	5	
8 – 320 m	11	1,5	4,5	5	19-5
8g – 320 m	11,5	1,5	4,5	5,5	2-6
gb – 580 m	10			4,5	4-6
	12,5			6	
	13			7	
	12,5			5,7	
	12,5			6,5	
4g – 540 m	12	1,5	4	6,5	7-6
48 –	12			4,5	9-6
	11,5			5	

♀

15 – 400 m	13,5	1,8	5,5	6,2	16-4
30 – 440 m	14,0	1,5	5,0	7,5	26-4
48 – 460 m	13,0	1,5	5,0	6,5	5-5
50 – 600 m	11,5	–	–	–	6-5
	11,5				
63A – 700 m	13	1,5	5,5	6,0	15-5
66 – 580	13	1,5	4,5	7,0	17-5
8 – 320	10	1,3	3,5	5	19-5
8g – 320	14,5	1,5	5,5	7,5	2-6
gb – 580	12,5			5,5	
	11,5			5,5	
	12,5			5,5	
	13,5			7	
	14,5			7	
30	14	1,8	5,5	7,5	9-6
48 –	13,5				
	13			6	
	13,5			7	
104 – 440	13			8	19-6

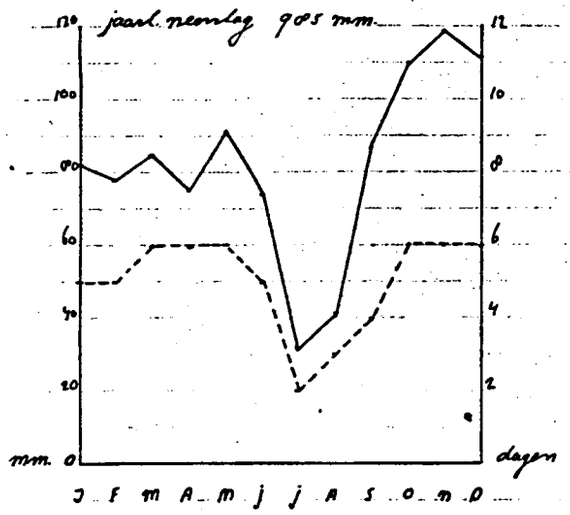
Juvenielen

40 – 320	8	1,5	3	3,5	2-5
63A – 700 m	5	1	2	2	15-5

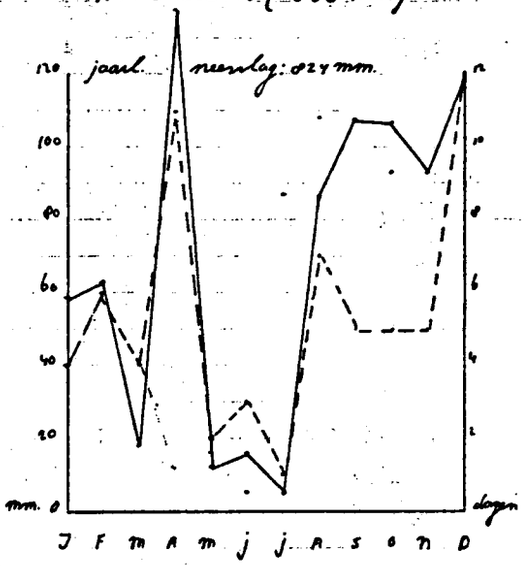
Lengtemetingen van T.c. caerulifex (lengtes in cm)

GEMIDD. MAAND. NEERSLAG (_____), GEMIDD. AANTAL REGENDAGEN PER MAAND (- - - - - - - - -) EN GEMIDD. MAAND. TEMPERATUUR (+—+—+—+—+) 1981

I A Toppole (453 mtr.)



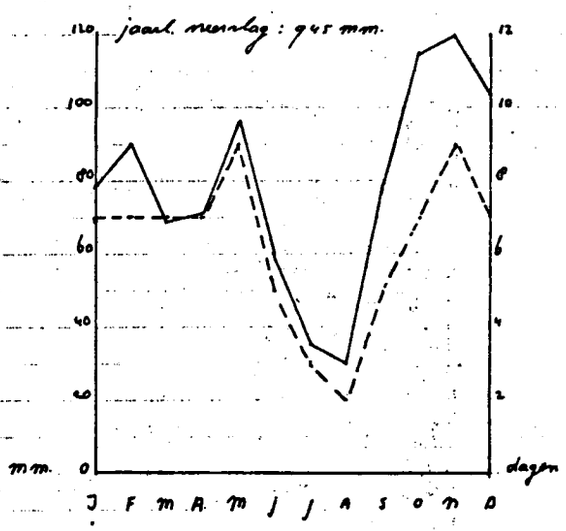
I B Monterchi (366 mtr.)



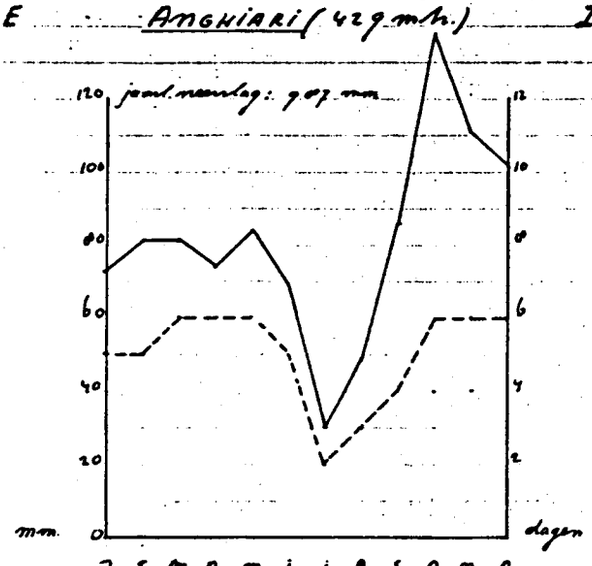
I C PALAZZO DEL PERO (306 mtr.)



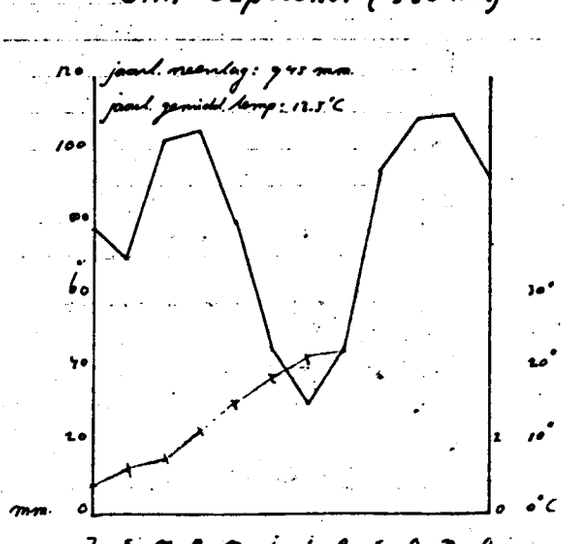
I D PETRELLE (293 mtr.)



I E ANGHIARI (429 mtr.)



I F SAN SEPOLCRO. (330 mtr.)



Weergegevens van enkele plaatsen uit het gebied van Onderzoek en Omstreken (v. Vaveren in pup.

Available on request at the Library of the Institute of
Taxonomic Zoology (Zoölogisch Museum), University of Amsterdam,
P. O. Box 20125, 1000 HC AMSTERDAM, The Netherlands.