

RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Archaeological land evaluation

A reconstruction of the suitability of ancient landscapes
for various land uses in Italy focused on the first millennium BC

Proefschrift

ter verkrijging van het doctoraat in de Letteren
aan de Rijksuniversiteit Groningen
op gezag van de
Rector Magnificus, dr. F. Zwarts,
in het openbaar te verdedigen op
donderdag 12 juni 2003
om 14.15 uur

door

Ester van Joolen
geboren op 12 februari 1970
te Amsterdam

Promotores: prof. dr. P.A.J. Attema en prof. dr. J. Sevink
Beoordelingscommissie: prof. dr. H.R. Reinders, prof. dr. M. Kleibrink, prof. dr. D.G. Yntema

Voorwoord

Met dit proefschrift heb ik getracht op een heldere en systematische wijze een indruk te geven van de landschappelijke capaciteiten van drie Midden- en Zuid-Italiaanse gebieden voor pre- en protohistorische landgebruiktypen. Met andere woorden: de onderzoeksresultaten geven aan in hoeverre boeren in de Bronstijd, de IJzertijd en de Archaïsche /Romeinse tijd de grond, die hen ter beschikking stond, konden gebruiken voor een optimale agrarische productie met behulp van de voor hen bekende gereedschappen en bodemverbeteringstechnieken. Het onderzoek behelsde drie hoofddoelen: een fysisch geografische kartering van de drie onderzoeksgebieden, een reconstructie van de mogelijke landgebruiktypen in de drie onderzoeksperioden en een reconstructie van het feitelijk landgebruik door middel van stuifmeelonderzoek. Uiteindelijk moesten alle resultaten verwerkt worden tot een geheel met behulp van een methode, die bekend staat als archeologische landevaluatie.

Om de *fysisch geografische kartering* van de gebieden tot een goed resultaat te brengen, ben ik veel dank verschuldigd aan meerdere personen. In de eerste plaats aan mijn echtgenoot Bas Bijl, die vier keer met mij is meegereisd om in de soms zengende hitte de keiharde of juist zompige Italiaanse bodems te onderzoeken. De nuttige discussies, het plezier en zijn steun (ook thuis, als ik soms door de bomen het bos niet meer zag) heb ik als zeer aangenaam en waardevol ervaren. Ten tweede aan mijn promotor Jan Sevink, die mij voorafgaand aan de veldwerken en na thuiskomst bijzonder kon inspireren de ingeslagen weg van dit toch zeer omvangrijke onderzoek te vervolgen. Zijn heldere visie op de onderzoeksstrategieën, zijn opbouwende kritiek en zijn geduld heb ik altijd zeer gewaardeerd. Ten derde aan Jan Delvigne, die mij zowel in Italië als in Groningen van vele nuttige suggesties en informatie heeft voorzien. Zijn kennis van bodems en landschapsvormende processen, maar ook zijn optimisme en humor (“oost, west...noord, zuid”) waren tijdens de veldwerken zeer waardevol. Tevens wil ik Rik Feiken, Saar Foeken, Saskia Gietema, Mirjam Vonk en Rinke Timmermans bedanken voor hun hulp, voor het onderzoek dat zij hebben uitgevoerd en de rapporten die zij hebben geschreven omtrent de kartering van de Pontijnse regio en de Salento Isthmus. Ten slotte ben ik Jaap Fokkema en Luuk Dorren zeer erkentelijk voor de hulp die zij hebben geboden voor de grafische verwerking van de gegevens.

De *reconstructie van de landgebruiktypen* zou niet gelukt zijn zonder de hulp van Gaetano Forni en Luigi Filippo D’Antuono. I would like to express my thankfulness to professor Forni, who unconditionally sent me almost all information I needed for my research without even having met yet. He visited Groningen during the PRC conference in 2000, and I thank him for sharing his knowledge concerning ancient agricultural tools and farming techniques, his kindness and enthusiasm. I also would like to thank professor D’Antuono for inviting me to Italy to visit present-day emmer wheat-cultivating farmers to investigate the land use requirements of the crop. During this very inspiring stay he helped me to gather as much information as needed for my thesis. I also thank the local farmers for their hospitality.

Finally, I would like to thank Grith Lerche and Axel Steensberg for their contributions to this research.

Voor het *botanische onderzoek* ben ik veel dank verschuldigd aan Henk Woldring, Ingelise Stuyts en Sytze Bottema. Zonder hen was dit onderdeel van mijn onderzoek nooit gelukt. Ik bedank Henk voor de vele uren, die hij heeft uitgetrokken om mij het ‘geheim’ van de pollenbereiding te leren en de identificatie van de diverse stuifmeelkorrels. Verder ook voor zijn inzet tijdens het veldwerk in de Pontijnse regio om materiaal te vergaren voor de pollenanalyse en tijdens het onderzoek naar emmer

tarwe in Noord-Italië. Ingelise heeft ongeveer de helft van de pollen monsters geteld daar de analyse ervan veel tijdrovender bleek dan vooraf was beraamd. Voor de nauwkeurigheid en precisie wat betreft het tellen en de discussies omtrent de ecologische betekenis van de pollen assemblages, alsmede haar eeuwige enthousiasme, ben ik Ingelise zeer erkentelijk. Last, but not least, wil ik Sytze bedanken voor het oriënterend gesprek in Groningen en later zijn telefoontje naar Amsterdam, waarbij hij mij attendeerde op deze AIO-plaats. Verder ook voor zijn hulp tijdens het tellen van het stuifmeel en zijn commentaar op de door mij geproduceerde geschreven stukken. Tevens bedankt ik Gertie voor alle hulp bij het vervaardigen van de pollen diagrammen in Grappa.

Dankzij Abbas Farshad heb ik mij de *landevaluatie methode* eigen gemaakt, alsmede het zeer handige bijbehorende computerprogramma. Tijdens persoonlijke gesprekken in Enschede en Groningen en een eindeloze e-mail uitwisseling (waarbij Abbas altijd uitvoerig op al mijn vragen inging) heb ik heel veel geleerd en daarvoor ben ik hem zeer dankbaar.

Met mijn begeleider en later promotor Peter Attema en de andere collegae van het RPC project Gert-Jan Burgers, Froukje Veenman, Martijn van Leusen en Benoit Mater heb ik een leuke, boeiende en enerverende tijd gehad. Als vreemde eend in de bijt (een fysisch geograaf in een archeologische wereld) voelde ik mij vanaf het begin geaccepteerd en leerden zij mij geduldig het vak. Ik bedank Peter en Gert-Jan voor de mogelijkheid die zij mij gaven om aan het onderzoek mijn eigen invulling te geven en voor de, soms heftige, maar waardevolle discussies en hun opbouwende kritiek als het ging om puur archeologische kwesties. Froukje, Martijn en Benoit wil ik bedanken voor de nuttige archeologische discussies, maar ook voor de gezelligheid vooral tijdens de soms toch zware veldwerken.

Ook ben ik Louwrens Hacquebord zeer erkentelijk, die de obstakels waartegen ik telkens weer aanliep, duidelijk inzag. Ik bedank hem voor de vele, vaak verhelderende discussies die we hebben gehad over het onderzoek.

Bij deze wil ik Iefke en Leo en de rest van de familie bedanken voor de mogelijkheid dat ik heb kunnen studeren en voor hun steun en geduld tijdens mijn promotie-aanstelling in Groningen. Ook bedank ik mijn twee broers en tevens paranimfen Martijn en Niels voor alle steun.

Hans, Erwin en Miriam van de tekenkamer ben ik zeer erkentelijk voor het tekenen van de vele plaatjes en figuren in dit proefschrift. Luuk Tol voor de goede zorgen rond de financiële kant van de veldwerken.

Tenslotte dank ik Mimy, Witje en Grijsje, die door hun trouw, speelsheid en vrolijke gemiauw onze veldwerken in de Agro Pontino en de Salento aanzienlijk hebben veraangenaamd.

Ik wens u/jullie alle goeds en veel leesplezier!

Contents

Chapter 1	Introduction	1
1.1	General	1
1.1.1	RPC project (Regional Pathways to Complexity)	1
1.1.2	Archaeological land evaluation in archaeology	2
1.2	Aims of the research	2
1.3	Earlier land evaluation	3
1.4	The research areas	4
1.4.1	Italy: physiography and climate	4
1.4.1.1	Physiography	4
1.4.1.2	Climate	4
1.4.2	Salento Isthmus (Puglia, South Italy)	5
1.4.2.1	Physiography	5
1.4.2.2	Geological description	6
1.4.3	Pontine region (Lazio, Central Italy)	8
1.4.3.1	Physiography	8
1.4.3.2	Geological description of the research area	10
1.4.4	Sibaritide (Calabria, South Italy)	12
1.4.4.1	Physiography	12
1.4.4.2	Geological description of the research area	13
1.5	Brief archaeological overview of the three research areas from the Bronze Age until the Roman Age	13
1.5.1	Introduction: archaeology in the three research areas	13
1.5.2	Archaeology and ancient agriculture in Salento Isthmus	14
1.5.3	Archaeology and ancient agriculture in the Pontine region	15
1.5.4	Archaeology and ancient agriculture in the Sibaritide	16
1.6	Structure of the thesis	17
Chapter 2	Methodology	
	<i>Land evaluation, ALES, Pollen analysis</i>	19
2.1	Archaeological land evaluation	19
2.1.1	Land evaluation following the rules of the FAO	19
2.1.2	Carrying out a land evaluation in archaeology	20
2.2	Collecting the data	23
2.2.1	Description of ancient land utilization types (LUTs)	23
2.2.2	Land systems, land forms and land qualities	24
2.2.2.1	Data collecting in the field	24
2.2.2.2	Land systems	25
2.2.2.3	Collecting field data	25
2.2.2.4	Land qualities and land characteristics	26
2.3	Automatic Land Evaluation System (ALES): data entry	29
2.3.1	ALES data entry scheme	30
2.3.1.1	Knowledge base: land use	30
2.3.1.2	Reference lists	32
2.3.1.3	Land mapping units: the database	36
2.3.1.4	Create the severity level decision trees	36
2.3.1.5	Compute and view the evaluation results	37

2.3.1.6	Visualisation of the results	37
2.4	Remarks concerning data and assumptions underlying archaeological evaluation of the three research areas	37
2.4.1	Data on land characteristics	37
2.4.2	Assumptions	38
2.5	Pollen analysis	39
2.5.1	Location of the cores	39
2.5.2	Preparation of the pollen	39
2.5.3	Pollen analysis	39
Chapter 3	Landscape reconstruction and description of the research areas: Salento Isthmus, Pontine region, and Sibaritide	
	<i>Land systems, landforms and soils</i>	41
3.1	Introduction	41
3.2	Landscape reconstruction	42
3.3	Land systems in Salento Isthmus (South Italy)	44
3.3.1	Human interference in the landscape	44
3.3.2	Description of the land systems	45
3.4	Land systems in Agro Pontino (Central Italy)	62
3.4.1	Introduction	62
3.4.1.1	General	62
3.4.1.2	Case studies	62
3.4.1.3	Structure of this section	64
3.4.2	Landscape reconstruction of the southern part of the Pontine region: Fogliano coastal area	64
3.4.2.1	General	64
3.4.2.2	Fogliano coastal area in the Agro Pontino	65
3.4.2.4	Historic relief change in the Fogliano beach ridge area	67
3.4.2.5	To conclude	68
3.4.3	Northern-northwestern alluvial area	68
3.4.3.1	Landscape reconstruction of the fluvio-colluvial or alluvial area near Sezze	68
3.4.3.2	Landscape reconstruction of an alluvial fan area near Sermoneta	70
3.4.4	Genesis of the river Amaseno area in the eastern part of the Agro Pontino	70
3.4.4.1	Introduction	70
3.4.4.2	Description and interpretation of the cores	76
3.4.4.3	Landscape reconstruction of the Amaseno area	78
3.4.5	Landscape reconstruction of the Pontine region from 4000 BP onwards	82
3.4.6	Description of the Pontine land systems	84
3.5	Land systems in Sibaritide	92
3.5.1	Introduction	92
3.5.2	Landscape reconstruction	93
3.5.3	Description of the land systems	93
Chapter 4	Ancient agriculture in Central and South Italy	
	<i>Land utilisation types: land, farms, technology, people and animals</i>	
	<i>Land use requirements: crops</i>	101
4.1	General introduction	101
4.2	Four agricultural phases in ancient Italy (according to Forni 1989)	101
4.3	Description of the main land utilisation types (LUTs) in Bronze Age Central and South Italy (2000 BC till 1000 BC)	103
4.3.1	Detailed description of the main land utilisation types	103
4.3.2	Cultivated crops	104

4.3.3	Agrarian technology in Bronze Age Italy	105
4.3.4	Favourable cultivation areas	109
4.3.5	Summary and concluding remarks concerning Bronze Age agriculture	110
4.4	Description of the main land utilisation types (LUTs) in Iron Age Italy (1000–600 BC)	110
4.4.1	Introduction	110
4.4.2	Cultivated crops	111
4.4.3	Development of iron technology	111
4.4.4	Agrarian technology in Iron Age Italy	111
4.4.5	Favourable cultivation areas	112
4.4.6	Summary and concluding remarks concerning Iron Age agriculture	112
4.5	Description of the main land utilisation types (LUTs) in Archaic and Roman Age Italy (600 to 0 BC)	113
4.5.1	Introduction	113
4.5.2	Land utilisation types	113
4.5.3	Roman, Etruscan and Greek agricultural technology	117
4.5.4	Roman soil perception	120
4.5.5	Summary and concluding remarks on Roman agriculture	121
4.5.6	Introduction to land use requirements (LURs)	122
4.7	Concluding remarks	127
Chapter 5	Suitability classification	
	<i>Presentation of the results</i>	129
5.1	Introduction	129
5.1.1	General	129
5.1.2	Structure of this chapter	129
5.2	Land use requirements (LURs) of Bronze Age land utilisation types (LUTs)	130
5.2.1	Self-subsistence farming, using <i>ignicoltura</i> with long fallow and sectorial fallowing systems	130
5.2.2	Permanent cultivation of favoured plots, with (in southern Italy) or without continuous water supply	131
5.2.3	Short-term fallowing systems associated with cereal cultivation, animal-drawn ploughs and manure in medium-sized farms	132
5.2.4	Small-scale cultivation of olive and grapes	132
5.2.4.1	Olive cultivation (table 4 in Appendix C-I)	132
5.2.4.2	Grape cultivation (table 5 in Appendix C-I)	133
5.3	Land use requirements (LURs) of Iron Age land utilisation types (LUTs)	133
5.3.1	Self-subsistence farming, increasingly associated with <i>ignicoltura</i>	134
5.3.2	Permanent cultivation of favoured plots, with or without continuous water supply	134
5.3.3	Extensive cultivation of cereals (especially wheat) together with olives and grapes (<i>Mediterranean polyculture</i>) in Southern Italy	134
5.4	Land use requirements (LURs) of Archaic and Roman land utilisation types (LUTs)	135
5.4.1	Small self-subsistence farming with increasing <i>ignicoltura</i> , using a simple plough	135
5.4.2	Cereal farming on large farms, using a variety of soils and plough types	135
5.4.2.1	Wheat cultivation	135
5.4.2.2	Cultivation of barley and millet	136
5.4.3	<i>Mediterranean polyculture</i> of olives and grapes, together with cereals	136
5.4.4	Roman Age specialised olive cultivation	136
5.4.5	Mixed-farming for self-support and the market on isolated estates	137
5.5	Evaluation results	137
5.5.1	Salento Isthmus	137
5.5.1.1	Bronze Age farming	137
5.5.1.2	Iron Age farming	139
5.5.1.3	Archaic and Roman Age farming	140

5.5.2 Pontine region	142
5.5.2.1 Bronze Age farming	142
5.5.2.2 Iron Age farming	144
5.5.2.3 Archaic and Roman Age farming	144
5.5.3 Sibaritide	146
5.5.3.1 Bronze Age farming	146
5.5.3.2 Iron Age farming	147
5.5.3.3 Archaic and Roman Age farming	148
5.6 Testing the evaluation results with modern crop equivalents	148
5.6.1 Salento Isthmus	148
5.6.2 Agro Pontino	149
5.6.3 Sibaritide	149
5.7 Summary and conclusions concerning the evaluation results	150
5.7.1 The research areas	150
5.7.2 Land utilisation types in the research periods	152
Chapter 6 Pollen-analytical investigations in Late-Holocene Central and South Italy (from the Neolithic until the Roman Age) <i>Examination of changes in vegetation, climate and landscape as a result of both natural and anthropogenic causes</i>	153
6.1 Introduction	153
6.1.1 Aims of the chapter	153
6.1.2 Anthropogenic indicators of vegetation changes	154
6.1.3 Structure of the chapter	155
6.2 Location and lithology of the cores	155
6.2.1 Location of previously published cores in Central and South Italy	156
6.2.2 Location of and local vegetation around the three cores in the Pontine Region	157
6.2.2.1 Colle San Lorenzo	157
6.2.2.2 Lago di Fogliano	158
6.2.2.3 Laghi di Vescovo	158
6.2.3 Lithology and radiocarbon dates	159
6.2.3.1 Colle San Lorenzo	159
6.2.3.2 Lago di Fogliano	160
6.2.3.3 Laghi di Vescovo	160
6.3 Results from the pollen analysis	160
6.3.1 Colle San Lorenzo	161
6.3.2 Lago di Fogliano	163
6.3.3 Laghi di Vescovo	165
6.4 Interpretation	167
6.4.1 Colle San Lorenzo	167
6.4.2 Lago di Fogliano	168
6.4.3 Laghi di Vescovo	171
6.5 Reconstruction of the Late-Holocene climate and vegetation history in Central Italy and especially, the Pontine region in the last three millennia	173
6.5.1 Climate and vegetation history in Central and South Italy, focused especially on the Pontine region	173
6.5.1.1 Subboreal-Bronze Age (3000–1000 BC)	173
6.5.1.2 Early Subatlantic-Iron Age (1000–600 BC)	174
6.5.1.3 Archaic and Roman Age	174
6.6 Appendix	175

Chapter 7	Testing the evaluation results	
	<i>Conclusions and Recommendations</i>	179
7.1	Introduction	179
7.1.1	Structure of this chapter	179
7.2	Testing the land evaluation results	180
7.2.1	Salento Isthmus	180
7.2.1.1	Land evaluation results	180
7.2.1.2	The Ostuni survey	180
7.2.1.3	The pastoral history in the Salento Isthmus	182
7.2.1.4	Discussion	182
7.2.2	Agro Pontino	183
7.2.2.1	Summary of the archaeological land evaluation results in the Agro Pontino	183
7.2.2.2	Land evaluation and archaeology in the Pontine region: the Fogliano and Lepini surveys	183
7.2.2.3	Land evaluation and pollen data	187
7.2.2.4	The pastoral history in the Pontine region	188
7.2.4.5	Conclusions	189
7.3	Conclusions	190
7.3.1	Have the aims been achieved?	190
7.3.2	Research method: ways and means	190
7.3.3	Pollen analysis	191
7.3.4	Adjustment of the traditional Mediterranean agricultural model	191
7.3.5	Comparisons of archaeological land evaluation data sets for the three research areas: Agro Pontino, Salento Isthmus and Sibaritide	192
7.4	Recommendations for future research	192
7.5	Summary	192
7.6	Samenvatting	193
Bibliography		195
Appendices		205
Appendix A-I	Data on landforms and land characteristics	207
Appendix A-II	Amaseno core descriptions (chapter 3)	210
Appendix B	Land Utilisation Types, Land Use Requirements and severity levels	223
Appendix C-I	Land utilisation types, land use requirements and severity levels	231
Appendix C-II	Land evaluation results	240
Appendix C-III	Evaluation results: raw data from ALES	246
Appendix D	Pollen data	273

