Hab. 95

V 8.46
BUS
I
705FB9

LANDSCHAPSKARTERING EN VEGETATIETYPOLOGIE TEN BEHOEVE VAN HET EROSIESTUDIEPROJEKT ZARAGOZA (SPANJE)

Rob Busink

augustus 1982

Wageningen

Landbouwhogeschool

Vakgroep Vegetatiekunde, Plantenoecologie en Onkruidkunde

Rapport no. 106

OVERNAME GEGEVENS UITSLUITEND NA OVERLEG MET DE BEGELEIDER

BIBLIOTHEEK DER LANDBOUWHOGESCHOOL WAGENINGEN

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS

0000 0043 5996

FILIAALBIBL. BIOTECHNION (FIBIOT)
DE DREIJEN 12, 6703 BC WAGENINGEN
TELEFOON 08370 - 83245

BN: 174116-01

INHOUD.

1. Samenvatting. 2
2. Voorwoord. 3
3. Inleiding. 4
   3.1. Aanleiding tot het onderzoek. 4
      3.1.1. Erosiestudieprojekt in Spanje. 4
      3.1.2. Ligging. 5
      3.1.3. Doelstellingen erosiestudieprojekt Zaragoza. 5
   3.2. Geschiedenis van het landgebruik in Spanje. 7
   3.3. Doel van het onderzoek. 11
   3.4. Beschrijving onderzoeks- en proefgebied. 11
      3.4.1. Geologie en geomorfologie. 12
      3.4.2. Klimaat. 15
      3.4.3. Bodem. 16
      3.4.4. Landgebruik. 17
4. Methode van onderzoek. 19
   4.1. Perceelsgewijze beschrijving van de vegetatie. 19
   4.2. Beschrijving vegetatie op afstromingsperken. 19
   4.3. Flora. 20
   4.4. Landschapskartering. 21
5. Resultaten. 26
   5.1. Inleiding. 26
   5.2. De vegetatie op de afstromingsperken. 26
   5.3. Perceelsgewijze beschrijving van de vegetatie in sleutelgebied A. 28
      5.3.1. Inleiding. 28
      5.3.2. Vegetatietypen. 29
      5.3.3. De dynamiek van de vegetatie. 32
   5.4. Landschapskartering. 33
      5.4.1. Vegetatieklassifikatie. 34
         5.4.1.1. Typologie en synoekologie van de matorralvegetaties. 34
         5.4.1.2. Typologie en synoekologie van de akkeronkruiden. 42
      5.4.2. Legenda. 48
6. Diskussie. 56
7. Konklusies en aanbevelingen. 60
8. Literatuur. 64
   Bijlagen.

1. SAMENVATTING

In het kader van het erosiestudieprojekt Zaragoza, opgezet door de Stuurgroep Erosie van de Landbouwhogeschool werd een onderzoek verricht naar de vegetatie in het projektgebied. Het projektgebied is gelegen in de provincie Zaragoza (Spanje).
In dit onderzoek is een landschapskaart vervaardigd van het proefgebied en werd een aanzet gegeven tot een typologie van de vegetatie in dit gebied. Het proefgebied omvat een stroomgebied (ong. 1700 ha) en maakt deel uit van de depressie van Calatayud en bevat miocene afzettingen die sterk aan erosie onderhevig zijn.
De landschapskaart werd vervaardigd volgens de "landscape guided method", zoals toegepast door het ITC. Behalve het veldwerk voor de landschapskaart (uitgevoerd in de periode juni-juli 1981) werd, mede voor het inventariseren van de flora, een perceelsgewijze beschrijving van de vegetatie uitgevoerd in de periode juni-juli 1980. Hierbij werden belangrijke verschillen gekonstateerd tussen vegetaties op percelen met verschillend landgebruik en tijdstip van bodembewerking.
Omdat het een meerjarig projekt betreft werden ook tweemaal (in 1980 en 1981) twee permanente kwadraten opgenomen. Signifikante verschillen tussen de opnamen in 1980 en 1981 werden niet vastgesteld.
De verdeling van het landgebruik in het proefgebied is als volgt: 30% wijngaard, 25% matorral, 24% graan, 12% amandel, 1% bosbouw en 7% overige.
Voor het maken van de landschapskaart werden ruim 100 vegetatie-opnamen gemaakt in het proefgebied. Voor de matorral-vegetatie die in gebruik als veeweide zijn, werden een zevental vegetatietypen onderscheiden, waarvan het type van Ononis tridentata en Herniaria fruticosa het meest opvallend was, omdat het uitsluitend op gips voorkwam.
De akkeronkruidvegetatie is in vier onduidelijke typen te onderscheiden. Dit werd o.a. veroorzaakt door de bodembewerking en bemesting die een sterk nivellerende invloed hebben, maar ook door het tijdstip van opname (seizoen, jaar). In deze streek bestaat de flora uit veel winterannuellen, waarvan het aantal aanwezige soorten jaarlijks kan variëren in relatie met de neerslag.
Tezamen met de vegetatie-opnamen en de kaart door luchtfoto-interpretatie verkregen, werd de landschapskaart samengesteld, waarin 23 legenda- eenheden zijn onderscheiden.

2. VOORWOORD.

Erosie is een probleem waarmee vooral bos- en landbouwkundigen in de tropen gekonfronteerd worden.
Om enigszins vertrouwd te raken met faktoren die erosie veroorzaken en de mate daarvan bepalen heb ik gekozen voor het verrichten van een deel van het onderzoek van het multidisciplinaire erosiestudieprojekt van de Landbouwhogeschool.
Dit onderzoek, waarvan hier verslag wordt gedaan, gold als doktoraalvak vegetatiekunde.
Voor de uiteindelijke tot standkoming van dit verslag ben ik de volgende personen erkentelijk.
Allereerst dr. ir. H. Doing, voor de begeleiding bij het opzetten, uitvoeren en verslag geven van dit onderzoek.
Dr. ir. J.H.A. Boerboom en ir. L.A.A.J. Eppink die namens de Stuurgroep Erosie dit onderzoek financieel en organisatorisch mogelijk maakten.
Dr. M.A. Mulders van de vakgroep Bodemkunde en Geologie, sektie Tropische Bodemkunde, voor de assistentie bij het interpreteren van de luchtfoto's.
Dhr. H.M. Klees van de vakgroep Vegetatiekunde, Plantenoecologie en Onkruidkunde voor de adviezen en technische assistentie bij het afwerken van dit verslag.

3. INLEIDING

3.1. Aanleiding tot het onderzoek

Het onderzoek, waarvan hier verslag wordt gedaan, vond plaats in het kader van een erosiestudieprojekt opgezet door de Landbouwhogeschool.
In een van de voortgangsverslagen over het recentste, nog lopende, projekt wordt erosie als volgt gedefinieerd: "erosie is een fysisch proces, waarbij bodemdeeltjes onder invloed van water, ijs of wind worden losgemaakt en weggevoerd. Deze deeltjes worden elders afgezet, waar het water of de wind tot rust is gekomen. Aldus ontstaan erosielandschappen en, vaak vruchtbare, sedimentatievlakken. Onder natuurlijke omstandigheden bestaat er een kwasi-evenwichtstoestand, waarbij de verwering gelijke tred houdt met de erosie en waarbij de bodemvorming mede bepaald wordt door de aldus ontstane omstandigheden."
Dit kwasi-evenwicht kan worden verstoord door externe faktoren zoals veranderingen van klimaat (neerslag, wind), topografie (tektoniek) of vegetatie (bosbranden). Een belangrijke faktor is de mens die door ingrepen in de vegetatie en bodem,de bodem bloot stelt aan de erosieve kracht van regen en wind.
Deze anthropogene erosie vormt een toenemend probleem, vooral in de tropen. Om toekomstige landbouwkundigen de mogelijkheid te bieden zich te verdiepen in deze problematiek wordt door de LH onderwijs gegeven en onderzoek verricht, dat betrekking heeft op erosie. De vakgroepen die daarbij betrokken zijn, hebben een aantal aktiviteiten op dit gebied gebundeld via de Stuurgroep Erosie. Deze vakgroepen zijn Bodemkunde & Geologie, Bosteelt, Cultuurtechniek en Weg- en Waterbouwkunde & Irrigatie.

3.1.1. Erosiestudieprojekt in Spanje

De Stuurgroep Erosie organiseert, t.b.v. dit onderwijs en onderzoek, studieprojekten. Tot voor kort werd bij elk projekt een gebied variërend van 600 - 2000 ha door de deelnemende vakgroepen vanuit hun eigen kompetentie geinventariseerd op fysische, biotische, landbouwkundige en sociaal-ekonomische faktoren, waarna gezamenlijk enkele alternatieve erosiebestrijdings- en bodembeschermingsplannen werden opgesteld, die niet primair op realisatie waren afgestemd.
Het huidige erosiestudieprojekt, in het kader waarvan dit onderzoek plaats vond, houdt zich niet alleen bezig met de synthese van erosiebestrijdings- en bodembeschermingsplannen (zoals de voorgaande projekten), maar ook met de analyse van het erosieprobleem.
Evenals de voorgaande projekten vindt het huidige erosiestudieprojekt in

Spanje plaats, dankzij de goede kontakten die de Stuurgroep heeft opgebouwd met de Spaanse Bodembeschermingsdienst (Servicio de Conservación de Suelo, S.C.S.) van het Instituto Nacional de Conservación de la Naturaleza (I.C.O.N.A.).

3.1.2. Ligging

Vanwege de gewijzigde opzet van het huidige projekt moest het gebied aan een reeks van eisen voldoen. Uiteindelijk werd in overleg met de Bodembeschermingsdienst te Madrid de landstreek Aragón gekozen (zie fig. 1).

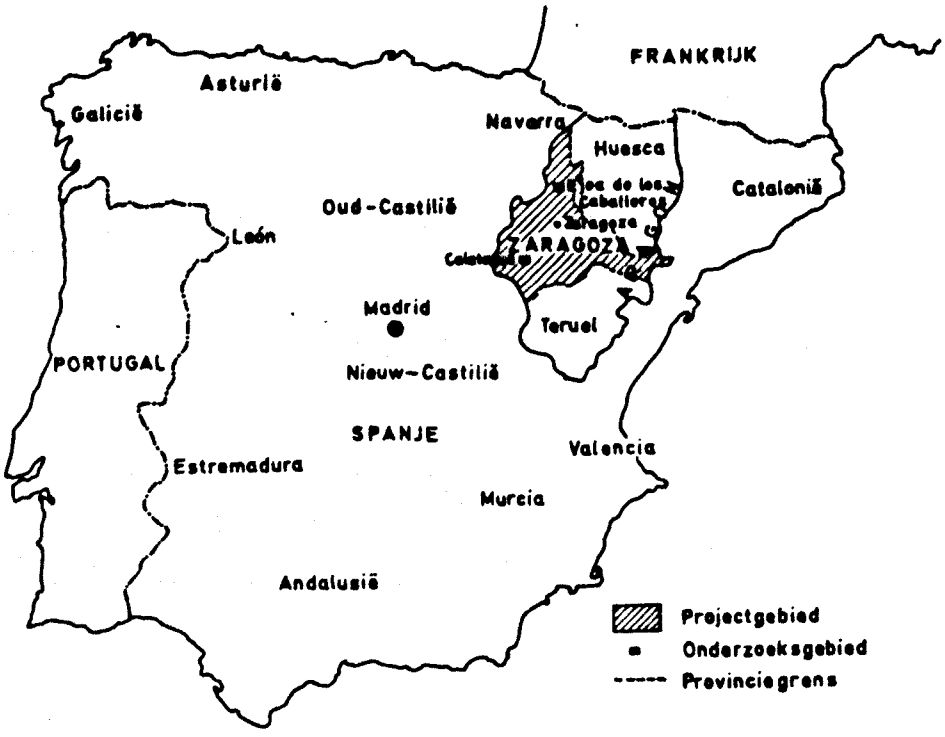


Fig. 1 Situering van het onderzoeksgebied
BRON: EPPINK (1980)

In deze uit drie provincies bestaande streek leiden de Miocene depressies in ernstige mate aan erosie. In deze streek is een onderzoeksgebied (ca. 13.000 ha) uitgekozen, gelegen in de nabijheid van Calatayud in de provincie Zaragoza. In dit onderzoeksgebied is een proefgebied vastgesteld, dat zoveel mogelijk voldeed aan door de vakgroepen opgestelde kriteria. Het proefgebied (ca 1700 ha) is gelegen tussen Munébrega in het westen en Maluenda in het oosten en omvat het stroomgebied van de Arroyo de Valdeamargos, welke uitmondt in de rivier de Jiloca.

3.1.3. Doelstellingen erosiestudieprojekt Zaragoza

De algemene doelstellingen van het huidige meerjarige onderzoek zijn als volgt geformuleerd (EPPINK & SPAAN, 1978):

1. Verwerven van inzicht in de samenhang tussen oorzaken, werkingen en ge-

volgen van de watererosie.

2. Leveren van een bijdrage aan de oplossing van de erosieproblemen in daarvoor in aanmerking komende gebieden ten aanzien van zowel de bestrijding (kuratief) als de voorkoming (preventief).
3. Bijdragen aan de evaluatie van in het verleden genomen erosiebestrijdings- en bodembeschermingsmaatregelen.
4. Het verkrijgen van praktische ervaring in het opstellen van erosiebestrijdingsplannen, waarin landbouwkundige, bodem- en bosbouwkundige, civiel- en kultuurtechnische en sociaal-ekonomische aspekten zijn geïntegreerd en waarbij theorie en praktijk aan elkaar worden getoetst.
5. Kreëren van mogelijkheden voor studenten om deel te nemen aan een praktisch erosie-onderzoek.

Het onderzoek van het zeer komplexe erosieprobleem is opgesplitst in een aantal onderzoekthema's, gebaseerd op de indeling naar oorzaken, gevolgen en maatregelen ter bestrijding en/of voorkoming van erosie. De verschillende aspekten die aan deze onderzoekthema's kleven, hebben geleid tot de opstelling van een onderzoekschema, waarin de konkrete onderzoeksonderwerpen zijn terug te vinden, resulterend in een aantal model- en basisonderzoeken. Een overzicht hiervan is te vinden in EPPINK & SPAAN (1978). Voor de vegetatiekunde, die aanvankelijk via de discipline bosbouw haar bijdrage aan het projekt levert, zijn door WOUTERS (1980) de volgende doelstellingen geformuleerd:

1. Het verwerven van inzicht in het verband tussen de verschillende, al of niet spontane vegetatievormen en de daaronder optredende watererosie. Hierbij staat de <u>struktuur</u> van de vegetatie centraal.
2. Het onderzoeken van de relatie tussen veranderingen in de bodembeschermende werking van die vegetatie in de tijd. Hierbij staat de <u>dynamiek</u> van de vegetatie centraal.
3. Het evalueren van verschillende vormen van landgebruik voor wat betreft hun bodembeschermende, waterregulerende en overige funkties. In het bijzonder die vormen van landgebruik waarbij natuurlijke vegetatie en bos essentieel zijn.

3.2. Geschiedenis van het landgebruik in Spanje (BOERBOOM, 1979; JOANKNECHT, 1978; EPPINK, 1980)

Spanje is van oorsprong een bosrijk land geweest, behoudens enkele delen die daarvoor te droog zijn. Dit valt af te leiden uit het natuurlijk milieu, de ekologische eisen van in aanmerking komende boomsoorten en bostypen, en uit oude geschriften. Ook geeft de huidige begroeiing nog aanwijzingen over het oorspronkelijk plantenkleed. Van deze bossen is nu niet veel meer over. De ontbossing vond reeds in de vroegste tijden plaats. Zolang de mensen nog voornamelijk jagers waren, was hun verder effekt op het ekosysteem min of meer te verwaarlozen. Daar kwam verandering in toen de mens overging naar een sedentaire levenswijze bestaande uit landbouw en primitieve veeteelt. De bossen vormden daarbij een belangrijke belemmering voor de bevolkingsgroei, omdat het onverenigbaar was met het bestaan van weidegebied. Het bos moest daarom vernietigd worden om de instandhouding en ontwikkeling van menselijke nederzettingen te verzekeren.

De geleidelijke bevolkingstoename, gepaard gaande met de ontwikkeling van het leven in steden, leidde tot grote veranderingen in de mediterrane ekosystemen.

De eerste periode waarin een belangrijk aanval op de bossen werd gedaan, was toen de Romeinse beschaving zich eenmaal stevig had gevestigd. De Romeinen gingen in Spanje over tot grootschalige exploitatie, te beginnen in het zuiden, waar Andalusië de graanschuur voor Rome werd. Daarnaast was er hout nodig voor huizenbouw, brandhout, het bouwen van schepen (oorlogsekonomie van de Romeinen) en primitieve mijnbouw. Iberia, zoals het schiereiland door de Romeinen werd genoemd, zou tot het begin van de 5^{e} eeuw in Romeins bezit blijven.

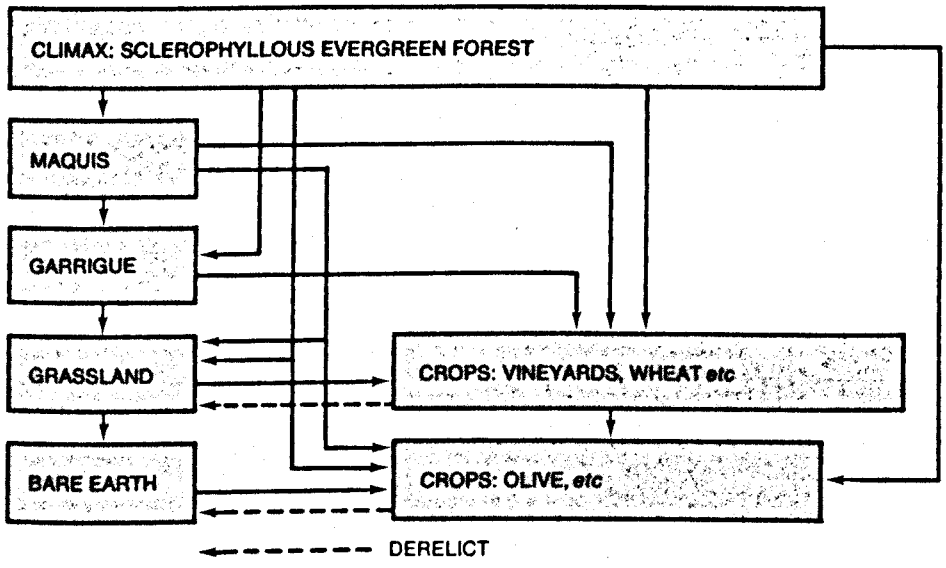
Een tweede periode die een belangrijke invloed had op het natuurlijk milieu was die toen de Moren Spanje bezetten en de daarop volgende Reconquista. Ten tijde van de Reconquista speelde de schapenteelt een belangrijke rol voor de Spaanse koningen. Want dit mobiele bezit was makkelijker tegen roof te beschermen dan de op het veld staande gewassen. Deze schapenteelt werd bedreven op basis van transhumance, waarbij de kudden op en neer gedreven werden tussen zomerweiden in het bergland en winterweiden in de vlakten. Na de Reconquista kreeg deze vorm van schapenteelt een enorme omvang en migreerden jaarlijks miljoenen schapen tussen zomerweiden in het Cantabrisch gebergte en het Castilliaans scheidingsgebergte enerzijds en winterweiden in Extremadura en Andalusië anderzijds via speciaal daarvoor bestemde wegen, de cañadas. Ook over kleinere afstand vond tussen de Pyreneeën en het Ebro-bekken, alsmede tussen de oostelijke randgebergten en de lagere kustvlakten, de jaarlijkse trek plaats.

Ten gevolge van de weinig produktieve natuurlijke begroeiing waren uitgestrekte weideterreinen noodzakelijk, wat het grootgrondbezit natuurlijk bevorderde.
De Spaanse landbouw, bedreven onder moeilijke natuurlijke omstandigheden is zeer gevoelig voor ekonomische wisselingen, die optreden door de telkens veranderende verhoudingen tussen akkerbouw en schapenhouderij. Het betekende een kontinue strijd tussen landbouwers en veehouders.
In 1273 verenigden de schapenhouders zich in de Mesta, een organisatie die zich in de loop der eeuwen tal van privileges wist te verwerven, die een belemmering voor de akkerbouw betekenden. De Mesta droeg bij aan ongekontroleerde ontbossingen, terwijl de boeren zelfs niet hun eigen velden mochten omheinen of hun akkers uitbreiden. In Aragón was de Mesta oppermachtig en met name in de streken rond Calatayud, Daroca, Teruel en Albarracín stond het land volledig in dienst van de beweiding.
In de 15^{e} en 16^{e} eeuw bereikte Spanje weer een periode van ekonomische bloei ten gevolge van o.a. de kolonisatie van Amerika en de daaruit voortvloeiende handel. Dit betekende een verdere kap van het bosareaal, t.b.v. de scheepsbouw (voor handel en oorlogen), tezamen met de steeds grotere hoeveelheden hout nodig voor de mijnbouw en de glasindustrie.
De verhouding tussen akkerbouw en veeteelt wisselde daarna afhankelijk van de graanprijs. In het midden van de 17^{e} eeuw daalden de graanprijzen en nam de schapenhouderij weer toe. Een eeuw later nam de bevolking weer toe, wat een verhoogde vraag naar landbouwprodukten betekende, die leidde tot intensivering en uitbreiding van de akkerbouw. Dit laatste vond plaats op hoger gelegen, hellende terreinen ten koste van bos.
Dit leidde tot een snelle neergang van de natuurlijke bodemvruchtbaarheid en verhevigde erosie. Na een paar jaar met hoge opbrengsten werden deze bodems weer verlaten, waarna overbeweiding de rest deed (rond 1800 telde Aragón twee miljoen schapen).
In de 19^{e} eeuw hadden twee belangrijke ontwikkelingen plaats: de ene werkte een verdere likwidatie van het bosbezit sterk in de hand, de ander daarentegen leidde tot een konsolidatie van een - relatief beperkt - bosareaal.
De eerste ontwikkeling, onder invloed van het liberalisme, betrof de, wettelijk verplichte, publieke verkoop van de grond die in handen was van adel en kerk ("tierras amortizados"). Door deze Desamortización verwierven echter niet de boeren de grond, maar degenen die voldoende geld hadden om het te kopen: het feodale systeem werd vervangen door een kapitalistisch systeem. Deze opdeling van gronden (en dus ook bossen) leidden tot ongebreidelde ontginningen en boskap. De enorme aantasting van het bosareaal werd met verontrusting door de Bosdienst aanschouwd. Deze dienst

zorgde er uiteindelijk voor dat in de definitieve wet van 1855, die de verkoop van grond regelde (Leyes de Desamortización) een bepaling werd opgenomen, waarin die bossen van verkoop werden uitgesloten.
De bosdienst kreeg, na veel getouwtrek met de regering over deze uitzondering in de wet, de opdracht een lijst op te stellen van nog resterende publieke bossen met alleen de opstanden van pijnboom, eik of beuk groter dan 100 ha die dan buiten de verplichte verkoop vielen.
De Bosdienst heeft daarna een aktief beleid gevoerd op het gebied van konservering van het resterend bosareaal, ondanks de grote druk van buitenaf de buiten de verkoop vallende bossen aan te spreken.
Rond de eeuwwisseling kwam een wet tot stand, waarbij de Bosdienst werd opgedragen kale stukken te herbebossen en herbebossing van partikuliere terreinen te stimuleren. Voor een uitgebreidere beschrijving en het verder verloop van de uitbreiding en instandhouding van het bos in Spanje zij verwezen naar BOERBOOM (1979) en ORTUÑO & CEBALLOS (1977). Voor een overzicht van de herbebossingen in de provincie Zaragoza zie: WOUTERS (1979).

Al deze ontbossingen leidden tot erosie en bodemdegradatie, waardoor de regeneratie van het bos verder werd bemoeilijkt.
Deze degradatie leidde tot het ontstaan van verschillende degradatiestadia van de oorspronkelijke vegetatie bekend onder de namen maquis (eerste degradatiestadium, vegetatiehoogte 4-6 m), garrigue (volgende degradatiestadium, 1-2 m hoog) en tomillar (zowel struikjes als kruidachtige planten met veel Thymus spec.) (JOANKNECHT ET AL, 1978).
TOMASELLI (1977) spreekt ook over deze degradatiestadia maquis en garrigue (tomillar wordt niet genoemd) die kunnen worden samengevat door de Spaanse term matorral, die verschillende definities kent en waarvoor verschillende indelingen bestaan op basis van hoogte, bedekking en struktuur. Ook POLUNIN & SMYTHIES (1973) spreken alleen over maquis en garrigue, waarbij deze laatste een min of meer open gemeenschap van kleine heesters met erg aromatisch blad vormt, die vaak kniehoog is. Tussen deze twee degradatiestadia komen allerlei gradaties voor, die omvat worden door de term matorral.
In dit verslag wordt de term matorral gebruikt, omdat de begrippen maquis en garrigue niet eenduidig bepaald zijn. Voor een uitgebreidere bespreking van definities voor matorral zie TOMASELLI (1977). In fig. 2 zijn de diverse stadia van degradatie van de oorspronkelijke vegetatie en konversiemogelijkheden weergegeven.
Omdat het begrip matorral zoveel omvattend is, bestaan er vele typen matorral

Figuur 2. Patroon van degradatie van de mediterrane vegetatie.



Bron: TOMASELLI (1977).

die niet alleen in struktuur, hoogte of bedekking/dichtheid verschillen, maar ook in floristische kompositie. In Spanje worden op basis hiervan matorrales onderscheiden door inheemse namen, zoals bijv. tomillar (matorral met veel Thymus spec.) en jaral (veel Cistus en Halimium soorten) (POLUNIN & SMYTHIES, 1973).

3.3 Doel van het onderzoek

Uit de in 3.1.3. genoemde doelstellingen vloeit voort het verkrijgen van een overzicht in de vorm van een kaart van de in het proefgebied voorkomende spontane vegetaties, hun struktuur, floristische samenstelling en betekenis voor de bodembeschermende werking.
Behalve een typologie van de vegetatie is vooral de samenhang tussen vegetatietypen en de mate van erosie van belang. Bij de kartering van de vegetatie kunnen de volgende elementen worden betrokken. Deze elementen maken deel uit van potentiële erosiekarteringen die een erosiegevarenkaart opleveren (EPPINK, 1980).

a. bodem (erosiegevoeligheid)
b. reliëf (hellinggradiënt- en lengte)
c. neerslag (erosiviteit)
d. aktueel landgebruik
e. bedekkingsgraad van de vegetatie
f. hydrologische gesteldheid (afvoerpatronen)

Naast een inventarisatie en beschrijving van de verschillende vegetatietypen (zowel van de matorral als van de akkeronkruiden) en hun verspreiding, is ook de bestudering van de samenhang met een van de bovengenoemde elementen van belang. WOUTERS (1980) wees er al op en gaf een indeling van vegetaties naar standplaats, waarbij reliëf en landgebruik bepalend zijn.
Doel van dit onderzoek is het verkrijgen van een overzicht van de verspreiding van verschillende te onderscheiden vegetatietypen, hun bedekking, onderlinge samenhang en hoe zij samenhangen met het reliëf, bodem en landgebruik.

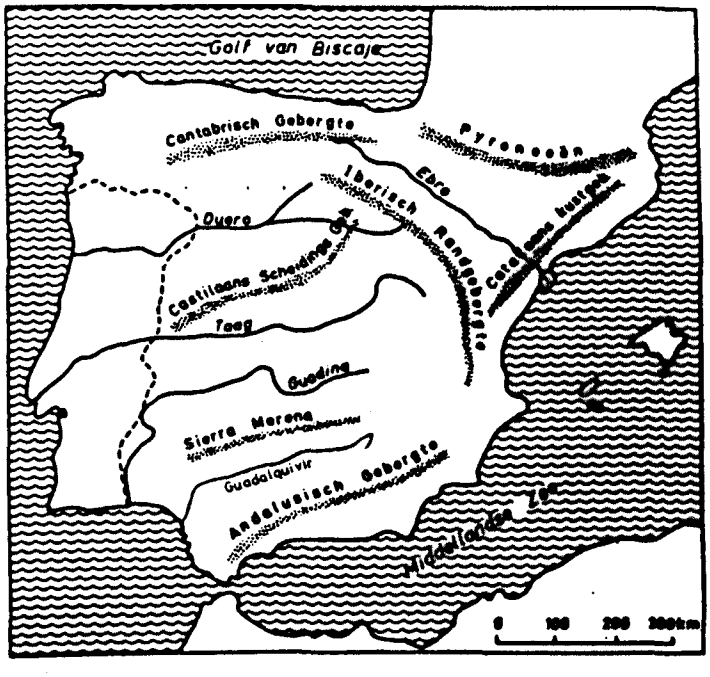
3.4. Beschrijving onderzoeks- en proefgebied

In 3.1.2. is reeds de ligging van het gebied beschreven, waarbij het onderscheid wordt gemaakt tussen onderzoeksgebied en proefgebied. Dit verslag heeft betrekking op onderzoek verricht in het proefgebied. Voor de duidelijkheid wordt dit laatste begrip hier gehanteerd.

3.4.1. Geologie en geomorfologie (BROUWER ET AL., 1981)

De zuidelijke begrenzing van de Ebro-vlakte wordt gevormd door het Iberisch Randgebergte dat daardoor de Meseta afscheidt van het Ebro-bekken (zie fig. 3). Het Ebro-bekken is een diepe depressie, ingesloten tussen de Pyreneeën en het Iberisch Randgebergte, en strekt zich uit tot de Middellandse Zee. In het Mesozoïcum vormde het oostelijk deel van deze depressie een baai in de Middellandse Zee, maar door het rijzen van het Catalaans Kustgebergte veranderde het in het Mioceen in een gesloten meer.

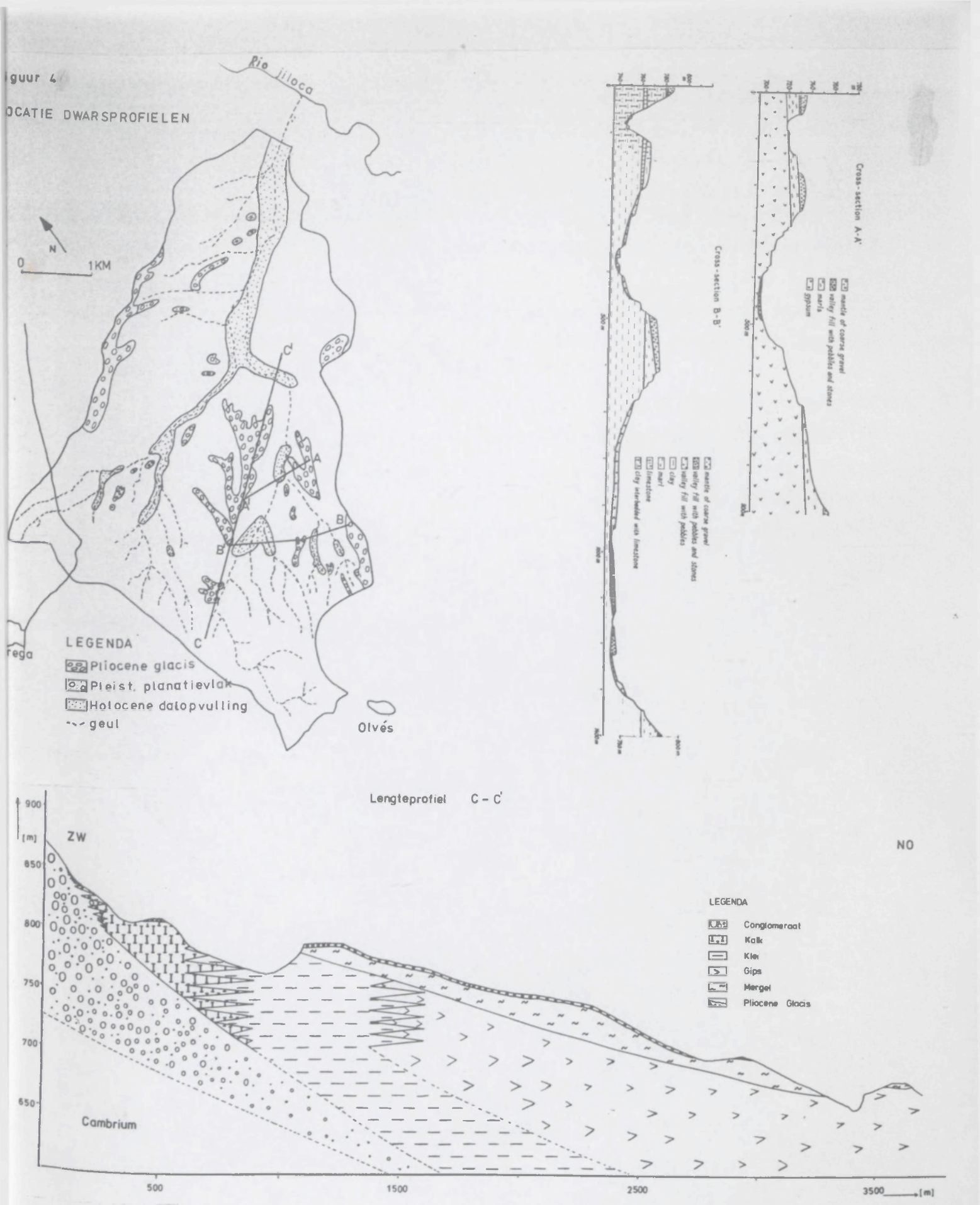
Figuur 3. Gebergtekaartje van Spanje.



In het Plio-Pleistoceen vond een opheffing van dit bekken plaats, waardoor het water zich een weg baande naar zee. De Ebro sneed zich in het kustgebergte in en ruimde een groot deel van de Miocene sedimenten op.

Het Iberisch Randgebergte behoort tot het Hercynisch plooiïngsgebied en bestaat uit Palaeozoïsche sedimenten en kristallijne gesteenten. Het bekken van Calatayud deelt het Iberisch Randgebergte in tweeën en strekt zich over meer dan 100 km uit in NW-ZO richting met een gemiddelde breedte van slechts 20 km en werd gevormd in het Midden - Tertiair (vroeg-Mioceen). Door dit hoogteverschil tussen ketens en dalingsgebied vond versterkte erosie van de hogere delen plaats, waarbij konglomeraten werden afgezet. In het Midden - Mioceen, toen het klimaat meer humide werd, ontstond in

het toen afvoerloze bekken een meer, waarin dikke kleipakketten op de konglomeraten tot afzetting kwamen. Door de grote verdamping raakte het water in de loop der tijd verzadigd met zouten, waardoor in het Laat-Mioceen en in een gedeelte van het Plioceen mergels en evaporieten (kalken, gipsen en andere zouten) ontstonden.
Gedurende het Plioceen en Pleistoceen heeft geleidelijk een opheffing plaatsgevonden die in het zuid-westen sterker was dan in het noord-oosten. Hierdoor en door de sterke sedimentatie steeg het waternivo, dat zich op een gegeven moment een weg baande door de noord-oostelijke keten naar de Ebro-vallei. Het meer liep steeds verder leeg, op enkele depressies na, en door het toen al weer semi-aride klimaat, verdampte het.
Volgens JOANKNECHT (1978) werden tijdens de opeenvolgende ijstijden (Mindel, Riss en Würm) in de mediterrane zone geen gletschers gevormd, behalve op lokale schaal in de gebergten, zoals de Spaanse Sierra's. Dat ging gepaard met aanzienlijke temperatuurredukties en het klimaat was waarschijnlijk droog. Welke vegetatiezones voor deze perioden gepostuleerd worden, zie JOANKNECHT(1978).
De opheffing in Plioceen begonnen,heeft zich in fasen voortgezet in het Kwartair. Tijdens de verschillende opheffingsstadia en daarmee gepaard gaande erosiestadia vonden herhaalde fasen van insnijding en planatie plaats. De erosieprodukten, die van terrestrische oorsprong waren, werden enerzijds afgezet als bedekking van de lakustriene sedimenten, anderzijds als opvulling van de dalen die bij versnijding ontstonden.
Dat er verschillende keren een opheffing heeft plaatsgevonden is nu terug te vinden aan de hand van de resten van de verschillende erosie- en sedimentatienivo's die in het proefgebied worden aangetroffen. Deze resten van voornamelijk pliocene planatievlakken (ook wel glacis genoemd) vormen vaak de bedekking van de hogere ruggen en topjes.
Aan de hand van soort materiaal en erosie- en sedimentatienivo's heeft men het gebied onderverdeeld in een aantal nivo's, die ook in de legenda van de bodemkaart zijn terug te vinden. Over het aantal te onderscheiden nivo's bestaat diskussie, waar hier niet op ingegaan wordt.
Voorts zijn in het Holoceen de geulbodems en de dalen in de lagere delen van het gebied opgevuld met erosiemateriaal van de hogere delen.
In fig. 4 (bestaande uit een drietal dwarsprofielen) is de lithologische opbouw van het proefgebied weergegeven. Profiel C-C' loopt in ZW-NO richting van het proefgebied, waarbij de Miocene konglomeraten (het hoogste nivo) opvallen. De andere twee dwarsprofielen staan onder een hoek op de lijn C-C' (zie lokatie dwarsprofielen), waarbij opvalt dat in profiel B-B' klei een belangrijk aandeel heeft en in profiel A-A' gips. Uit profiel C-C' valt dit te verklaren.



Figuur 4. Dwarsdoorsnede en lithologische opbouw van het proefgebied.

3.4.2. Klimaat

De belangrijkste faktoren die van invloed zijn op het klimaat in Spanje zijn de ligging van het Iberisch schiereiland tussen de Atlantische Oceaan en de Middellandse Zee, de grote, kompakte landmassa, het sterk wisselend reliëf met sterk regenschaduw-effekt achter de gebergteketens en de reliëf en de nabijheid van het warme en droge noordafrikaanse vasteland.
Klimatologisch laat Spanje zich volgens Köppen in vier zones verdelen (EPPINK, 1980) (zie fig. 5).

- het binnenland heeft een streng kontinentaal klimaat, met hete droge zomers (tot 40°C) en strenge winters (gemiddelde minimum-temperatuur -7°C). De gemiddelde neerslag bedraagt 500 mm per jaar.
- Het noorden en de noord-westkust hebben een zeeklimaat (atlantisch klimaat), met een matig warme zomer en een zachte winter. De neerslag is overvloedig (800 á 1000 mm/jr).
- De Oostkust bezit een typisch Mediterraan klimaat. Aan de uiterste zuidkust krijgt het mediterrane klimaat een sub-tropisch karakter, met hete droge zomers en warme, vochtige winters.

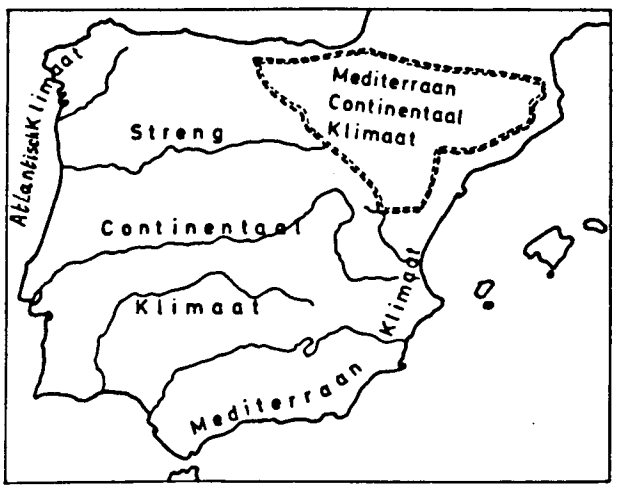


Fig. 5 .. Belangrijkste klimaattypen van het Iberisch Schiereiland.
Voor het Ebro bekken een gedetailleerde weergave van de klimaattypen

Reliëfverschillen kunnen bovendien sterke schommelingen van plaats tot plaats veroorzaken. Zo wordt het klimaat in het Ebro-bekken sterk bepaald door de omringende gebergten die beschutting bieden tegen atlantische en mediterrane invloeden. Het Ebro-bekken behoort samen met het zuidoostelijk deel van Spanje tot de droogste gebieden van het Iberisch schiereiland. Het gebied rond Calatayud heeft een mediterraan-klimaat met eem sterk kontinentale invloed.
De temperatuur in het gebied rond Calatayud.
De gemiddelde temperatuur (jaarlijks, gemeten te Calatayud over de periode 1948-1966) bedraagt 13.8°C. Gemiddeld (1941-1954) komen in Calatayud per jaar 57 dagen met vorst voor. In het proefgebied, dat gemiddelde hoger

ligt dan Calatayud, kan dit aantal groter zijn. De gemiddelde maximum temperatuur van de warmste maand, juli, is 30.9°.
De jaarlijkse neerslagsom van Calatayud bedraagt 431 mm, maar varieert sterk van jaar tot jaar (minimum 216 mm, maximum 715). In het onderzoeksgebied vallen in de maanden mei, september en oktober de meeste maximale dagneerslagen.
In de zomer is de evapotranspiratie hoog en is er duidelijk sprake van een groot neerslag tekort. Vogens de Thornthwaite-waterbalans is dit tekort voor Calatayud zo'n 400 mm per jaar (EPPINK & SPAAN, 1978).
Karakteristiek voor het klimaat in het Ebro-bekken is de wind. Slechts gedurende 1/5 à 1/6 deel van het jaar is er geen wind. De overheersende wind is "el cierzo", een vooral koude, droge, sterke NW-wind die snelheden van 100km/u kan bereiken.

3.4.3. Bodem (EPPINK, 1980)
In het proefgebied zijn in eerste instantie de bodemvormende faktoren moedermateriaal en klimaat van belang. Welk moedermateriaal men in het proefgebied aantreft is reeds beschreven in het hoofdstuk over geologie en geomorfologie (3.4.1.). Kenmerkend voor het klimaat zijn het vochtregime en het temperatuurregime. Het grondwaterpeil is erg diep en heeft geen invloed.
De bodemontwikkeling in het gebied is - afgezien van de vorming van een B-horizont met beginnende bodemontwikkeling zoals struktuurvorming, en een zwakke A-horizont - beperkt tot kalk- of gipsakkumulatie.
De kalkakkumulatie ontstaat door perkolatie van CO_2-rijk water in de bodem, waarbij calcium carbonaat wordt omgezet in calciumbicarbonaat en wordt getransporteerd. Op grotere diepte, waar het CO_2-gehalte daalt, slaat het weer neer. De (sekundaire) kalkakkumulatie komt voor in de vorm van spots, baarden, mycelia en calcietnesten. Kalkbaarden en kalkspots wijzen erop dat er al langer een bodemvormend proces plaats vindt.
Gipsakkumulatie is mogelijk dankzij de redelijke oplosbaarheid van gips. De gipsbodems in het proefgebied bevatten tevens kalk. De gipsakkumulatie komt voor im de vorm van gipspoeder, verharde gipskorsten en gipsnesten (gipskristallen).
De bodemlegenda (zie bijl. 1) is gebaseerd op bodemseries die gedefinieerd zijn door een kombinatie van landschap en moedermateriaal, en door de mate van profielontwikkeling (gips- en kalkakkumulatie). De materialen die in het gebied zijn aangetroffen zijn opgedeeld in: materiaal in situ, kort getransporteerd kolluvium en ver getransporteerd kolluvium en/of gemengd kolluvium. Voor uitvoeriger beschrijving van de bodemeenheden zij verwezen naar EPPINK, (1980).

3.4.4. Landgebruik

In 3.2. is al gesproken over de strijd tussen akkerbouw en schapenteelt, waarbij in afwisselende periodes dan eens de akkerbouw overheerste en in daarop volgende periodes de schapenteelt.

Het huidige landgebruik in het proefgebied is als volgt (EPPINK, 1980):

druif	:30%
graan	:24%
amandel	:12%
fruitteelt	: 1%
matorral	:25%
bosbouw	: 1%
wegen en geulen	: 7%

Het landgebruik vindt op relatief kleine percelen plaats: de perceelsgrootte van wijnstok ligt tussen 0,75 en 1,00 ha met een gemiddelde van 0,9 ha. Voor graan geldt hetzelfde gemiddelde, maar de variatie is groter (0,2-2,00 ha). De perceelsgrootte van amandel ligt tussen 0,10 en 1,00 ha en is gemiddeld 0,6 ha. Amandel heeft zich sterk uitgebreid in de laatste decennia en is meestal aangeplant op de ongunstiger stukken. Olijven worden niet geteeld in het proefgebied en spelen ook daarbuiten nauwelijks een rol. Fruitteelt (appels, peren, kersen, perziken, abrikozen en pruimen) vindt voornamelijk op de bevloeide terreinen plaats die zich meestal langs de rivieren bevinden; in een enkel geval daarbuiten, waarbij bevloeid wordt uit een bekken.

De percelen met spontane vegetatie (matorral) nemen een aanzienlijk oppervlakte in. Ten dele betreft het percelen die vroeger in gebruik waren als akker of amandelboom- of wijngaard, en ten dele stukken die daarvoor ongeschikt zijn, zoals gips in situ en kalsteenkopjes.

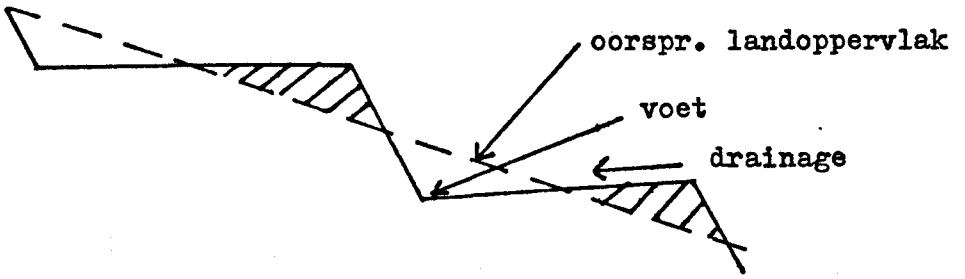
Deze erial-(=braakland) of matorralvegetaties zijn in gebruik als veeweide. Ook de amandelboomgaarden en de braakliggende akkers mogen door de schaapkuddes worden bezocht.

Een herder uit Olvés vertelde mij dat hij toestemming had om op de percelen van de boeren uit Olvés zijn kudde te mogen weiden. Daarvoor betaalde hij een vergoeding. Hoe dit bij de andere gemeenten is geregeld is mij niet bekend.

Het proefgebied bevindt zich op het terrein van de gemeenten Munébrega, Maluenda en Olvés. Het aantal kuddes per gemeente, het aantal schapen per kudde en de frekwentie waarmee zij het proefgebied bezoeken, is mij niet bekend. Over de intensiteit van beweiding valt dan ook weinig te zeggen. Wel is er sprake van een steeds geringer wordende belangstelling om schaapherder te worden. Te verwachten valt dan ook, dat deze vorm van

van schapenteelt zal verdwijnen. Schapenteelt op permanent, omheind weiland wordt (nog?) niet toegepast.
De oorspronkelijke vegetatie van het proef- en onderzoeksgebied is, in ieder geval het deel dat boven 700 m boven zeenivo ligt, het Quercus ilex-bos. In het onderzoeksgebied, buiten het proefgebied, treft men nog resten in gedegradeerd stadium aan. Beneden de 700 mbz gaat Pinus halepensis een steeds grotere rol spelen (ZWETSLOOT, 1979). Of op gips vroeger ook bos gestaan heeft, is niet duidelijk. Volgens ZWETSLOOT (1979) is in het proefgebied een redelijke variatie in spontane vegetaties aanwezig, maar niet alle vegetaties, die van belang zijn in miocene depressies, zijn erin te vinden.
In de laatste decennia is de oppervlakte aan kultuurterreinen afgenomen. Dit blijkt uit vergelijking van oude topografische kaarten met het huidige landgebruik (ZWETSLOOT, 1979).
In het proefgebied zelf valt dit ook waar te nemen aan de hand van oude terraswanden en achtergebleven resten van de wijnstok. De vegetatie die zich op dergelijke percelen ontwikkelt, noemt men erial.
Een deel van deze verlaten percelen zijn (her)bebost. In het proefgebied is een deel van de NW-ZO verlopende heuvelrug bebost met Pinus halepensis. Deze heuvelrug vormt de waterscheiding in het westen en zuid-westen van het proefgebied en bestaat uit in het mioceen afgezette konglomeraten. De bodems zijn lemig en zeer ondiep, struktuurvorming heeft nauwelijks plaatsgevonden en het oppervlak is erg stenig.
Het merendeel van deze bossen is in 1974-75 aangeplant op terrassen (zie fig. 6). Het doel van terrassering is het toegankelijk maken van de bodem

Figuur 6. Brede-bankterrassen met tegenhelling.



Bron: WOUTERS(1981)

voor zaden of wortels en voor regenwater (infiltratie) en om het oppervlakkig afstromen van regenwater tegen te gaan, daarmee erosie trachten te beperken (WOUTERS, 1981).

4. METHODE VAN ONDERZOEK

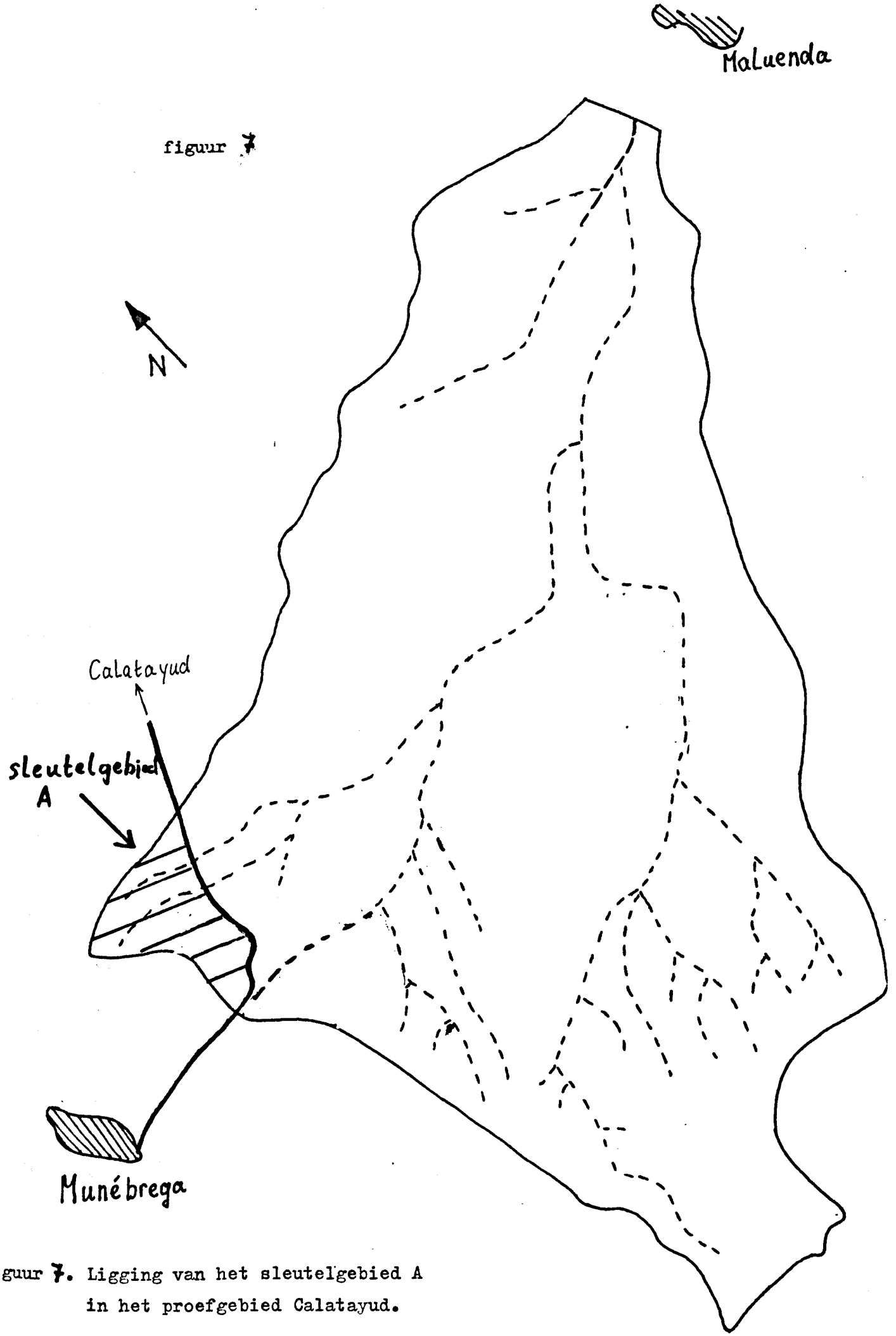
In 3.3 is gesproken over het hoofddoel van het onderzoek, namelijk vervaardiging van een landschapskaart waarin de vegetatie centraal staat. Het veldwerk hiervoor heeft zich uitgestrekt over twee perioden, t.w. van eind mei tot half juli 1980 en van begin juni tot half juli 1981. Aangezien in de eerste periode veel tijd werd besteed aan het vertrouwd raken met de flora en inventarisatie ervan - deze was in de voorgaande twee jaren slechts van verkennend karakter geweest - restte onvoldoende tijd om het volledig veldwerk voor een kartering uit te voeren. In deze streek wordt de voor vegetatie-opnamen geschikte periode in belangrijke mate bepaald door het seizoen: in de zomer zijn vele planten verdord, waardoor herkenning wordt bemoeilijkt, of niet mogelijk is.

4.1. Perceelsgewijze beschrijving van de vegetatie

In overleg met dhr. Doing werd besloten om inventarisatie van de flora in de eerste periode vergezeld te doen gaan van perceelsgewijze beschrijving van de vegetatie in sleutelgebied A (zie fig. 7).
Onder sleutelgebied (key-area) wordt verstaan een klein, deel uitmakend van het proefgebied ter grootte van ca. 25 ha, voor wat betreft bodem, erosie en erosiebestrijdingsmaatregelen representatief voor een groter gebied. Sleutelgebied A is het gebied ten zuiden van de weg Munébrega-Calatayud gekozen, dat bestaat uit de drie sub-stroomgebieden die via duikers in genoemde weg afwateren op de Arroyo de Valdeamargos (zie fig. 7).
Beschrijving van de vegetatie vond perceelsgewijs plaats volgens de methode Tansley. Deze schaal van relatieve bedekking en abundantie (" de codom-methode ") is in bijlage 2 weergegeven.
Een percelenkaart van sleutelgebied A, vervaardigd m.b.v. luchtfoto's door een student Cultuurtechniek, is samen met hem in het veld gekorrigeerd (zie bijlage 6).
Bij elke perceelbeschrijving werden voorts genoteerd: inklinatie, expositie, bodem (volgens bodemkaart) en landgebruik.

4.2. Beschrijving vegetatie op afstromingsproefperken

In het kader van het meerjarig onderzoek zijn ook langlopende proeven opgezet voor de duur van het projekt. Een van deze proeven betreft kwantificering van erosie d.m.v. afstromingsproefperken. Deze proefperken van 4 x 25 m zijn paargewijs (één herhaling) uitgezet op verschillende bodemtypen bij verschillende vormen van landgebruik. Twee afstromingsproefperken zijn gesitueerd op mergel onder een matorralvegetatie. Ten behoeve



Figuur 7. Ligging van het sleutelgebied A
in het proefgebied Calatayud.

van het onderzoek naar het dynamisch aspekt van de vegetatie en de relatie tussen bedekking/struktuur van de vegetatie en mate van erosie worden deze afstromingsproefperken vegetatiekundig beschreven. Zij fungeren dan tevens als permanente kwadraten van 4 x 25 m.
Dominantie, abundantie en sociabiliteit worden daarbij beschreven volgens de decimale methode naar DOING (1979). Zie voor de schaal van deze methode bijlage 2.

4.3 Flora

De flora van het gebied is erg rijk. Schattingen omtrent de soortenrijkdom van het proefgebied ontbreken. Aan de hand van de opname-tabellen kan later daar een indruk van worden verkregen.
Gezien het al genoemde seizoenkarakter van de vegetatie leek het voorjaar de geschikste periode om het veldwerk te doen.
In het veld werden planten verzameld voor het herbarium. Daarbij werd als volgt te werk gegaan:

- de plant krijgt een verzamelnummer bestaande uit vijf cijfers, beginnende met het jaar waarin de plant wordt verzameld; de overige drie cijfers geven de nummering in dat jaar aan.
- het verzamelnummer en datum worden in het veldboekje genoteerd vergezeld van een korte beschrijving van de belanrijkste morfologische kenmerken (vooral die, welke bij het drogen verloren gaan) en de standplaats van de plant.
- determinatie van de plant. Indien niet mogelijk, werd een fantasienaam gegeven.
- de verzamelde gegevens worden op een kaartsysteem overgebracht.

Het verzamelde herbariummateriaal werd door de Vakgroep Plantensystematiek op determinatie gekontroleerd, respektievelijk gedetermineerd en daarna ondergebracht in het Herbarium Vadense waar het voor de duur van het projekt gescheiden van de rest wordt bewaard.
In bijlage 3 is een soortenlijst van verzamelde en waargenomen planten opgenomen. Achter de verzamelde planten is het verzamelnummer vermeld. Soorten die in de gemaakte opnamen voorkwamen zijn voorzien van een x.
De nomenklatuur van de verzamelde planten is gebaseerd op de Flora Europaea (TUTIN, 1964-1976) en die van de niet-verzamelde planten op Bloemen van Europa POLUNIN, 1970) en Flowers of South-West Europe (POLUNIN & SMYTHIES, 1973). Voor de auteursnamen van de plantesoorten wordt verwezen naar deze flora's.

4.4 Landschapskartering

De vegetatie in het proefgebied is in verschillende mate beinvloed door de mens. Men kan er (beweide) half-natuurlijke vegetaties aantreffen en kultuurvegetaties die zich op akkers en in wijn- en amandelboomgaarden bevinden. Tussen deze twee - voor het proefgebied - uitersten treft men ook vegetaties aan op akkers die in een verschillend stadium van braak verkeren. Tezamen met de veelheid aan bodemtypen kan dit een veelheid aan vegetatietypen opleveren.

Bij gewone vegetatiekarteringen worden de verschillende, na onderzoek (veldwerk) onderscheiden vegetatietypen elk apart gekarteerd. De legenda van zo'n kaart bestaat uit homogene vegetatietypen. De eenheden kunnen bijv. formaties, verbonden, associaties of lokale eenheden, gebaseerd op soortenkombinaties zijn. Een dergelijke kartering is mogelijk, indien de schaal aangepast wordt aan de situatie. Een zeer gedetailleerde vegetatie-indeling levert de minste karteringsproblemen op,daar dan het kaartbeeld de konkrete situatie in het veld benadert. Indien men moet vereenvoudigen (bij een kleinere kaartschaal) zal een juiste keuze van de grenzen en de omschrijving van de legenda-eenheden steeds moeilijker worden (DOING, 1974).

Alvorens hier nader op in te gaan, wordt het begrip landschap nader toegelicht. Met landschap wordt hier bedoeld (DOING, 1974): "een gedeelte van de aardoppervlakte, in vertikale richting met inbegrip van alles wat zich daarop, daarboven en daaronder bevindt, voor zover het specifiek met deze oppervlakte als zodanig verbonden is (dus inklusief levende wezens, bodem en atmosfeer), en dat zich op grond van zijn eigenschappen in horizontale richting af laat grenzen tegen andere gedeelten van deze oppervlakte ."

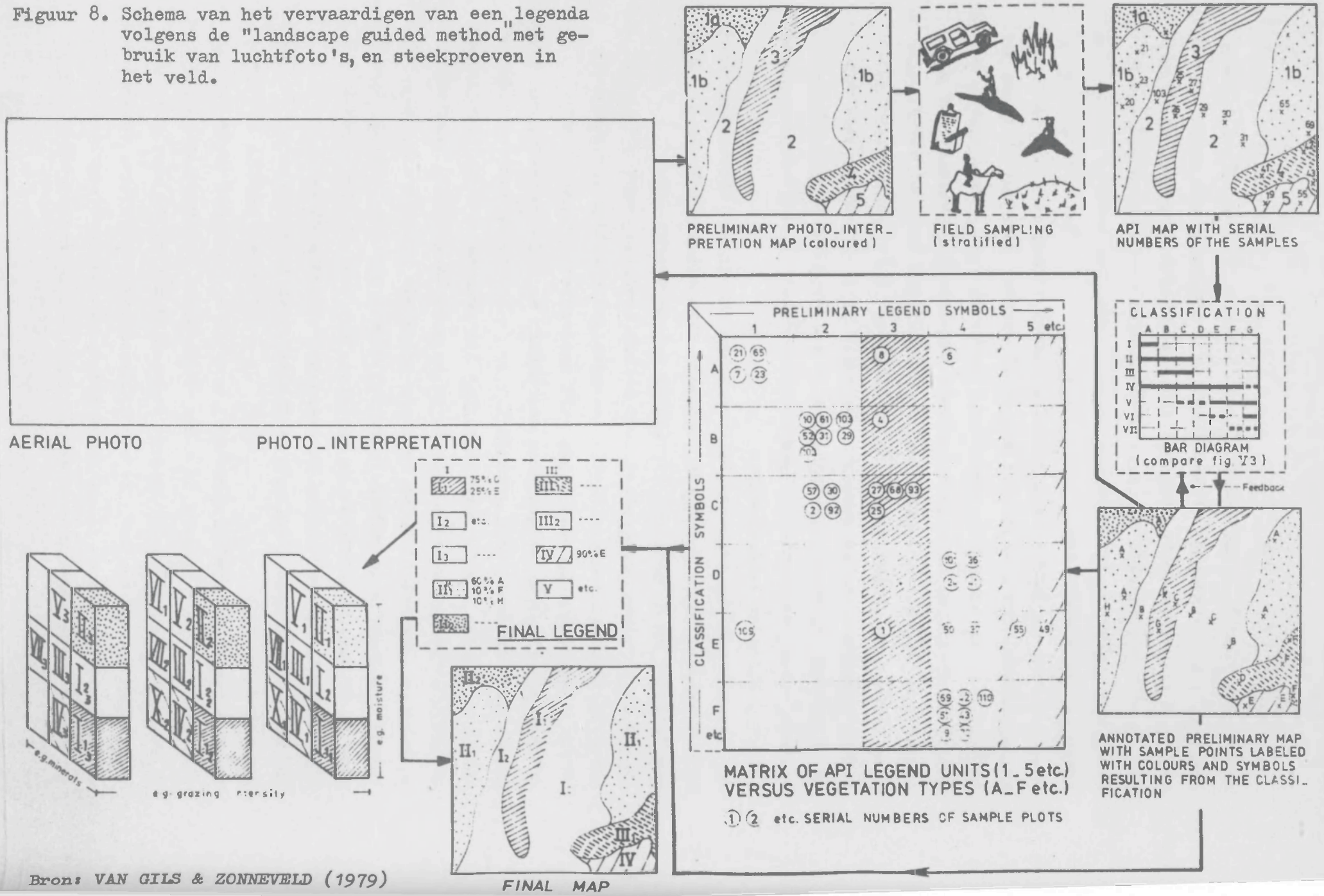
De komponenten van het landschap zijn dus voornamelijk het reliëf, de vegetatie, de dierenwereld, de mens en wat hij heeft voortgebracht, de bodem (inkl. water) en de atmosfeer. Deze behoeven niet homogeen van aard te zijn, de enige eis is dat zij geografische samenhang moeten vertonen, en dat het geheel zoveel mogelijk "natuurlijke grenzen" dient te bezitten. In feite vormt het landschap een afgrensbaar segment van de biosfeer. Onder biosfeer wordt verstaan: het aardoppervlak met de atmosfeer, lithosfeer en hydrosfeer, voorzover er leven is of mogelijk is of voorzover het leven er invloed op heeft.

Om tot eerder genoemde vereenvoudiging over te kunnen gaan, bepaald door de kaartschaal, is het noodzakelijk aan te geven wat de achtergronden en

oorzaken kunnen zijn van het mozaïek-karakter van het landschap (DOING, 1974). DOING (1974) onderscheidt daarbij twee reeksen van ekosystemen waaruit dit mozaïek opgebouwd gedacht kan worden, namelijk dynamische reeksen en statische reeksen.
De dynamische reeksen bestaan uit primaire, sekundaire en degradatie-reeksen (bijv. ten gevolge van exploitatie, beweiding, akkerbouw, etc.), alsmede verschuivingen in de vegetatie als aanpassing aan een veranderend milieu (bijv. eutrofiering).
De statische reeksen betreffen regelmatige zonaties t.g.v. gradiënten, hetzij van extreme naar minder extreme milieus, hetzij het reliëf (catena's), alsmede onregelmatige komplexen en mozaïeken voornamelijk t.g.v. verschillen in de aard van de ondergrond (het gesteentetype).
Bij vereenvoudigingen is het niet mogelijk (of wenselijk) het totale mozaïek te karteren en moet men een of meer van deze reeksen uitschakelen.
In het sterk door de mens beinvloede proefgebied is voornamelijke sprake van dynamische reeksen, waarbij primaire suksessie niet of nauwelijks een rol speelt.
Wanneer men door vereenvoudiging t.b.v. de karteerbaarheid een of meer van deze reeksen wil uitschakelen zal men eerst het doel van de kaart moeten vaststellen. Wanneer de kaart een zolang mogelijke geldigheid moet bezitten, zal men de dynamische reeksen willen samenvatten, wanneer de kaart als momentopname dient, is dit niet gewenst. Gezien de eerder geformuleerde doelstellingen van dit onderzoek is gekozen voor het laatste.
Of volledige kartering hiervan mogelijk is, hangt af van de verhouding tussen de kaartschaal en de ingewikkeldheid van het terrein. Men zal dus landschapselementen bijeen dienen te voegen geheel op grond van het feit dat daardoor een karteerbaar beeld ontstaat.
De wijze waarop dit gebeurde is volgens de landschapsgerichte methode (landscape guided method), zoals toegepast door het ITC (zie voor uitgebreide beschrijving VAN GILS & ZONNEVELD, 1981).
De schaal van de kaart wordt bepaald door de gewenste nauwkeurigheid. Deze wordt weer bepaald door het doel. In dit onderzoek speelde ook de beschikbare tijd een rol bij het vaststellen van de kaartschaal. Immers, een kaart op twee keer zo grote schaal betekent dat het te karteren en te interpreteren oppervlak vier maal zo groot wordt. Uiteindelijk is een kaart van 1:10.000 vervaardigd ter wille van de leesbaarheid van de kaart (basis- en bodemkaart hebben ook deze schaal). De nu verkregen detaillering is het meest in overeenstemming met een kaartschaal 1:20.000. De huidige luchtfoto's (1:10.000) gaven nog teveel detail te zien om in de gestelde tijd te kunnen karteren.

Aan de hand van de geomorfologische-en bodemkaart zijn de luchtfoto's geinterpreteerd. Daarbij werden eerst de luchtfoto's met schaal 1:17000 bestudeerd, waarna de in november 1980 gemaakte foto's (schaal: 1:10.000) werden geinterpreteerd. Op basis hiervan werd een voorlopige legenda en kaart van luchtfoto-interprtatie-eenheden gemaakt, waarbij het landschap als leidraad diende. De leidraden die gebruikt werden om de juiste begrenzing tussen de eenheden aan te geven kunnen verschillende zijn. Zij hangen af van het doel van de kaart en de aard van het gebied dat gekarteerd wordt: is het gebied bedekt met een weinig of niet door de mens beinvloede vegetatie, of betreft het halfnatuurlijke en kultuurvegetaties. De natuurlijke (niet of weinig door de mens beinvloede) vegetaties zijn vaak in hoge mate gekorreleerd met de bodem, geomorfologie en geologie. Hierbij kan de vegetatie zelf als leidraad dienen. In kultuurlandschappen is men aangewezen op leidraden die behoren tot de vegetatiebepalende faktoren zoals bijv. geologie, geomorfologie, bodem en landgebruik.
Bij het gebruik van meerdere leidraden kan men er een zekere hierarchie in aanbrengen. De te gebruiken leidraden zijn afhankelijk van het doel van de kaart en de mate van korrelatie met de vegetatie.
In het te karteren proefgebied werd na het hoofdlandschap het wel of niet aanwezig zijn van een permanente (meerjarige) spontane vegetatie als leidraad gebruikt. Op deze wijze werd onderscheid gemaakt tussen matorrales enerzijds en gebieden met akkers en wijn- en boomgaarden anderzijds. Deze leidraad werd gekozen i.v.m. de samenhang met het bodembedekkend-vermogen van de vegetatie. Bij het grenzen trekken speelde ook het reliëf een belangrijke rol. In welke mate de spontane vegetatie is gekorreleerd met de bodem en landgebruik als graan/braak, wijn- en amandelboomgaarden is onduidelijk. Zij kunnen pas als leidraad dienen wanneer na veldwerk korrelatie is gebleken. Het betreft hier vooral de gebieden waarin akkeronkruiden de spontane vegetatie vormen.
Aan de hand van deze leidraden en landschappen is een voorlopige kaart gemaakt. Deze eenheden zijn vervolgens gestratificeerd bemonsterd, waarbij er naar gestreefd werd in elke eenheid 7 à 8 opnamen te maken in de meest voorkomende vegetatietypen. Oppervlakte van de opnamen bedroeg 49 m^2(7x7 m) voor matorralvegetaties en 100 m^2(10x10 m) voor akkeronkruidvegetaties. Beschrijving vond plaats volgens de uitgebreide schaal van Braun-Blanquet (zie bijlage 2). Er werden in de opnamen geen waarnemingen aan de bodem gedaan, zoals

Figuur 8. Schema van het vervaardigen van een legenda volgens de "landscape guided method" met gebruik van luchtfoto's, en steekproeven in het veld.



Bron: VAN GILS & ZONNEVELD (1979)

boring, pH-meting, profielkuilbeschrijving. Het bodemtype werd aan de hand van de bodemkaart vastgesteld. Na het veldwerk werden de vegetatie-opnamen volgens de tabelmethode van de Frans-Zwitsérse school gerangschikt. Ondanks dat struktuur van de vegetatie in het kader van het verschijnsel erosie een belangrijke rol speelt, is hierop niet geklassificeerd. De struktuur van een vegetatie heeft in beweide gebieden een dynamisch karakter; terwijl ook op geploegd terrein de bedekkingsgraad sterk varieert.

Daarom is gekozen voor een floristische klassifikatie. Vanzelfsprekend zijn wel struktuurbeschrijvingen van de vegetaties gemaakt. Aan de hand van de uiteindelijke vegetatie-klassifikatie en de onderscheiden legenda-eenheden en veldwaarnemingen werd een definitieve legenda opgesteld. De foto's werden opnieuw geinterpreteerd, waarbij eventuele noodzakelijke korrekties werden aangebracht. Vevolgens werd de uiteindelijke kaart vervaardigd. Het hele proces is schematisch weergegeven in fig. 8.

5. RESULTATEN

5.1 Inleiding

Voorafgaand aan de resultaten van de landschapskartering, die het leeuwendeel van dit hoofdstuk vormen , worden de belangrijkste bevindingen gegeven van de perceelsgewijze beschrijving van de vegetatie in sleutelgebied A en beschrijving van de vegetatie op de afstromingsproefperken.

5.2 De vegetatie op de afstromingsproefperken (a.p.'s)

In bijlage 4 zijn de opnamen weergegeven van het noordelijk en zuidelijk a.p., gemaakt in 1980 en 1981. Beide a.p.'s liggen op een ZW-helling van 9%; de bodem is volgens EPPINK (1980) mergel. Onderling komen beide a.p.'s wat betreft floristische samenstelling en struktuur van de vegetatie overeen.

De bedekking van de houtige planten is in het N-a.p. iets groter dan die van het Z-a.p., namelijk 21% resp. 14%. De vegetatie in het Z-a.p. is iets hoger, tevens zijn hier meer etages te onderscheiden.

Het aantal soorten van beide a.p.'s ontloopt elkaar niet veel, zowel in 1980 als 1981.

Het terrein waarin de a.p.'s liggen , wordt beweid en in de a.p.'s zijn duidelijk tekenen van erosie te zien: mikro-terrasjes t.g.v. sedimentatie bij de struikjes en pedestallering van planten (zie fig. 9).

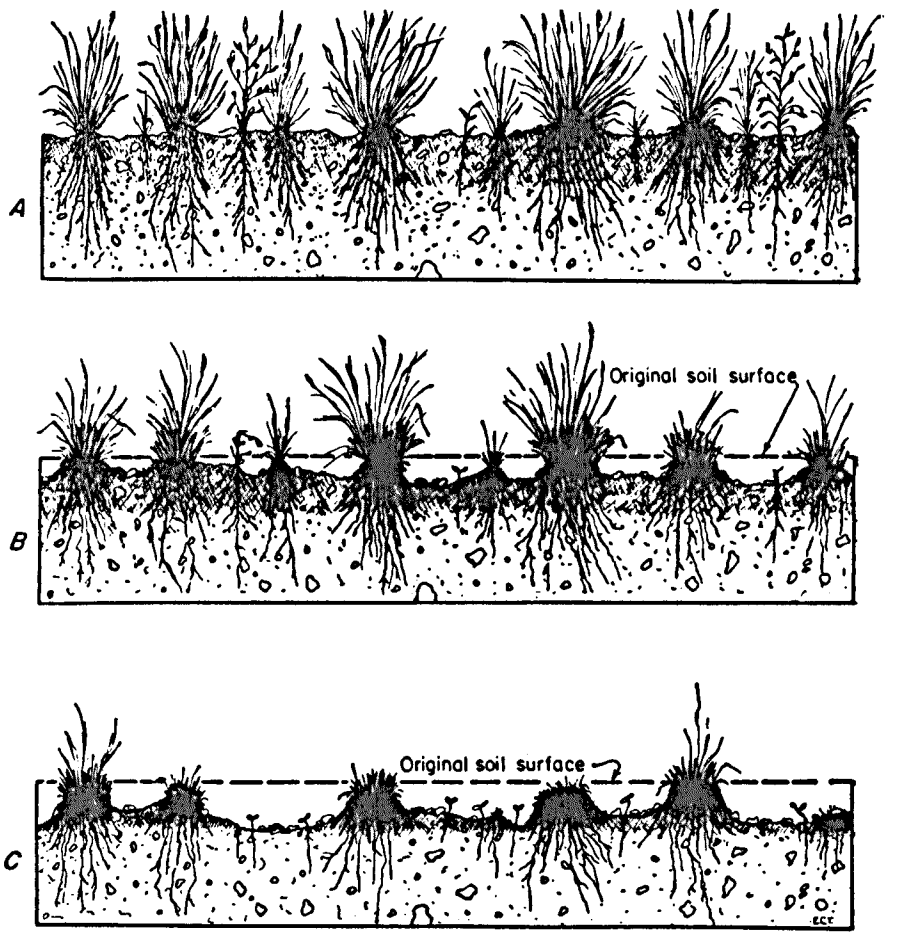
De twee opnamen van het N-a.p. verschilden nauwelijks in bedekking,zowel van de struiklaag als van de kruidlaag. De floristische verschillen waren miniem en gemakkelijk te verklaren.

De verschillen in bedekking en abundantie waren vaak zo gering dat niet duidelijk was of deze veroorzaakt waren door schattingsfouten of door de(re-)generatie van de vegetatie.

Voor het Z-a.p. gelden bijna dezelfde opmerkingen, waarbij opviel dat in de opname van 1981 vier soorten afwezig waren, waarvan minstens twee annuellen, en acht nieuwe soorten werden genoteerd. Opmerkelijk was dat van deze acht een aantal meerjarige planten waren. Dit verschil is gedeeltelijk te verklaren door het verschil in tijdstip (seizoen) waarin de opname plaatsvond. Soorten die sterk op elkaar lijken en alleen tijdens de bloei makkelijk te onderscheiden zijn, kunnen gemakkelijk als één soort gezien worden.

Algemeen kan van deze opnamen gezegd worden dat de verschillen nog te gering zijn om een bepaalde richting van de ontwikkeling van de vegetatie te kunnen aangeven gesteld dat deze plaats vindt. Daarvoor zijn meerdere opnamen nodig gespreid over een reeks van jaren, waarbij bijv. minstens twee

Figuur 9. Invloed van beweiding en klimaat op erosie.
A. Door geringe bedekking van de vegetatie en afwezigheid van strooisel kan erosie optreden.
B. Meer bodem is weggespoeld en planten blijven achter op pedestals.
C. Ten gevolge van beweiding, blootliggen van de wortels en ondergraving door erosie verzwakken en sterven planten af.



Bron: ELLISON ET AL. (1951)

opnamen per jaar worden gemaakt: één in het voorjaar en één in het najaar. Voorts is het aan te bevelen een proefperk uit te zetten in hetzelfde vegetatietype, waarbij door afrastering beweiding uitgesloten is. Hierin kunnen dan met dezelfde frekwentie en op hetzelfde tijdstip als de niet afgerasterde proefperken, opnamen worden gemaakt.

5.3 Perceelsgewijze beschrijving van de vegetatie in sleutelgebied A.

5.3.1 Inleiding

De methoden voor het bestuderen van gewone suksessiereeksen kunnen in twee groepen worden gesplitst:

1. Direkte methode. Daarvan is de hiervoor genoemde methode van permanente kwadraten een duidelijk voorbeeld.
2. Indirekte methode. Hierbij vergelijkt men vegetaties in gebieden, bezet door plantengroei sinds verschillende tijden. De exaktheid van de konklusies hangt mede af van de mogelijkheden om het tijdstip van de initiatie te bepalen.

De resultaten van de beschrijving van de vegetatie volgens Tansley op de percelen gelegen in het sleutelgebied A kunnen d.m.v. deze laatste methode inzicht verschaffen hoe de suksessie op een verlaten akker verloopt. De resultaten van de opnamen zijn samengevat in een tabel (zie bijlage 5). De opnamenummers korresponderen met de perceelnummers die op de percelenkaart (bijlage 6) zijn aangegeven. In de tabel zijn achter de soortsnamen de levensvormen vermeld, voorzover bekend.

Sleutelgebied A ligt voornamelijk in de konglomeraatseries die het heuvellandschap in het ZW en Z van het proefgebied vormen. Plaatselijk komt in het sleutelgebied de kalksteenmergel-series aan het oppervlak. De beschreven percelen - ongeveer de helft van het sleutelgebied - bevinden zich allemaal op de konglomeraatserie of de kolluviale fase ervan. Het landgebruik van de beschreven percelen is voornamelijk wijnstok, amandel, bos op geterrasseerde hellingen en braak. De geterrasseerde hellingen zijn bebost met Pinus halepensis, dat nog erg open is (aangeplant 1974/75), waardoor de spontane vegetatie nog een belangrijk aandeel heeft in de bodembedekking. Deze spontane vegetatie heeft zich na aanleg van de terrassen en het bos ongestoord kunnen ontwikkelen, omdat beweiding van deze hellingen verboden is.

Door deze gevarieerdheid in landgebruik is er sprake van verschillende mate van invloed op de vegetatie: recent bewerkte percelen, minder recent bewerkte percelen, percelen die in verschillend stadium van braak verkeren en nu beweid worden en percelen waarop zich nu bos bevindt.

5.3.2 Vegetatietypen

De vegetatie op de percelen was in vele gevallen niet homogeen. De voornaamste oorzaak was het verschil in bewerkingsintensiteit, meestal veroorzaakt door de moeilijke bereikbaarheid van planten vlakbij de wijnstok of stam van amandelboom voor de woeler achter de trekker. In een geval werd een perceel aangetroffen dat lange tijd in één richting was bewerkt, waardoor in de rijen een geheel andere vegetatie was ontstaan.

Naast deze oorzaken zijn er ook randinvloeden.

Deze oorzaken verklaren de aanwezigheid van meerjarige planten in goed onderhouden wijn- en amandelboomgaarden (zie tabel in bijl. 5). In de kop van de tabel zijn o.a. het landgebruik en de bedekking van de spontane vegetatie (een maat voor al of niet recente bewerking) aangegeven. De percelen zijn over het algemeen klein (zie ook paragraaf over het landgebruik) en de eigenaars ervan hebben ze vaak niet bij elkaar liggen. De verschillende tijdstippen van bewerking tezamen met percelen die om soms onbekende redenen niet meer in gebruik zijn, leveren een mozaïekpatroon van vegetatietypen en overgangen tussen vegetatietypen op. Het totale aantal soorten dat in de opnamen werd aangetroffen bedraagt 230, waarvan 107 in de tabel zijn opgenomen.

De tabel geeft een duidelijk beeld van deze overgangen en is niet bedoeld om tot een typologie te komen. Toch zijn de opnamen in een viertal groepen opgesplitst die samenhangen met het landgebruik en mate van bodembewerking. Deze groepen worden aangeduid door soortennamen, die slechts ter aanduiding van de groep dienen, maar niet als zelfstandige vegetatietypen moeten worden beschouwd die ook in de rest van het proefgebied kunnen worden aangetroffen. Ze vormen alleen een illustratie van de gevarieerdheid van de spontane vegetatie op de percelen. Onderlinge vergelijking van de opnamen (percelen) moet met de nodige voorzichtigheid gebeuren, omdat:

1. de schaal van Tansley een relatieve schaal is;
2. de percelen variëren in grootte. Op de geterrasseerde delen, beplant met *Pinus halepensis*, is alleen een als representatief beschouwd gedeelte beschreven. Hoe groter het perceel, hoe meer soorten men kan aantreffen;
3. een perceel verschillende vegetatietypen kan hebben, niet alleen t.g.v. wijze van bodembewerking, maar ook t.g.v. zijn ligging, waardoor randinvloeden kunnen ontstaan. B.v. een amandelboomgaard die vlak langs de weg ligt, waarover de schaapskudde passeert;
4. sommige percelen zich uitstrekken van de top via de helling tot

aan de voet van een smalle rug van het konglomeraatlandschap, waardoor binnen een perceel verschillende gradienten ontstaan.

De percelen kunnen dus niet als opnamen in homogene vegetatietypen worden beschouwd.

De reeks opnamen kunnen in twee hoofdgroepen worden verdeeld, t.w. een groep met vele meerjarige soorten (percelen 34 t/m P3) en een groep zonder of met nauwelijks meerjarige soorten (29 t/m 18). De uitersten zijn groep 1(29 t/m 38) en groep 4(34 t/m P3), waartussen een geleidelijke overgang bestaat.

Als leidraad bij het onderscheiden van de groepen hebben het landgebruik en het soortenaantal, c.q. bedekking (gekorreleerd met de mate van bodembewerking) gediend.

Vegetatiekundig zijn de volgende groepen onderscheiden:

1. Type van Cirsium arvense en Anagallis coerulea (perc. 29 t/m 18) onder te verdelen in twee subtypen:

   1.a. Subtype van Sonchus oleraceus en Anchusa azurea (29 t/m 19). (Zwak) differentiërende soorten: Sonchus oleraceus en Anchusa azurea.

   Dit subtype is volgens de tabel mogelijk nog in te delen in twee varianten, nl. de percelen 29 t/m 38 en 43 t/m 19. De verschillen zijn niet gebaseerd op differentiërende soorten, alhoewel variant 2 (43 t/m 19) een aantal soorten heeft die differentiëren t.o.v. variant 1, nl. Agropyron campestre, Fumaria parviflora en Turgenia latifolia. Variant 1 heeft echter geen differentiërende soorten t.o.v. variant 2. Variant 1 lijkt een soortenarmere vorm van het zelfde subtype als variant 2.

   Uitgedrukt in bedekkingspercentages van de spontane vegetatie en soortenaantal zijn de volgende verschillen tussen deze twee varianten gekonstateerd (zie onderstaande tabel).

	A	B	C	D
Gemiddelde bedekking	6	12	20	25
Gemiddelde aantal soorten	35	50	51	64
Aantal opnamen	6	8	7	9

A:type 1a,var. 1
B:type 1a,var. 2
C:type 1b
D:type 2

   Variant 2 heeft gemiddeld een hogere bedekking en een groter aantal soorten. De bedekkingspercentages zijn in elke variant zeer variabel. De verschillen hangen samen met de intensiteit van de bodembewerking, waarbij opvallend was, dat variant 2 vnl. in amandelboomgaarden wordt aangetroffen en variant 1 vnl. wijngaarden betreft. Vermoedelijk hangt dit samen met de in het voorjaar 1980 opgetreden nachtvorst, die grote schade toebracht aan de bloeiende amandelbomen. De boeren vinden het kennelijk niet lonend om de bodem regelmatig te woelen

t.b.v. het geringe deel amandelen dat de nachtvorst heeft overleefd. Alleen het hoogst noodzakelijke onderhoud vindt plaats. Dat het slechts eenmalig was, geeft het geringe aantal (toevallige) meerjarige soorten aan. De wijngaarden, die veel later bloeien, hebben geen hinder van de nachtvorst ondervonden.
Voorts is opvallend dat in de wijngaarden relatief meer meerjarige soorten werden aangetroffen. Mogelijk hangt dit samen met de voor machines lastigere bodembewerking van wijngaarden dan amandelboomgaarden. De wijnstokken staan gemiddeld in een plantverband van 3 x 3m, amandel 6 x 6m.

1.b. Subtype van Thymus spec. en Borstelgras (Dactylis?).
Dit subtype vormt een overgang naar het hierna te bespreken type. Uit de tabel valt dit vooral af te leiden uit het aantal meerjarige soorten. De gemiddelde bedekking van de spontane vegetatie is groter dan die van de voorgaande twee, alhoewel het gemiddelde aantal soorten niet meer is toegenomen.
Opvallend is het belangrijke aandeel dat vooral de grassen Bromus rubens, Taeniantherum caput-medusae en in mindere mate Aegilops neglecta hebben in de vegetatie. De percelen, waarop men dit type aantreft zijn vooral braakliggende terreinen, waarvan het voormalige gebruik niet bekend is, en verlaten wijngaarden. Deze laatste zijn makkelijk te herkennen aan de achtergebleven wijnstokken. Deze terreinen zijn nu in gebruik als veeweide. Aanwezigheid van o.a. Medicago minima duidt hierop (RIVAS-GODAY, 1964).
Opvallend is de aanwezigheid van Medicago minima in een aantal amandelboomgaarden. (Amandelboomgaarden mogen door schaapskuddes worden begraasd.) Deze amandelboomgaarden liggen in de nabijheid van percelen die beweid worden. In dit geval is het zelfs aannemelijk dat ze op de doorgangsroute liggen van de weg Calatayud-Munébrega (aan de voet) en de weg over de waterscheiding van het konglomeraatheuvellandschap (percelen 17 en 19; zie kaart, bijlage 6).

2. Type van Genista scorpius en Brachypodium retusum.
Differentiërende soorten G. scorpius, B. retusum, Koeleria vallesiana, Avenula bromoides.
De totale bedekking van deze vegetatie (inklusief aangeplante P. halepensis en amandelbomen) is gemiddeld 32% (10-56%). Bedekking van de spontane vegetatie is beduidend hoger dan bij hiervoor genoemde typen. Het soortenaantal is gemiddeld ook hoger. Dit type treft men aan op de terrassen die beplant zijn met Pinus halepensis, op verlaten wijn- en amandelboomgaarden of kombinatie daarvan en overhoeken (steilwandjes). De verlaten wijn- en amandelboomgaarden

die tot dit type behoren, kunnen langer verlaten zijn dan die met subtype 1 b, gezien het grotere aantal meerjarige planten(soorten). Een andere mogelijkheid is dat zij niet beweid worden, wat in ieder geval geldt voor de terrassen met P. halepensis die tot hetzelfde type behoren.

5.3.3 De dynamiek van de vegetatie.

Aan de hand van de in sleutelgebied A verzamelde gegevens kunnen enkele indrukken worden verkregen van de dynamiek van de vegetatie. Deze dynamiek kan tot uitdrukking komen in fluktuaties t.g.v. wisselende milieufaktoren (zoals bodembewerking). De veranderingen in de vegetaties kunnen ook permanent zijn, en dan als suksessie worden aangeduid.
Op de percelen, die regelmatig bewerkt worden, onstaat een vegetatie die fluktueert t.g.v. de bodembewerking en beweiding (amandelboomgaarden). Deze fluktuaties kunnen ook een gevolg zijn van de hoeveelheid neerslag in dat jaar en van het seizoen (aanwezigheid van winterannuellen).
Om een indruk te krijgen van het verloop van de suksessie op de miocene konglomeraatseries moeten percelen vergeleken worden waar sprake is van afnemende invloed van de mens. Men zou de volgende reeks kunnen opstellen: percelen (wijn- en amandelboomgaarden) die regelmatig gewoeld worden, percelen die verlaten zijn en beweid worden, verlaten percelen die niet of nauwelijks beweid worden.
Bij deze laatste speelt ook het tijdstip waarop het perceel verlaten is een belangrijke rol. Hierover waren in het sleutelgebied geen gegevens beschikbaar. Groep A en B kan men als eerste in de reeks plaatsen, waarna groep C volgt, waar duidelijk sprake is van beweiding. Het aantal meerjarige planten neemt zowel kwantitatief als kwalitatief toe, alsmede de grassen (vooral in kwantitatief opzicht). Groep D bestaat uit verlaten wijn- en amandelboomgaarden en de geterrasseerde hellingen beplant met Pinus halepensis. Vooral de vegetatie op de laatste kan waarschijnlijk de beste indruk geven van het verloop van suksessie van een verlaten akker zonder dat beweiding plaats vindt. Opvallend is,vergeleken met groep C, de toename van Thymus spec.,Eryngium campestre en Sanguisorba minor. Voorts vindt men er vele andere meerjarige soorten, die niet in groep C worden aangetroffen. Of dit een gevolg is van beweiding of dat er sprake is van suksessie is niet te zeggen.
De snelheid van de ongestoorde kolonisatie van verlaten percelen is aan de hand van deze gegevens moeilijk te bepalen. De uitgangssituatie is in sommige gevallen niet bekend.en een tijdstip, waarop een perceel is verlaten, is onbekend. De beste indruk kan waarschijnlijk worden verkregen door de spontane vegetatie op de terrassen. Na aanleg van terrassen

moet de vegetatie zich hierop opnieuw vestigen. Het tijdstip van terrasaanleg moet te achterhalen zijn. De terrassen zijn in 1974/75 beplant met Pinus halepensis.

5.4 Landschapskartering.

Het proefgebied kan geomorfologisch in drie landschappelijke hoofdeenheden worden verdeeld:

1. het heuvellandschap dat het zuiden en zuid-westen van het proefgebied omgrenst;
2. een landschap waarin langgerekte heuvels met vlakke toppen voorkomen, in het noorden en midden van het proefgebied;
3. een bekken in het midden

Tezamen met de lithologische en bodemlandschappenkaart worden de volgende hoofdlandschappen onderscheiden:

1. het heuvellandschap bestaande uit de miocene konglomeraatseries;
2. het tafelberglandschap, vnl. bestaande uit pliocene glacis;
3. het gipslandschap, waaronder wordt verstaan heuvellandschap bestaande uit gips voorkomend op grotere oppervlakten, en die een ander landschap op kleinere oppervlakten onderbreken.

4. het mergellandschap; idem als voor gips;
5. het kalksteenlandschap, bestaand uit kalksteen op sommige plaatsen aan de oppervlakte komt;overigens bedekt door andere soorten materiaal
6. bekken, bestaande uit kolluviaal en alluviaal materiaal, gelegen tussen bovengenoemde landschappen;
7. geulenlandschap, bestaande uit een stelsel van geulen die zich hebben ingesneden in bovengenoemde landschappen. Vegetatiekundig gezien springen zij eruit, omdat zij de laagst gelegen delen van het gebied vormen en periodiek watervoerend zijn. Bovendien bevinden zich in het algemeen (uitgezonderd de brede delen) geen wijn- en amandelboomgaarden. of akkers in de geulen. Daardoor kan zich op sommige delen een vegetatie ontwikkelen die een duidelijke indikatie geeft voor de gunstigere vochtvoorziening t.o.v. de rest van het gebied. Bij de gestratificeerde bemonstering is dit landschap buiten beschouwing gelaten, omdat het zeer heterogeen is en slechts een gering oppervlak beslaat. Bovendien speelt het in de relatie erosie-vegetatie nauwelijks een rol en is de indikatorische waarde wat betreft re/degeneratiestadia van de vegetatie en de mate van erosie gering. (ELLISON e.a.,1951). In het hoofdstuk konklusies/aanbevelingen wordt hier meer aandacht aan besteed.

De resultaten van de gestratificeerde bemonstering van de vegetatie van de binnen de hoofdlandschappen onderscheiden eenheden, worden in 5.3.1.1

en 5.3.1.2 weergegeven. Bij deze vegetatieklassificatie komen tevens synekologische aspekten aan de orde en - voor zover mogelijk - de relatie met het syntaxonomische systeem van de Frans-Zwitserse school.

5.4.1 Vegetatieklassifikatie.

De resultaten van de vegetatie-opnamen in het proefgebied en de klassifikatie daarvan komen in dit hoofdstuk aan de orde. Aangezien bij de indeling van de landschappen het onderscheid tussen matorral en percelen met akkeronkruiden-vegetaties is gemaakt en als zodanig als aparte strata zijn beschouwd, worden zij apart besproken.

Het totale aantal in de opnamen aangetroffen soorten bedraagt ± 300. Gezien de enorm rijke flora en de beschikbare tijd zijn niet alle onbekende soorten verzameld, maar zijn fantasienamen toegekend. Dit laatste leverde soms veel problemen op, omdat veel onbekende soorten werden aangetroffen, waardoor bepaling van het totale aantal soorten werd bemoeilijkt.

Opname- en bijbehorende synoptische tabellen zijn als bijlagen 7a, 7b, 8a en 8b toegevoegd.

5.4.1.1 Typologie en synoekologie van de matorralvegetaties.

Het aantal gemaakte opnamen bedraagt 54 met daarin ± 249 soorten. De rangschikking van de opnamen naar totale floristische samenstelling leidde tot de volgende onderscheiden typen en subtypen. De samenhang tussen de verschillende vegetatietypen, evaluatie van milieu-invloeden op deze typen en vergelijking met resultaten van andere onderzoeken m.b.v. de literatuur en de relatie met het syntaxonomische systeem van BRAUN-BLANQUET vinden aan het eind van dit hoofdstuk plaats.

1. Type van Artemisia herba-alba.

   Differentiërende soorten: Artemisia herba-alba en (zwak) differentiërende cf. Camphorosma monspeliaca.

   Struktuur en synoekologie: zie navolgende subtypen van het type van Artemisia herba-alba.

   1.a Subtype van Sedum sediforme en Limonium catalanicum ssp. catalanicum.

   Differentiërende soorten: Sedum sediforme, Limonium catalanicum ssp. catalanicum (zwak) en Convolvulus liniatus (zwak). Bij dit subtype moet rekening worden gehouden met het feit dat het slechts op drie opnamen is gebaseerd. Het komt echter op vele plaatsen in het gebied, meest in geringe oppervlakten, voor.

   Struktuur: open vegetatie vnl. bestaande uit chamaefyten met een hoogte variëren van 25-60 cm. Bedekking 8-12% (gem. 11%). Het aantal soorten is gering, variërend van 10-15 (gem. 12), waaronder weinig annuellen.

   Synoekologie: type vnl. aangetroffen op bodems ontwikkeld in de mergel-klei-gipsserie. Veelal op steile hellingen met harde korst op de

bodem. Er zijn sporen van beweiding. De variatie in bedekking en hoogte kan samenhangen met intensiteit van beweiding, bepaald door mate van bereikbaarheid. Opvallend is de aanwezigheid van de halofyt Limonium catalanicum ssp.catalanicum.

1.b Subtype van Bromus rubens van het type Artemisia herba-alba.
Differentiërende soorten t.o.v. vorige type: Bromus rubens, Filago vulgaris. Voorts is Aegilops neglecta een preferente soort en differentiërend t.o.v. het vorige subtype. Een soort die zeer kenmerkend en differentiërend is voor dit type, maar die reeds verdord was ten tijde van de opname, is Medicago minima.
Struktuur: vegetatie bestaande uit een kruidlaag (gem. hoogte 17 cm met uitersten van 3-30 cm) en een struiklaag (gem. hoogte 30 cm met uitersten van 20-55 cm). Tot dit subtype behoren van tamelijk gesloten tot open vegetaties. De totale bedekking bedraagt gemiddeld 25%, maar kent uitersten van 4-56%. Het gemiddeld aantal soorten bedraagt 27, maar loopt uiteen van 12-39.
Synoekologie: de aanwezigheid van vele (bi-)annuellen duidt op regelmatige beweiding. Ondanks dat er geen bodemboringen ter plaatse van de opname zijn uitgevoerd, kunnen toch enige opmerkingen over de relatie met de bodem worden gemaakt. Dit type komt overwegend voor op de kolluviale fase van de mergel-klei-gipsseries en de bruine lemige gronden, hoewel in het veld dit niet altijd klopte. Voorts werd ook één opname van dit type gemaakt op de bodem van de kolluviale fase van de kalksteenmergelserie.
Samenvattend kan worden gezegd dat men dit subtype kan aantreffen op verlaten akkerbouwgronden op bodems ontwikkeld in de kolluviale fase van de mergel-klei-gipsseries. Volgens BRAUN-BLANQUET en BOLOS (1954) wordt A. herba-alba in de Ebro-vlakte vooral aangetroffen op verlaten landbouwgronden. Volgens WALTER (1977) groeit A. herba-alba in het algemeen op zware löss of op lemige bodem.

2. Type van Trifolium campestre en T. angustifolium.
Differentiërende soorten: Trifolium campestre en T. angustifolium en in mindere mate (lagere presentie binnen dit type) Halimium viscosum en Jasione montana.
Struktuur: open, in het algemeen uit twee lagen bestaande vegetatie. Totale bedekking: gemiddeld 24%, maar variërend van 12-36%. Over het algemeen heeft de kruidlaag geen groot aandeel in de bedekking. In die opnamen waarin de struiklaag verder ontwikkeld is, zijn naast de kruidlaag twee struiklagen onderscheiden. De hoogte van de kruidlaag varieert van 20-45 cm en die van de struiklaag van 20-80 cm. Het soortenaantal is gemiddeld 29 (22-38).

Synoekologie: voorkomend op de toppen en hellingen van de miocene konglomeraatseries, op bodems die vroeger in landbouwkundig gebruik waren, gezien oude terraswanden, bestaande uit op elkaar gestapelde stenen, die men op de hellingen nog aantreft. Alhoewel weinig over de oekologische amplitude van de in dit type voorkomende soorten bekend is, kan het volgende worden gekonkludeerd. De aanwezigheid van T. campestre en T. angustifolium en andere annuellen duiden op beweiding op droge, minder rijke bodem. De aanwezigheid van Artemisia campestris, Rumex acetosella en - op sommige plaatsen - Lavandula stoechas wijzen op afwezigheid van kalk in de bodem. In het geval van Rumex acetosella kan men van een zure bodem spreken. De afwezigheid van kalk wordt bevestigd door het onderzoek van VAN GROOTVELD, waarvan verslag wordt gedaan in EPPINK(1980). In dat onderzoek werden acht profielen die tezamen een toposekwentie vormden in de miocene konglomeraatseries, beschreven, waaruit bleek dat de bodems bovenaan de helling en op de top een relatief lange periode van ontwikkeling hebben gehad, waardoor de kalk volledig is uitgespoeld. De bodemvruchtbaarheid is goed, Wel is er een gebrek aan N door het lage gehalte aan organische stof.

3. Type van Genista scorpius en Hieracium pilosella.
Differentiërende soorten: Hieracium pilosella, Genista scorpius; (behalve t.o.v. het subtype Sedum sediforme van het type Artemisia herba-alba).
Bespreking van dit type vindt plaats onder de drie subtypen, waarin dit type onderverdeeld kan worden.

3.a Subtype van Trifolium campestre en T. angustifolium van het type Genista scorpius en Hieracium pilosella.
Differentiërende soorten: t.o.v. andere twee subtypen: T. campestre en T. angustifolium. Het vormt het overgangstype naar het hiervoor behandelde type 2. Het betreft slechts drie opnamen die tot dit subtype worden gerekend.
Struktuur: twee van de drie opnamen bevonden zich op de met Pinus halepensis beplante terrassen, zodat hier ook een boomlaag werd onderscheiden. Gemiddelde totale bedekking (inklusief boomlaag): 23% (16-28%). De gemiddelde bedekking van de spontane vegetatie bedraagt: 19% (8-28%). De spontane vegetatie wordt onderscheiden in een struiklaag (10-20 cm) en een kruidlaag (20-50 cm). Aantal soorten: gemiddeld 25(20-31).
Synoekologie: uitsluitend aangetroffen op bodems ontwikkeld in de miocene konglomeraatseries. T.o.v. het vorige type (2) is de aan-

wezigheid van Genista scorpius en Brachypodium retusum opvallend. In hoeverre dit samenhangt met bebossing of terrassering wordt later besproken.

3.b Subtype van Brachypodium retusum.

Dit subtype wordt niet gekenmerkt door soorten die differentiëren t.o.v. beide andere subtypen. Toch is het geen soortenarmere versie van een van beide subtypen. Aannemelijker is, dat het subtype te beschouwen is als de zuivere vorm van het type van Genista scorpius en Hieracium pilosella, waarbij de beide andere subtypen overgangstypen vormen naar respektievelijk het type van T. angustifolium en T. campestre en het hierna volgende type van Ononis tridentata en Herniaria fruticosa.

Struktuur: open tot half-gesloten spontane vegetatie (gemiddelde totale bedekking: 24% (10-49%) aangetroffen in aanplant van Pinus halepensis (hoogte 1-2,10m), maar ook daarbuiten. In het algemeen kunnen twee struiklagen en een kruidlaag worden onderscheiden. Hoogte hoogste struiklaag: 60-80 cm, terwijl die van de tweede struiklaag ongeveer 25 cm bedraagt.

Soortenaantal: gemiddeld 26, maar variërend van 15-34.

Synoekologie: op bodems ontwikkeld in de miocene konglomeraatseries en pliocene glacis (sterk gelijkend op vorige) en de kolluviale fase daarvan.

Op de konglomeraatseries bevindt dit type zich veelal op de geterrasseerde, met bos beplante hellingen. Opvallend daarbij is de aanwezigheid van Genista scorpius, terwijl deze niet of nauwelijks voorkomt in type 2, dat zich ook op de konglomeraatseries bevindt. Aan het eind van deze typenbeschrijvingen komt dit opnieuw aan de orde.

3.c Subtype van Linum suffruticosum van het type Genista scorpius en Hieracium pilosella.

Differentiërende soorten (t.o.v. de vorige twee subtypen): Linum suffruticosum, Helianthemum cinereum (vertoont duidelijk voorkeur voor dit type). Voorts komen alleen in dit subtype regelmatig soorten voor die hun optimum in het type van Ononis tridentata en Herniaria fruticosa hebben. Zoals reeds opgemerkt vormt dit subtype een overgangsvorm naar de gipsvegetatie.

Struktuur: vergeleken met de andere typen heeft dit type een relatief hoge totale bedekking: gemiddeld 42% (21-72%). De vertikale struktuur verschilt niet veel van het vorige subtype: soms een uit twee etages bestaande struiklaag en een kruidlaag, soms met één struiklaag. De laagste etage van de struiklaag wordt meestal gevormd door dwergstruiken als Helianthemum spec. en Thymus spec.. Hoogte laagste struik-

etage: 20-25 cm, hoogte bovenste struiketage ± 70 cm.
Dit type bestaat uit vele soorten chamaefyten en nanofanerofyten. Het gemiddelde aantal soorten bedraagt 25, maar varieert van 16-32.
Synoekologie: deze is zeer onduidelijk, wat veroorzaakt wordt door ligging op komplexen van verschillende bodemtypen. Deze komplexen kunnen in dit gebied regelmatig optreden, gezien de geologische opbouw. Verschillende pakketten moedermateriaal liggen op elkaar, waarvan de kolluviale fasen zich met elkaar kunnen vermengen of de ander net bedekken. Dit komt niet altijd tot uitdrukking in de bodemkaart. In het veld is dit ook niet altijd waarneembaar. Het subtype bevindt zich waarschijnlijk op dergelijke komplexen. Volgens de bodemkaart zijn de meeste opnamen gesitueerd op bodems van de kalksteenmergelseries en mergel-klei-gipsserie. In die gevallen dat het een ander bodemtype betreft is invloed van mergel-klei-gipsserie toch mogelijk. In een geval moest de juistheid van de bodemkaart worden betwijfeld.(opname 81).

4. Type van Herniaria fruticosa en Ononis tridentata.
Differentiërende soorten: Herniaria fruticosa, Ononis tridentata en Helianthemum croceum. Behalve deze komen nog een aantal soorten alleen in dit type voor, maar met lagere presentie, t.w. Lepidium subulatum, Helianthemum squamatum, Sedum gypsicola en Lithospermum fruticosum (zie verder tabel in bijlage 7a).
Deze zeer opmerkelijke gipsvegetatie, die ook in andere delen van de provincie Zaragoza voorkomt, kent vele endemische soorten, zoals o.a. Ononis tridentata.
Struktuur: over het algemeen een tweelagige vegetatie, nl. een kruidlaag (hoogte: gemiddeld 20-25 cm) en een struiklaag (hoogte: 15-20 cm). In enkele gevallen (waarschijnlijk minder intensief beweide delen) heeft de struiklaag twee etages, waarvan de bovenste etage een hoogte van 50-55 cm heeft. De gemiddelde totale bedekking bedraagt: 16% variërend van 2-36%. Een groot gebied, waarop zich deze vegetatie bevindt,kan worden opgesplitst in een gebied met een gemiddeld veel lagere bedekking (2-6%) dan het gemiddelde en een gebied waar de gemiddelde bedekking beduidend hoger ligt (12-18%). Mogelijk hangt dit samen met beweiding.
Het gemiddelde aantal soorten is 18 (12-25).
Opvallend is dat een opname met relatief lage bedekking de bedekking vnl. door struiken wordt gevormd. In opname met een hogere bedekking is het aandeel van de kruidlaag groter.

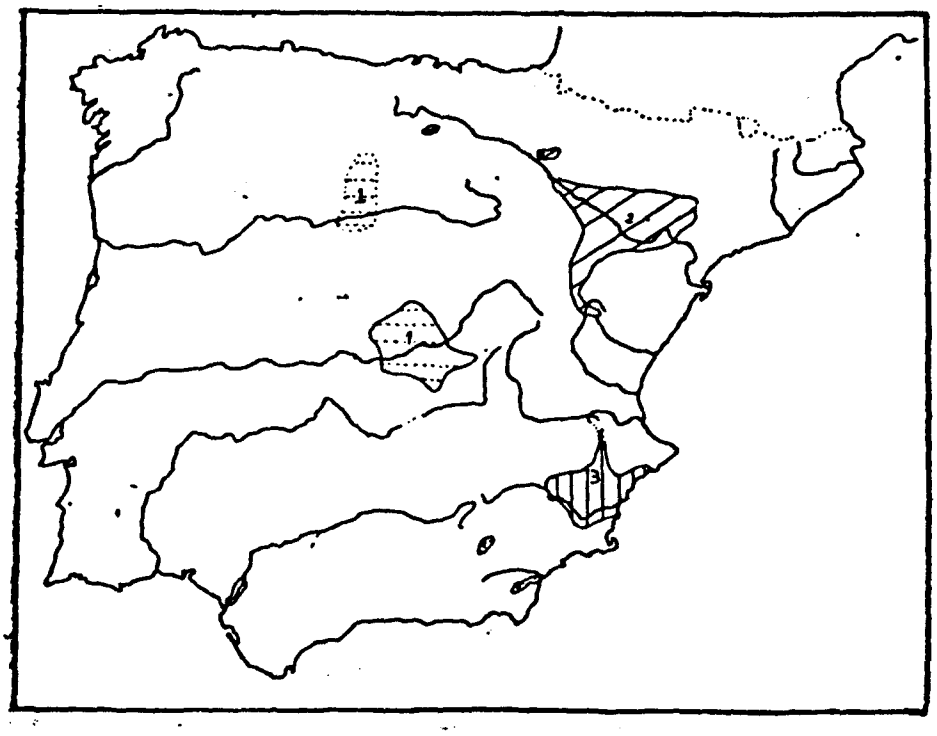


Fig. 10 . . Areaal van de Gypsophiletalia.
1= Lepidion subulati, 2= Gypsophilion hispanicae,
3= Thymo-Teucrion verticillati (naar Rivas-Goday & Rivas-Martínez 1967).

Bron: JOANKNECHT(1978).

Synoekologie: dit type komt uitsluitend op gipsbodems voor. Alhoewel er relatief veel syntaxonomisch onderzoek - waarover later meer - aan gypsophyten is verricht, is er nog maar weinig bekend van de oekologie van deze gemeenschappen.
Volgens JOANKNECHT (1978) is de oudste (floristische) indeling die tussen gypsofuge soorten (gips mijdend), fakultatieve gypsophyten en obligate gypsophyten. Tot deze laatste groep behoren vrijwel alle kensoorten van de Gypsophiletalia en de Lygeo-Stipetalia (annuellengemeenschappen op gips behoren tot deze orde van de klasse Thero-Brachypodietea).
Later is er meer fysiologisch-oekologisch onderzoek aan gipsvegetaties verricht, waaruit een biochemische klassificatie van de gipsplanten voortkwam (zie JOANKNECHT, 1978). Obligate gipsophyten voorkomend in het proefgebied zijn o.a. Ononis tridentata en Helianthemum squamatum. Dit type wordt in het proefgebied vooral aangetroffen op niet-kolluviaal-gips en is waarschijnlijk vervangingsgemeenschap van de oorspronkelijke vegetatie op gips.
Andere vormen van landgebruik dan veeweide hebben vanwege de ongeschikte bodem waarschijnlijk nooit plaatsgevonden. Opvallend is de aanwezigheid van schaapskooien in en nabij gebieden met een gipsvegetatie.

De relatie van de in het proefgebied onderscheiden vegetatietypen met het syntaxonomisch systeem van BRAUN-BLANQUET is erg duidelijk voor de gipsvegetatie.
Dit type behoort tot de orde van de Gypsophiletalia (klasse Ononido-Rosmarinetea), die endemisch is op het Iberisch schiereiland.
De orde heeft een sterk discontinu areaal en valt onder te verdelen in drie verbonden. De verspreiding van deze verbonden is weergegeven in figuur 10. Het verbond dat zijn verspreidingszwaartepunt in het Ebro-bekken heeft is het Gypsophilion hispanicae met verbondskensoorten Sideritis spinulosa en Gypsophila hispanica. Tot dit verbond worden twee associaties gerekend, namelijk:
- Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae
- Ononidetum tridentatae

Dit laatste wordt volgens JOANKNECHT (1978) gevonden op de meer diepgrondige bodems, maar de floristische scheiding tussen beide associaties is zwak. In de in het proefgebied voorkomende gipsvegetaties is de geringe presentie van Gypsophila hispanica opvallend.
Voor de overige vegetatietypen is het bijzonder moeilijk hun plaats in het syntaxonomisch systeem te bepalen. Het zou ondoenlijk geweest zijn om al het syntaxonomisch onderzoek, in Spanje gedaan, bij deze studie te betrekken.

Dan nog zullen vele synthetische tabellen van beschreven syntaxa ontbreken. In RIVAS-GODAY (1964) wordt al veel informatie over de syntaxa in Spanje gegeven. De studie heeft echter betrekking op de provincie Badajoz, waar niet veel bodems met kalk voorkomen.
Zelfs van lang niet alle uit Nederland beschreven syntaxa zijn er synthetische tabellen gepubliceerd (BARKMAN, 1978).

Het klimaat in het proefgebied (zie 3.4.2) kenmerkt zich door een zeer droge periode in de zomer. De planten zijn hiervoor op verschillende wijze aangepast.
WALTER (1971) heeft op basis van de osmotische waarde (de turgor) van de plant en het verloop hiervan bij veranderende vochtomstandigheden de volgende onderverdeling gemaakt:

a. poikilohydre planten. Bij daling van de hydratuur t.g.v. de daling van de vochtigheid in de omgeving gaan zij in een latente levenstoestand over. Na een nieuwe vochtige periode worden zij weer in korte tijd groen;
b. homoiohydre planten. Zij handhaven hun hoge interne hydratuur. Tegen uitdroging van hun organen zijn zij niet bestand.

De poikilohydre planten komen vooral voor in milieus die zich kenmerken door snelle afwisseling van vochtige en droge perioden. Onder de hoge planten zijn deze soorten schaars. In het proefgebied komen zij niet voor.
De homoiohydre planten kunnen verder onderverdeeld worden naar de wijze waarop zij zich instandhouden gedurende het droge seizoen. WALTER (1971) maakt de volgende onderverdeling. Bij elke levensvorm worden een aantal voorbeelden van de belangrijkste in het proefgebied voorkomende plantesoorten genoemd.(Deze indeling verschilt van die van Raunkiaer).

1. Efemere soorten. Zij voltooien hun ontwikkeling in een erg korte periode. Zij ontwikkelen zich alleen wanneer de omstandigheden gunstig zijn; wanneer de bodem voldoende vocht bevat. BRAUN-BLANQUET en DE BOLOS (1954) wezen hier al op toen zij konstateerden dat het soortenaantal van de therophytengemeenschappen van jaar tot jaar erg kunnen verschillen in relatie met de neerslag.
   De efemere soorten kunnen op twee wijzen het ongunstige seizoen doorbrengen:
   1. in de vorm van zaad bij annuellen (therofyten). Wanneer zij dit in de zomer doen zijn het winterannuellen.
   2. ondergrondse organen (bol, wortelstok) bij geofyten.

   Voorbeelden ad 1. <u>Bromus rubens</u>, <u>Papaver rhoeas</u>, <u>Hypecoum imberbe</u>, <u>Brassica spec</u>. <u>Aegilops neglecta</u>.

ad 2. Ophrys speculum.

2. malacophylle xerofyten. Deze zijn karakteristiek voor semi-aride gebieden en bezitten relatief weke en vaak dichtbehaarde bladeren (in het proefgebied: Lavandula stoechas, Phlomis lychnitis, Teucrium polium, Artemisia herba-alba, Helichrysum stoechas). Tot deze groep worden ook gerekend de klierplanten. Zij bevatten etherische olieën die in grote mate vrij komen, de bladeren omgeven en op die manier de waterafgifte belemmeren. Zij dienen ook ter bescherming tegen vraat (hiertoe behoren vele Labiatae en Compositae).
Voorbeelden van deze planten zijn o.a.: Thymus spec. en Ononis natrix. Ook de kompasplanten behoren tot de malakophylle xerofyten, waarvan de bekendste Lactuca serriola (kompassla) is, die ook in het gekarteerde gebied voorkomt.
Bij ernstige droogte vindt ook bladverkleining en bladverlies plaats.

3. Sklerophylle xerofyten zijn morfologisch gekenmerkt door een sterk ontwikkelde cuticulaire laag, een sterk verdikte epidermis. Deze aanpassing gaat vaak gepaard met een verkleining van het bladoppervlak. Tot deze groep behoren o.a. de volgende planten die niet in het proefgebied voorkomen, maar wel daarbuiten: Quercus ilex ssp. rotundifolia en ssp. ilex, Q. coccifera.
Tot de kleinbladige planten behoort o.a. een groep van soorten, zoals b.v. Artemisia herba-alba. In de kleinbladigheid is een reeks te onderscheiden, waarbij de bladranden minder of meer ingerold zijn (Thymus vulgaris, Fumana ericoides) of naaldvormig worden (Pinus halepensis). De extreemste vorm wordt bereikt door planten waarbij de bladeren volledig ontbreken (met uitzondering van een korte tijd in het jaar) en de stengel de assimilatie-funktie heeft overgenomen. Voorbeelden hiervan zijn Genista scorpius en (niet in het proefgebied waargenomen) Lygos sphaerocarpa.
Het onderscheid tussen deze en de vorige groep is volgens WALTER(1971) niet scherp.

4. Planten die volledig hun stomata afsluiten bij droogte komen in de mediterrane regio niet voor (stenohydre planten).

5. Van de groep succulenten (planten die wateropslagorganen hebben) is Sedum sediforme een voorbeeld.

5.4.1.2 Typologie en synoekologie van de akkeronkruiden.

In het proefgebied vormen de akkeronkruiden de spontane begroeiing van wijn- en amandelboomgaarden, de graan/braakakkers en andere percelen, waarvan de bodem gedurende het jaar regelmatig wordt bewerkt. Alhoewel het gewas een belangrijke aanwijzing kan geven welke milieu-omstandigheden er ter plaatse heersen, spelen bij de gewaskeuze ook ekonomische faktoren een belangrijke rol. Daarom is gekozen voor akkeronkruiden, om-

dat juist spontane begroeiingen een uitdrukking zijn van de ter plaatse heersende milieuomstandigheden. Aan de hand van de voorlopige landschapskaart zijn volgens gestratificeerde bemonstering 58 opnamen in percelen met akkeronkruiden gemaakt.
Omdat de luchtfoto's (gemaakt in nov. 1980) geen akkeronkruiden weergeven, maar wel landgebruik, zijn voorlopige grenzen getrokken met als leidraad bodem,landschap en landgebruik. Deze werden gekozen in de veronderstelling dat zij gekorreleerd zijn met de vegetatie.
In bijlage 8 zijn de opname- en synoptische tabel weergegeven.
De opnamen in de akkeronkruidvegetatie leiden tot de volgende weinig scherp omlijnde typologie.

A. Type van cf. Xanthium strumarium.(32 t/m 65).
Differentiërende soort: Xanthium strumarium.
Dit type wordt gekenmerkt door weinig sterk differentiërende soorten en is onder te verdelen in een drietal subtypen.

A.1 Subtype van cf. Xanthium strumarium en Convolvulus arvensis (32 t/m 22).
Differentiërende soorten: geen,t.o.v. de andere twee subtypen binnen het type van cf. Xanthium strumarium.
Aantal soorten: gemiddeld 7 (uitersten: 2-10). Bedekking: gemiddeld: <2%. Dit subtype kenmerkt zich door afwezigheid van soorten. Het is waarschijnlijk de soortenarmere versie van het volgende subtype (A.2), veroorzaakt door de recentere bodembewerking (woelen/kultivatoren) die het heeft ondergaan.
Synoekologie: dit subtype wordt aangetroffen op vooral P-bodems (op de toppen van de tafelbergen) en de kolluviale fase daarvan en op H-bodems.(voor een beschrijving van deze bodems zij verwezen naar bijlage 1). Het landgebruik bestaat uit wijn- en amandelboomgaarden. De bodem was recent omgewoeld. Bedekking van het gewas 6% (gemiddeld).

A.2 Subtype van cf. Xanthium strumarium en Aristolochia pistolochia. (opnamen 73 t/m 84).
Differentiërende soorten: Anchusa azurea, Aristolochia pistolochia. Voorts zijn er een aantal soorten die een voorkeur voor dit subtype hebben (zwak differentiërend): licht-paarse Centaurea, en cf. Xanthium strumarium.
Struktuur: hoogte van de kruidlaag varieert sterk per opname (10-35 cm) en binnen een opname. De gemiddelde bedekking van de kruidlaag bedraagt 4%, maar varieert sterk (uitersten: 0-15%). Gemiddeld aantal soorten: 20 (9-41). Bedekking van het gewas (amandel en wijnstok, of kombinatie van beide): 6% (<1-14).
Synoekologie: vnl. op P en P' bodems, maar ook op H, B, Z en M-bodems

Bij de laatste drie bodemtypen kan er sprake zijn van invloed van P-materiaal, omdat dit bodemtype vaak hoger gelegen is. In een enkel geval kan ook de juistheid van de bodemkaart betwijfeld worden. Dit subtype is gerelateerd met het vorige door de mate van bodembewerking. Dit subtype heeft gemiddeld een bedekking van 4% met een gemiddeld aantal soorten van 20. Voor subtype A.1 is dit resp. - en 7.

A.3 Subtype van Bromus rubens en cf. Agropyron campestre.
Differentiërende soorten: geen sterk differentiërende, wel enkele zwak differentiërende, nl. die, die een duidelijke voorkeur voor dit type hebben, zoals Bromus rubens, Alyssum alyssoides en cf. Agropyron campestre.
Struktuur: de gemiddelde bedekking is 6%, maar variabeler dan het vorige subtype (uitersten <2-36%). Het gemiddelde aantal soorten bedraagt 19, met uitersten van 7-37 soorten per opname. Het type kenmerkt zich t.o.v de vorige twee subtypen door het belangrijke aandeel van de grassen in de bedekking, t.w. Bromus rubens en Hordeum murinum.
Synoekologie:dit subtype is aangetroffen op bodems van uiteenlopende aard, waarvan de belangrijkste zijn de bodems, ontwikkeld in de kolluviale fase van gips. Daarnaast ook aangetroffen op C(C') en P(P')-bodems. Voorts een enkele keer op M' en K'. Het landgebruik waarbij dit type is aangetroffen bestaat overwegend uit wijn- en amandelboomgaarden. Op de ondiepe gipsbodems treft men vnl. amandelboomgaarden aan, op de diepere gipsbodems wijnstok.

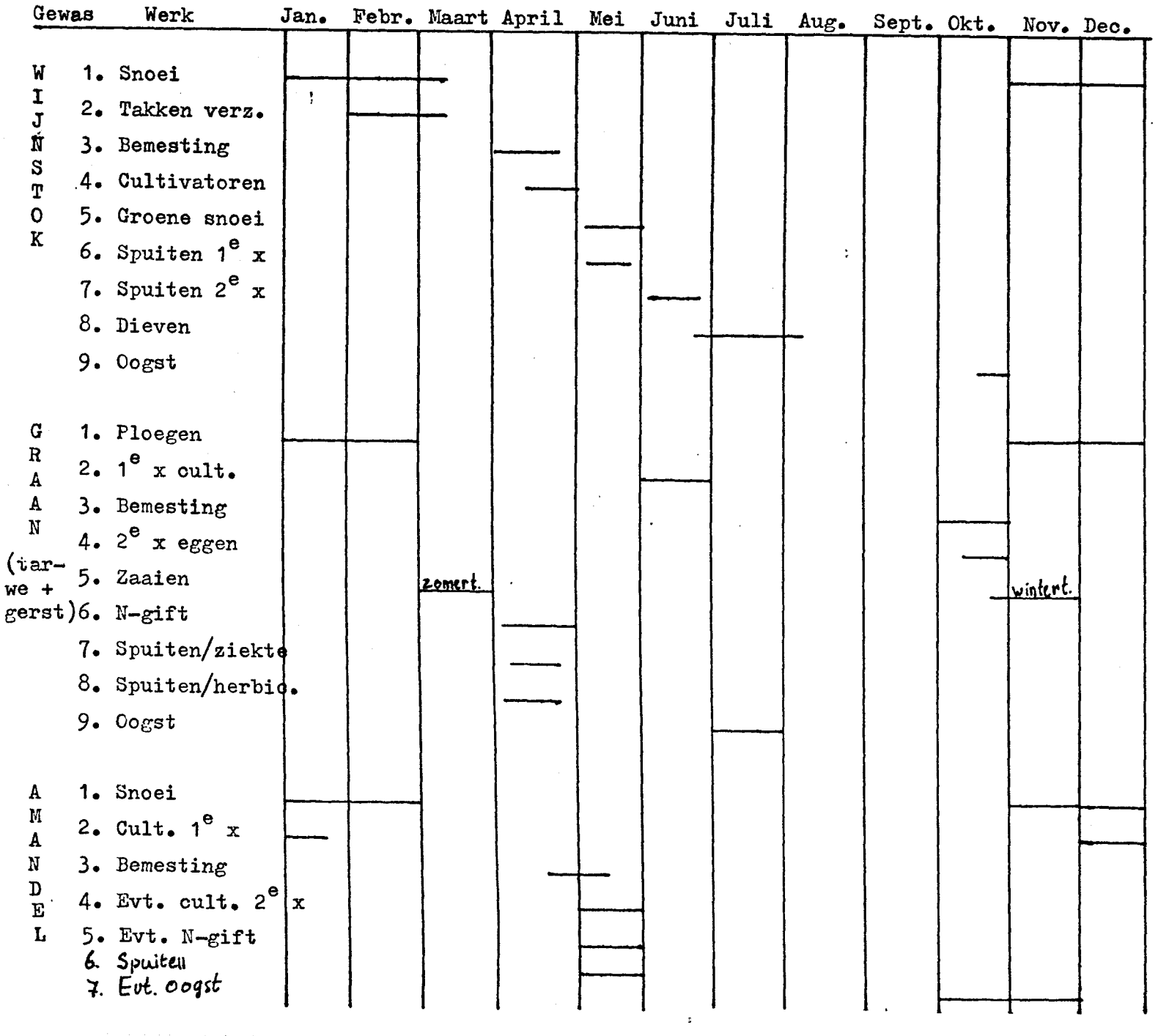
B. Type van Papaver rhoeas en Vicia sativa (52 t/m 69).
Differentiërende soorten: Fumaria officinalis, Galium aparine, Hypecoum imberbe, Vicia sativa, Papaver rhoeas (zwak differentiërend).
Struktuur: de gemiddelde bedekking is 6%, maar varieert sterk (1-10%). Hoogte varierend van 10-70 cm.
Synoekologie: vnl. voorkomend op percelen met als landgebruik braak (in rotatie met granen). Ook keker aangetroffen, maar ook met amandel, wijnstok en kers. Bodem: vnl. bruine lemige (zware) gronden en mergel. Een akker met keker (Cicer arietinum) bevond zich op diepe bodem op de kolluviale fase van konglomeraat. Opvallend is het belangrijke aandeel van Cirsium arvense in de bedekking.

C. "Type" van Cirsium arvense en Convolvulus arvensis.
Differentiërende soorten: geen. Zelfs geen soorten die voorkeur voor dit "type" hebben.

Deze groep van opnamen heeft gemeen dat zij te weinig soorten bevatten aan de hand waarvan zij in de tabel duidelijk te plaatsen zijn.
M.b.v. de milieugegevens, zoals bodemtype en landgebruik kunnen zij

eventueel een plaats krijgen. Omdat de relatie tussen het milieu en de akkeronkruidgemeenschap niet duidelijk af te leiden is uit de tabel, is gekozen voor het onderbrengen in een aparte groep, die niet als een eigen type moet worden opgevat. Om deze gegevens niet verloren te laten gaan zijn zij niet weggelaten.
De opnamen die in deze groep zijn ondergebracht, bevonden zich in percelen met nogal verschillende milieu-omstandigheden. Opname 98, eventueel onder te brengen in subtype A 3, is een wijngaard op kolluviaal gips (volgens bodemkaart bruine leem) met relatief veel Salsola kali.
Opnamen 68, 64 en 86 zijn alle braakliggende percelen, waarvan 68 en 64 mogelijk niet meer bebouwd worden met granen, gezien het vrij grote aantal soorten en de aanwezigheid van (geringe aantallen) meerjarige planten, zoals Sedum sediforme, Thymus spec. en Sideritis spinulosa. Opname 86 bevat geen meerjarige soorten, opvallend was wel de overvloedige aanwezigheid van (op moment van opname verdorde) Brassica spec. In aangrenzende braakliggende percelen was dit niet het geval, wat mogelijk te maken heeft met de bodembewerking.
Kenmerkend voor bovengenoemde opnamen (68, 64 en 86) was ook de afwezigheid van soorten als Fumaria officinalis, Vicia sativa en Galium aparine.
Het geringe aantal soorten in opnamen 78 en 53 hangt samen met recente bodembewerking of beweiding. Dit laatste wordt geillustreerd door het relatief grote aantal exemplaren Cirsium arvense op braakliggende (in afwisseling met granen) akkers. Tijdens het veldwerk werd het bezoek aan een dergelijke akker door een schaapskudde waargenomen. De meeste soorten werden gegeten, behalve Cirsium arvense.
De voor het proefgebied opgestelde typologie van akkeronkruidvegetaties is nog erg onduidelijk. Toch kunnen er enkele algemene opmerkingen worden gemaakt over de samenhang met de bodem en het landgebruik; dit i.v.m. de keuze van milieufaktoren als leidraad voor het trekken van grenzen.
De moeil ijkheid hierbij is dat het milieu een komplex van onderling afhankelijke niet te ontrafelen faktoren is. Bij de bespreking van de resultaten van de perceelsgewijze kartering (5.3.2.) is hierop al gewezen. Om inzicht te verkrijgen in deze samenhang kan men het beste de door de sociologische groepen gekarakteriseerde vegetatie-eenheden vergelijken met de milieuverschillen. Aangezien bij dit onderzoek geen milieufaktoren zijn gemeten of uitvoerig beschreven (pH, vocht- en nutriëntengehalte, profielbeschrijving bodem) kunnen slechts algemene opmerkingen worden gemaakt.
De meeste systemen voor indeling van akkeronkruiden zijn gebaseerd op het onderscheid dat wordt gemaakt tussen halm- en hakvruchten, waarbij

Fig. 11. Schema tijdstip van bewerking. (Bron: VAN MOURIK (1980)



de bodemvruchtbaarheid op de tweede plaats komt, en dan pas de vochtvoorziening. In BANNINK e.a. (1974) wordt een indeling gegeven, waarbij dit onderscheid op variant-nivo (als het al wordt gebruikt) wordt gemaakt. Zij gaan ervan uit dat niet een specifieke invloed van beide kultuurtypen uitgaat, die maakt dat onkruidsoorten verschillend op vruchtbaarheid reageren, maar dat dit wordt veroorzaakt door een verschil in vruchtbaarheid van de bodem onder invloed van kultuurmaatregelen. De direkte invloed van de boer op onkruid en bodem speelt hoogstwaarschijnlijk een belangrijker rol dan het gewas. Het tijdstip van bemesting en grondbewerking speelt ook een belangrijke rol. Wanneer grondbewerking of bemesting plaatsvindt in een periode waarin slechts winterannuellen kunnen kiemen, profiteren zij alleen van extra toevoer van minerale stoffen. Zodra de zomerannuellen verschijnen is vooral de extra toegediende stikstof reeds uitgespoeld of verbruikt.
In hoeverre deze faktoren in het proefgebied een rol spelen is nog onduidelijk. Daarnaast speelt in dit gebied het beschikbare vocht in de bodem op moment van kieming een rol.
De gewassen op de wat vochthoudendere gronden zijn meestal granen, in de overige gevallen treft men vnl. amandel en wijnstok aan. De akkeronkruidvegetaties onder deze gewassen worden o.a. bepaald door het tijdstip van grondbewerking en bemesting. VAN MOURIK (1980) geeft daar een overzicht van (zie figuur 11).
Volgens BRAUN-BLANQUET en DE BOLOS (1954) is het mediterrane klimaat zeer geschikt voor winterannuelllen die zich ontwikkelen gedurende de korte periode waarin de toplaag van de bodem iets vocht bevat. In deze therofyten-vegetaties varieert het soortenaantal van jaar tot jaar enorm, afhankelijk van de neerslag. Zij onderscheiden daarbij twee groepen therofyten:
-zij die tot de klasse Thero-Brachypodietea behoren en
-zij die tot de Chenopodietea behoren.
Het aandeel van de nitrofiele soorten varieert, afhankelijk van de bodemrijdom en beschibaarheid van stikstof. Men treft dan ook allerlei overgangen tussen deze twee groepen aan. In bemeste akkers zal het aksent op de laatste liggen.
Een goede plaatsbepaling van de lokale typologie in het systeem van BRAUN-BLANQUET is erg moeilijk gezien de onduidelijke typologie.
Gezien de invloeden die een rol spelen bij de samenstelling van akkeronkruidvegetatie is een goede typologie te verkrijgen door:
a. meer opnamen te maken;
b. opnamen te maken in verschillende seizoenen van het jaar, b.v. vroege voorjaar, zomer en herfst (afhankelijk van tijdstip van bewerking);

c. opnamen gespreid over een aantal jaren, i.v.m. onderzoek naar de samenhang met de jaarlijkse neerslag.

Wanneer bovendien de indikatorische waarde moet worden vastgesteld, dan moet ook meting van milieufaktoren plaatsvinden.

Het uiteindelijk inpassen in het systeem van BRAUN-BLANQUET kan worden bemoeilijkt door a. omdat het gebaseerd is op opnamen die tientallen jaren geleden zijn gemaakt en tengevolge van de toegenomen antropogene invloed (bemesting, herbiciden) is de soortensamenstelling van vele syntaxa gewijzigd; b. niet van alle syntaxa opnamen gemaakt kunnen zijn; d. er in het veld vele overgangen zijn, en in Spanje waarschijnlijk nog niet alle syntaxa beschreven zijn.

Gezien de vele soorten die nog in de wijngaarden en akkers worden aangetroffen, valt de antropogene invloed in Spanje nog wel mee, vergeleken met b.v. Nederland.

5.4.2. Legenda.

Op basis van de hoofdlandschappen en verdere onderverdeling tezamen met de klassifikatie van de vegetatieopnamen zijn de volgende legenda-eenheden voor de landschapskaart onderscheiden. De kaart is als bijl. 9 toegevoegd

C. Het heuvellandschap bestaande uit miocene konglomeraten. Dit landschap kan in de volgende landschapsondertypen worden opgesplitst.

C.1. Komplex van vnl. verlaten percelen (90%) met enkele nog in gebruik zijnde percelen (10%) met amandel of wijnstok. Nu in gebruik als veeweide.

Bodem: zeer ondiepe leemgronden met erg stenig oppervlak, gelegen op soms erg steile hellingen (tot 50%), maar ook met vlakke toppen (5%). De meeste hebben een helling tussen 20 en 30%.

De vegetatie bestaat overwegend uit het type van Trifolium campestre en T. angustifolium, daarnaast is ook het overgangstype naar het type van Hieracium pilosella en Genista scorpius aangetroffen. De bedekking is gering: 12-36%. Hoogteligging landschap: 820-940 m.

C.2. Overwegend met Pinus halepensis (5-6 jaren oud) beboste, geterrasseerde hellingen, waaronder een matorralvegetatie.

Bodem: zeer ondiepe rode leemgronden met erg stenig oppervlak op hellingen van gemiddeld 20-30%.

Vegetatie vnl. bestaande uit een komplex van twee subtypen van het type van Genista scorpius en Hieracium pilosella, t.w. het subtype van Trifolium angustifolium en T. campestre en subtype van Brachypodium retusum. Dit laatste subtype komt overwegend voor. Het geringe aantal opnamen, waarop het eerste subtype (overgangstype naar type Trifolium angustifolium en T. campestre) is gebaseerd, maakt een eventuele verklaring van de aanwezigheid van dit type in dit landschap onmogelijk.

Deze vegetatie heeft zich kunnen ontwikkelen na terrassering van de hellingen. Sluiting van de boomlaag is nog niet opgetreden. Tot dit landschap zijn ook kleine beboste percelen gerekend waar reeds sluiting is opgetreden. Hier is de ondergroei miniem (niet beschreven).

Hoogteligging 720-850 m.

C.3. Komplex van akkeronkruiden in vnl. wijngaarden en amandelboomgaarden (90% wijngaarden, 10 % amandel). De bodembedekking van de amandelboom- en wijngaarden is gering (6-8%). Voor de wijngaarden is dit erg afhankelijk van het tijdstip in het jaar.

De vegetatie: voor beschrijving van dit landschap zijn mede aan de hand van de bodemkaart opnamen gemaakt in verschillende percelen op bodemeenheid van konglomeraat. Een deel van de bodemkaart is later echter gekorrigeerd, waarbij een deel van de konglomeraatbodems werd gewijzigd

in bodems ontwikkeld in de pliocene glacis.
Dit laatste landschap, met zijn vlakke toppen, bezit echter bodems die sterk gelijken op die die ontwikkeld zijn in de konglomeraatseries. Daarom is bij de beschrijving van de vegetatie toch van deze opnamen gebruik gemaakt, die nu - volgens de bodemkaart - op een ander bodemtype liggen. Het verschil is van geologische en niet zozeer van bodemkundige aard.
De akkeronkruidvegetatie bestaat uit een komplex van drie subtypen van het type van cf. Xanthium strumarium. Uitzondering vormde een perceel met het gewas keker (Cicer arietinum) gelegen op een diepe bodem op de kolluviale fase van de konglomeraatseries. Hierop stond een akkeronkruidvegetatie die gerekend werd tot het type van Papaver rhoeas en Vicia sativa. Of dit verschil door de bodem of het tijdstip van bodembewerking is veroorzaakt (zie voor deze diskussie pag. 46) is niet duidelijk. De totale bedekking (gewas + onkruid) is veel hoger (21%) dan in de andere percelen (gemiddelde < 2-6%).
De samenhang van dit landgebruik met relief en bodems binnen dit landschap is niet uitgesproken. In het algemeen liggen zij op de lager gelegen delen in de nabijheid van het dorpje Olvés of Munébrega. Op de hoger gelegen delen bevinden zij zich meestal op de minder steile delen (niet altijd).
Hoogteligging: niet duidelijk aan te geven.
P. Landschap bestaande uit heuvels met vlakke toppen opgebouwd uit afwisselende lagen mergel, gips en een pliocene glacis op de top, bestaande uit materiaal van de konglomeraatseries. Op hellingen vindt men de kolluviale fase van de toplaag, soms gemengd met materiaal afkomstig uit onderliggende lagen.
P.1. Vlakke toppen van het tafelberglandschap met hellingen van 3-9%.
Landgebruik vnl. wijngaarden (80%). en amandelboomgaarden (20%).
Vegetatie: komplex van subtype Xanthium strumarium en Convolvulus arvensis en subtype van Xanthium strumarium en Aristolochia pistolochia, beide van het type X. strumarium.
Bodems zijn ondiep en hebben zandige leem tot leem textuur. met erg stenig oppervlak.
De toppen liggen op verschillende nivo's, de hoogte van de belangrijkste zijn: 730-760 m. en 780 m.
P.2. Matorral op korte en steile hellingen en smalle toppen van het tafelberglandschap. Hellingen: gemiddeld 30%, in geval het smalle toppen betreft: 5-10%.
Vegetatie: komplex van vnl. subtype Brachypodium retusum en Genista

vele obligate gipsplanten, waarvan enkele endemisch zijn. Vegetatietype van Hernaria fruticosa en Ononis tridentata. Wat betreft de bedekking van de vegetatie kan dit landtype opgesplitst worden in twee delen, waarvan het één een duidelijk hogere bedekking heeft dan het ander. Op de kaart is het gebied met de geringste bedekking met stippen aangegeven.
Dit verschil in bedekking kan samenhangen met verschil van beweidingsdruk. Uit de bodemkaart valt bovendien af te leiden dat de bodem in het sterkst gedegradeerde gebied ondieper is. Deze geringe bodemdiepte kan ook door de geringere bedekking zijn ontstaan.(erosie).
Y.2. Landtype bestaande uit hellingen en terrassen met landgebruik als graan/braak, amandelboom- en wijngaarden, deel uitmakend van het gipsheuvellandschap. Dit landtype is op basis van landgebruik en terrassering onderverdeeld in drie eenheden.
Y.2.a. Terrassen in het gipsheuvellandschap bestaande uit een komplex van graan/braak percelen en een matorralvegetatie.op verlaten percelen, meestal smalle terrassen. Bovendien wordt amandel aangetroffen waarschijnlijk samenhangend met de bodemdiepte.(Amandel of boven of onderaan de helling aangeplant.) De terrasbodem kan soms bestaan uit zwaar lemige gronden, waarop meestal graan verbouwd wordt. Deze bodems konden ontstaan door de aanwezigheid van klei in de gips in situ.
De vegetatie van de matorral behoort tot het subtype van Bromus rubens van het type Artemisia herba-alba.
De akkeronkruidvegetatie van de percelen, waar graan in afwisseling met een jaar braak, wordt verbouwd, behoort tot het type Papaver rhoeas en Vicia sativa. Voorts werden op enkele braakliggende percelen een akkeronkruidvegetatie aangetroffen die moeilijk in voor het proefgebied onderscheiden typen was in te passen. Gezien de aanwezigheid van enkele meerjarige soorten is het mogelijk dat zij reeds langer verlaten zijn.
Y.2.b. Geterrasseerde hellingen (10-20%) van het gipsheuvellandschap. Landgebruik vnl: amandelboomgaarden. Het verschil in landgebruik t.o.v. het vorige landtype is te wijten aan bodemkundige verschillen t.g.v. afwezigheid van klei en mogelijk geringere bodemdiepte.
Vegetatie: overwegend subtype van Bromus rubens en cf. Agropyron campestre van het type van Xanthium strumarium. De terraswanden die geen bodembewerking ondergaan, hebben een afwijkende vegetatie, maar dit speelt geen rol. Soms komt ook het gips in situ aan het oppervlak waarop dan het type van Herniaria fruticosa en Ononis tridentata wordt aangetroffen.
Y.2.c. Dit landtype van het gipsheuvellandschap bestaat uit de niet geterrasseerde hellingen (10-20%) en toppen van overwegend kolluviaal gips. Ook enkele vlakke toppen, niet-kolluviaal gips, maken van dit landschap deel uit.

Landgebruik: zowel wijnstok als amandel, mede afhankelijk van de bodemdiepte. De samenhang tussen landgebruik en bodemtype is nog niet duidelijk.

Vegetatie: vnl. subtype van Bromus rubens en cf. Agropyron campestre van het type van Xanthium strumarium.

M. Landschap opgebouwd uit pakketten mergel. Dit landschap is hoofdzakelijk gebaseerd op lithologie en geomorfologie. Dit wordt veroorzaakt doordat de mergelpakketten in het proefgebied bijna nergens een eigen grote geomorfologische eenheid vormen zoals gips of konglomeraat. Slechts op enkele plaatsen vormen de mergelpakketten, waar deze aan de oppervlakte komen, kleine kopjes. In de overige gevallen maakt het deel uit van het tafelberglandschap, dat overwegend door de pliocene glacis en het kolluvium daarvan, wordt bepaald. In dit tafelberglandschap kunnen de mergelpakketten dagzomen en in enkele gevallen, waar zich slechts nog een restje van de pliocene glacis op de top bevindt, het karakter van het tafelberglandschap bepalen.

Het mergellandschap bestaat daardoor vooral uit hellingen. De kolluviale fase van mergel speelt echter een belangrijke rol in het bekken van het proefgebied. Op basis van reliëf en landgebruik is het mergellandschap als volgt onderverdeeld:

M.1. Deel van het mergellandschap dat nooit of niet meer in gebruik is (geweest) als graanakker of amandelboom- of wijngaard. Deze eenheid is als volgt opgesplitst:

M.1.a. Matorralvegetatie op hellingen van dagzomende mergelpakketten. In enkele gevallen betreft het mergelkopjes, waarop zich geen pleistocene glacis bevindt. De hellingen zijn over het algemeen steil: 30-60% met uitschieters tot 80%.

Vegetatie: subtype Sedum sediforme van het type Artemisia herba-alba. De bodems zijn vnl. ontwikkeld in moedermateriaal van mergel in situ (niet kolluviaal) en vaak ondiep.

M.1.b. Landschap van hellingen en terrassen op mergel met een vegetatie behorende tot het subtype Bromus rubens van het type Artemisia herba-alba. De hellingen (niet geterrasseerd) hebben een inklinatie van gemiddeld 20%. De terrassen, die vaak erg kort zijn, zijn aangelegd op hellingen van 30-50%. De terrassen zijn in alle gevallen verlaten akkers, het voormalige landgebruik van de niet geterrasseerde hellingen is vaak niet duidelijk. De terraswanden hebben vaak een vegetatie die behoort tot het type dat voorkomt in M.1.a.

M.2. Landschap van graanakkers en amandelboom- en wijngaarden op mergel. De volgende onderverdeling is gemaakt:

M.2.a. Landgebruik overwegend graan/braak, amandelboom- en wijngaarden, op hellingen van 5-10%, waarvan enkele zich op grote terrassen bevinden. Vegetatie van akkeronkruiden behorende tot uiteenlopende typen. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat mergel (zeker de kolluviale fase ervan) onvermijdelijk vermengd is met moedermateriaal van andere pakketten (b.v. de pliocene glacis) t.g.v. de opbouw van het gebied. Bovendien zijn slechts een gering aantal opnamen gemaakt, terwijl - zeker voor akkeronkruidgemeenschappen - vele opnamen nodig zijn voor het vinden van een eventueel verband tussen een duidelijke typologie van akkeronkruiden en bodem/landgebruik. Bovendien bestaat over de plaats van sommige op mergel gemaakte opnamen in de tabel onduidelijkheid. Waarschijnlijk komt het type van Papaver rhoeas en Vicia sativa het meest in aanmerking voor karakterisering van deze landeenheid.

M.2.b. Landeenheid van mergel met als voornaamste landgebruik amandel, op hellingen en vlakke toppen (reliëf gemiddeld 20%). Deze eenheid is na herinterpretatie tot stand gekomen, waardoor een gestratificeerde bemonstering van dit deel niet heeft plaats gevonden. Opvallend is namelijk de aanwezigheid van amandel, waarvoor in het algemeen niet de beste bodems worden gereserveerd (vergelijk met de geterrasseerde hellingen van gips). Vergelijking van landgebruik en bodemtype volgens bodemkaart leverde geen nieuwe gezichtspunten op. Mogelijk spelen zowel bodemfaktoren (bodemdiepte) als ekonomische faktoren (perceelgrootte en bereikbaarheid) een rol.

K. Landschap van de kalksteenmergelpakketten en kolluviale fase ervan. Deze eenheid speelt wat betreft omvang nauwelijks een rol. Dit landschap komt aan de voet van het heuvellandschap van de konglomeraatseries voor, waar de kalksteenmergelpakketten aan de oppervlakte komen. Omdat het een kleine eenheid betreft zijn in totaal slechts vier opnamen gemaakt binnen deze eenheid. Dit landschap is in twee eenheden verdeeld, t.w.

K.1. Kalksteen-mergelkopjes, met een tamelijk vlakke top (10-14%) bedekt met een matorralvegetatie. Waarschijnlijk nooit in kultuur geweest vanwege zeer ondiepe bodem.

Vegetatie: uitsluitend subtype Linum suffruticosum.van het type Genista scorpius en Hieracium pilosella.

K.2. Landtype van kolluviale fase van de kalksteen-mergelseries, waarvan de wat grotere delen in gebruik zijn als amandelboomgaard of, afhankelijk van perceelsgrootte, ligging en bodemdiepte, als veeweide. Te gering van oppervlak om hier duidelijk uitspraken over te kunnen doen.

Vegetatie: akkeronkruidvegetatie (slechts één perceel): type van Papaver rhoeas en Vicia sativa. De vegetatie op de veeweide: subtype van Bromus rubens van het type Artemisia herba-alba.

Bekken. (B)

Tussen de het proefgebied omgevende heuvellandschappen ligt een bekken, bestaande uit kolluviaal materiaal van de omringende formaties. Vaak is dit materiaal opnieuw getransporteerd, waarbij vaak menging optreedt van de verschillende kolluviale fasen. Op basis van landgebruik en bodem is het bekken onderverdeeld in een vijftal landschappen.

B.1. Komplex van vnl. kolluviale mergel en (zware) lemige bodems; deze laatste wijken sterk af van het moedermateriaal t.g.v. lang transport en/of menging. Landgebruik: 90% graan/braak, 10% wijngaarden. Af en toe treft men ook wel een perceel met amandelbomen aan. Helling/reliëf: gemiddeld 5%, dichterbij heuvelrug: 10%. Vegetatie: overwegend type van Papaver rhoeas en Vicia sativa.

B.2. Komplex van bodems ontwikkeld in schollendek van het laagste erosienivo (oude planatievlak - zie geologie), en overstromingsafzettingen (bruine zwaar lemige gronden). De bodems voorkomende op het schollendek hebben vaak een zeer stenig oppervlak en zijn (zeer) ondiep. Die van de overstromingsafzettingen bestaan uit een mengsel van moedermaterialen en zijn over het algemeen diep, met een tamelijk stenig oppervlak.
Dit landtype bevindt zich vooral langs het hoofdgeulenstelsel. Helling: 3-5%. Het landgebruik is overwegend wijnstok (70%) op de ondiepere bodems, op de wat diepere bodems is het landgebruik meestal graan/braak. Vegetatie: overwegend subtypen van Xanthium strumarium, uitgezonderd het subtype van Agropyron campestre.

B.3. Deel van het bekken aan de voet van La Subida-tafelberg, dat opgebouwd is uit verschillende pakketten van mergel, gips en pliocene glacis. In het bekken komt dit tot uitdrukking in de met elkaar gemengde kolluviale fasen van bovengenoemde pakketten. Helling: 4-10%. Landgebruik: overwegend wijnstok (90%), maar ook amandel en graan/braak (10%).
Bodemlandschappen die voorkomen zijn o.a. kolluviale fasen van mergel, gips,pleistocene glacis en bruine lemige gronden.
Vegetatie bestaat uit een komplex van verschillende typen die voorkomen in hiervoor genoemde landschappen. De subtypen van het type van Xanthium strumarium kunnen daarbij een belangrijke rol spelen.

B.4. Deel van het bekken vnl. bestaande uit bruine lemige bodems. Landgebruik 90% graan/braak, alhoewel ook boomgaarden van amandel en kers zijn aangetroffen. Hellingen: 4-10%.
Vegetatie: type van Papaver rhoeas en Vicia sativa. Bodems zijn overwegend diep.

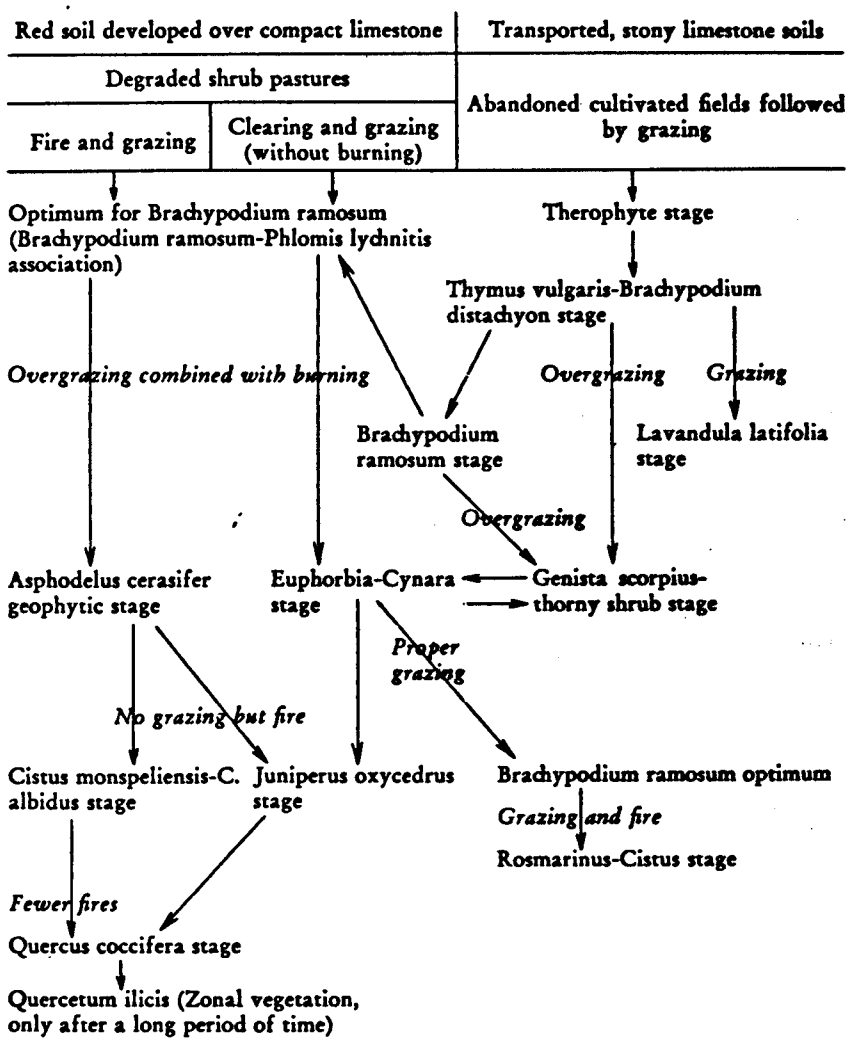
B.5. Deel van het bekken overwegend uit kolluviaal gips bestaand. De bodems zijn meestal matig diep tot diep, met hellingen van 5-10%. Landgebruik: vnl. wijngaarden, maar ook is een kersenboomgaard aangetroffen.

Vegetatie: overwegend subtype van Agropyron campestre van het type van Xanthium strumarium.
Bodems:dieper dan de meeste andere bodemtypen op gips.
Geulen. Zij vormen de lijnvormige elementen die (bijna) alle bovengenoemde landschappen doorsnijden. Via deze geulen vindt het water zijn weg naar de rivier de Jiloca. De geulen zijn over het algemeen smal, maar in de wat bredere delen vindt soms fruitteelt (perzik, abrikoos) plaats. Hier wordt het water vaak in spaarbekkens opgevangen.
De vegetatie in de geulen varieert erg sterk, afhankelijk van de standplaats, die soms erg droog kan zijn, want de geulen zijn alleen watervoerend na hevige regen. Op de vlakke delen met wat lemige ondergrond blijft het water vaak langer staan; bij verstopte duikers kan het water zich zelfs verzamelen, waar het dan langere tijd blijft staan. Op deze plaatsen treft men soms Phragmites austr.en Typha sp. aan. Langs geulen treft men ook Arundo donax en Scirpus holoschoenus aan. In de kop van de geulen, die bijna alle in het heuvellandschap van de konglomeraatseries beginnen treft men vaak bomen, zoals Salix, Populus en Crataegus monogyna en Rubus spec. aan.

6. DISKUSSIE

Bij landschapskarteringen waar de vegetatie centraal staat is het van belang hoe de vegetatie samenhangt met het landschap en landgebruik. Wanneer het natuurlijke (niet of nauwelijks door de mens beinvloede) vegetaties betreft valt een duidelijke samenhang met geologie en geomorfologie te konstateren. Naar mate de invloed van de mens belangrijker, vaak intensiever wordt, is deze samenhang minder duidelijk of verdwijnt helemaal (nivellering). Over de wijze van ontstaan en samenhang van de vegetatietypen met het landschap bestaat dan minder duidelijkheid.
In de navolgende beschouwing staan vooral de half-natuurlijke vegetaties (aangeduid met matorral) centraal. Aan de akkeronkruiden is reeds aandacht besteed in 5.4.1.2. Bovendien spelen zoveel faktoren hierbij een rol dat op basis van de geringe gegevens (onduidelijke typen, geen milieufaktoren gemeten etc.) een zinvolle diskussie niet mogelijk is. De belangrijkste punten zijn reeds aangegeven.
De matorrales in het proefgebied vormen vervangingsgemeenschappen. Volgens JOANKNECHT (1978) bestaat er geen differentiatie tussen de climaxvegetaties op kalkrijke en silikatische bodem, terwijl bij de vervangingsgemeenschappen dit duidelijk waar te nemen is. Op kalkrijke bodem leidt de degradatie van de natuurlijke vegetatie via struikachtige gemeenschappen, die tot de Ononido-Rosmarinetea behoren, tenslotte tot therophytische gemeenschappen van de Thero-Brachypodietea. Op gipsrijke bodems zijn deze stadia vertegenwoordigd door respektievelijk de Gypsophiletalia en de Lygeo-Stipetalia. Op silikatische bodems treden hiervoor de Cisto-Lavanduletea en de Helianthemetea in de plaats.
De in het proefgebied aanwezige matorrales (eriales) worden nog steeds beweid. De beweidingsintensiteit is niet bekend, maar verschillen daarbinnen treden op. Sommige percelen met een matorral-vegetatie liggen zeer geïsoleerd, doordat ze b.v. bijna geheel door wijngaarden omgeven zijn.Afhankelijk van de begrazingsintensiteit en bodem kunnen zich verschillende vegetatietypen ontwikkelen.
Begrazing kan een belangrijke invloed hebben op de struktuur en daarmee de bodembeschermende werking van de vegetatie, vooral in gebieden met een klimaat als het onderhavige. Hierbij wordt gedacht aan het natuurlijke konkurrentie-evenwicht.tussen grassen en struiken in gebieden met klimatologische savannen. Deze verhouding kan door begrazing verstoord worden. In het schema van WALTER (1977) in fig. 12 is dit weergegeven. In een bepaald stadium zijn de grassen struktuur bepalend, door overbeweiding krijgen de struiken de overhand.

Figuur 12. Suksessie onder invloed van beweiding en branden in Zuid-Frankrijk.



Bron: WALTER(1977).

Naast de invloed die beweiding kan hebben op de levensvormen in de vegetatie, heeft deze invloed op de floristische samenstelling door het menu van het vee. De voorkeur van de schapen in het proefgebied is nog niet bekend. Bovendien veranderde deze ook nog door het jaar heen. (In de maand mei werd waargenomen dat schapen de jonge nog niet verhoute scheuten van Genista scorpius aten, later in het seizoen is door verhouting dit niet meer mogelijk.) Volgens JOANKNECHT (1978) worden vooral de grassen en verder Sedum, Ononis, Aphyllanthes etc. bij voorkeur gegeten. Al spoedig verdwijnen deze soorten voor het grootste deel, waar intensief wordt beweid. Matig begraasd worden geurige planten als Thymus, Lavandula, terwijl Euphorbia, Cistus, Phlomis lychnitis, Eryngium en Carlina in het geheel niet gevreten worden. Bij voortdurende overbeweiding overheersen alleen nog maar laatste genoemde soorten. Daarna worden ze afgebrand, omdat deze vegetatie niet meer als weidegrond geschikt is, waardoor geophyten als Asphodelus spp. worden begunstigd. Branden vindt in het proefgebied niet plaats (voor zover mij bekend) en vegetaties met Asphodelus spp. zijn ook niet aangetroffen. In WALTER (1977) is hiervoor genoemde degradatie reeks in fig. 12 samengevat.
Wanneer de onderscheiden vegetatietypen worden vergeleken met dit schema (dat overigens geldt voor Zuid-Frankrijk, waar de jaarlijkse gemiddelde neerslag hoger ligt en het een echt mediterraan klimaat heeft), dan blijken er veel overeenkomsten te bestaan met de stadia van suksessie in het rechter deel van het schema. Tussen genoemde stadia bestaan vanzelfsprekend vele overgangen. Opvallend is de afwezigheid van Brachypodium distachyon in het proefgebied. (Opmerking: Brachypodium ramosum = Brachypodium retusum.)
Soorten die volgens JOANKNECHT (1978) niet gegeten worden, t.w. Euphorbia, Phlomis lychnitis, Eryngium en Carlina, komen in het proefgebied algemeen voor. Uitgezonderd enkele gipsmijdende. Zij maken echter een gering deel uit van de vegetatie, zodat er geen sprake is van voortdurende overbeweiding.
Genista scorpius en Brachypodium retusum maken een belangrijk deel uit van de in het proefgebied voorkomende vegetatietypen, behalve in het type van T. angustifolium en T. campestre en in type van Hernaria fruticosa en Ononis tridentata. Van dit laatste type maakt alleen B. retusum wel regelmatig deel uit, behalve in de sterk kwa bedekking gedegradeerde gipsvegetaties.
De aanwezigheid van Genista scorpius enerzijds en de lage abundantie van door schapen ongewenste soorten (Carlina, Euphorbia, Eryngium, Phlomis lychnitis) kan wijzen op vroegere overbeweiding (waarvoor G. scorpius

volgens WALTER(1977) een aanwijzing is), die nu inmiddels is afgenomen. Om een duidelijk inzicht te verkrijgen in de samenhang tussen bodemtype, floristische samenstelling en struktuur van de vegetatie en beweiding zijn meer gegevens nodig op het gebied van het menu van schapen voor elk seizoen, en van de beweidingsdruk van de verschillende delen in het proefgebied. Deze gegevens tezamen met de vegetatie kunnen inzicht verschaffen of er sprake is van re- of degeneratie van de vegetatie. In ELLISON e.a. (1951) wordt t.b.v. landevaluatie de samenstelling van de vegetatie die nog voldoende bodembescherming biedt in eerste instantie geevalueerd in termen van eetbaarheid voor vee. Wanneer er sprake is van versnelde erosie dan wordt geevalueerd in termen van bodemvasthoudend vermogen. Een vegetatie bestaande uit vele annuellen is ongunstig; naarmate het aandeel van meerjarige soorten groter is, is dit gunstiger wat betreft het bodembeschermend vermogen.
In het proefgebied komen vegetatietypen op steile hellingen en op gips voor met een lage bedekking. Het aandeel van annuellen is zeer gering. Of dit wordt veroorzaakt door het droge jaar waardoor zij niet hebben kunnen kiemen, of dat zij zich moeilijk kunnen vestigen op dergelijke terreinen is niet duidelijk. De aanwezige meerjarige planten zijn waarschijnlijk resten van de oorspronkelijke vegetatie. In 7 (aanbevelingen) zal verder aandacht worden besteed aan ELLISON e.a. (1951), omdat zij een aantal interessante punten noemen bij terreinbeoordelingen op basis van de vegetatie.
In fig.12 wordt aangegeven dat door overbeweiding een stadium van Genista scorpius ontstaat. In het proefgebied komt dit op vooral de miocene konglomeraatseries voor, of op bodems die daar sterk op lijken (P-bodems, pleistocene glacis). Opmerkelijk is echter de aanwezigheid van Genista scorpius op de terrassen beplant met Pinus halepensis. Aangezien de hellingen met een bulldozer geterrasseerd zijn, waarbij de oorspronkelijke vegetatie (voor zover aanwezig) geheel verdwijnt, is de aanwezigheid van G. scorpius vóór aanplant vrijwel uitgesloten. Voorts wordt op een ander deel van dezelfde heuvelrug een gebied aangetroffen bestaande uit een matorralvegetatie, waarin G. scorpius geheel ontbreekt. Belangrijkste verschil kwa landgebruik tussen beide gebieden is dat op de geterrasseerde met bos beplante hellingen niet beweid mag worden, het andere deel wordt echter wel beweid.(hoe intensief is onbekend). Een mogelijke verklaring is te geven op basis van de vochtvoorziening; door terrassering vindt meer infiltratie van water plaats, waardoor ook struiken zich beter kunnen ontwikkelen. In het andere gebied is de bodem erg stevig, waar veel oppervlakkige afstroming van water plaats vindt. Overigens komen in dit gebied wel struiken voor zoals Artemisia campestris ssp. campestris, Halimium viscosum. Mogelijk spelen ook andere bodemkundige faktoren een rol, bijv. pH.Er is dus reden om te twijfelen aan de door WALTER aangegeven indikatorische waarde van G. scorpius voor dit gebied.

7. KONKLUSIES EN AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste konklusies en daaruit voortvloeiende aanbevelingen van de landschapskartering gegeven.
De konklusies van de beschrijving van de vegetatie op de afstromingsperken en de percelen in sleutelgebied A zijn bij de bespreking van de resultaten gegeven; dit om een te versnipperd beeld te voorkomen.
De navolgende konklusies en aanbevelingen hebben allereerst betrekking op het proefgebied, maar kunnen veelal ook worden gebruikt bij verdere bestudering van de relatie tussen spontane vegetatie en erosie, waarbij de vegetatie als indikator kan dienen voor de kwaliteit (mate van stabiliteit tussen bodem en vegetatie) van de terreinomstandigheden.
De huidige legenda-eenheden zijn nog erg heterogeen, wat een gevolg is van de aard van het terrein en de schaal waarop gekarteerd is. Deze kartering moet dan ook beschouwd worden als aanzet tot verdere studie van vegetatie en samenhang met landgebruik en bodem.
De akkeronkruidgemeenschappen hebben nog een onduidelijke typologie.
Toch kan de voorzichtige konklusie worden getrokken dat het onderscheid tussen halm- en hakvruchtgemeenschappen in het proefgebied niet aanwezig is. Naast halm-vruchten (granen) treft men in het gebied geen eenjarige hakvruchten aan, maar overwegend permanente gewassen als wijnstok en amandel.
De mogelijk als halmvrucht-gemeenschap aan te merken type van Papaver rhoeas en Vicia sativa is zowel onder graan/braak als onder wijnstok en amandel aangetroffen.
In hoeverre dit samenhangt met bodemtype, tijdstip van bodembewerking en bemesting en de hoeveelheid vocht beschikbaar op het tijdstip van kieming is nog onduidelijk.
Hoe een goede typologie verkregen kan worden is reeds genoemd in 5.4.1.2.
De met de verzamelnaam matorral (ook wel erial) aangeduide vegetaties die regelmatig beweid worden komen voor op terreinen, waar bodemomstandigheden en reliëf het ekonomisch niet meer mogelijk maken akkerbouw te bedrijven of amandelboom- en wijngaarden te onderhouden. Voor het proefgebied zijn dit de volgende terreinen:

- de gipsgronden die een harde bovenlaag hebben (niet-kolluviaal gips). Deze gronden zijn nooit in kultuur geweest. Dit geldt ook voor de kalksteenkopjes.
- de terreinen die vanwege hun ligging (steile helling) of moeilijke bereikbaarheid nooit in kultuur zijn genomen of om ekonomische redenen niet meer bewerkt worden. In het proefgebied zijn dit voor het overgrote deel (in termen van oppervlakte) verlaten landbouwgronden (uitge-

zonderd veeteelt) gelegen op de komglomeraatheuvelrug, de steile delen van het tafelberglandschap en de geterrasseerde hellingen van het mergel- en gipslandschap. Wat deze laatste groep betreft rijst de vraag of dit om puur ekonomische redenen is (erg smalle terrassen) of dat ook bodemkundige faktoren de oorzaak zijn, aangezien ook nog vele van deze terrassen in gebruik zijn.

- de terreinen die recent bebost zijn. Wanneer sluiting van de boomlaag optreedt zal een aanzienlijk deel van de huidige spontane ondergroei verdwijnen.
- de bescherming die bovengenoemde vegetatie tegen erosie biedt is matig tot slecht, wanneer men de gemiddelde bedekkingspercentages beschouwt. Onder de meeste van deze treedt dan ook nog aktieve erosie op, wat o.a. te zien is aan de afwezigheid van een strooisellaag en de stenigheid van het bodemoppervlak. De erosie wordt nog versterkt door de ligging van deze vegetaties (steile hellingen). Een uitzondering vormt een perceel op gips dat geheel omgeven is door wijngaarden, een plaats die daardoor weinig bezocht wordt door schaapskuddes. Dit komt tot uitdrukking in de vegetatie door de hoge bedekking (72%) en de aanwezigheid van mossen, wat een gunstig mikroklimaat kan betekenen.

De levensvormen van de planten die deel uitmaken van de matorral wijzen op een erg droog milieu.

De samenhang tussen vegetatietype, struktuur en beweidingsdruk is uit deze studie nog niet duidelijk gebleken. Dit werd veroorzaakt door het ontbreken van gegevens over:

- aantallen schapen die beweid worden in het proefgebied en welke routes zij volgen (variatie in beweidingsdruk).
- eetbaarheid van planten voor schapen afhankelijk van het seizoen (samenstelling schapenmenu).
- dynamiek van de vegetatie.

Wat betreft dit laatste punt zijn al enige gedachten geopperd zie 6). Bij interpretatie van de resultaten op het gebied van de dynamiek van de vegetatie bleek ook de geschiedenis van delen van het proefgebied van belang te zijn die echter niet voorhanden was. Bovenstaande konklusies leiden tot de volgende aanbevelingen.

Om de vegetatie als indikator van heersende milieu-omstandigheden te gebruiken en op basis daarvan aanbevelingen voor bodembeschermings- en erosiebestrijdingsplannen te kunnen doen zijn de volgende aanvullende gegevens nodig:

- Samenstelling menu van schapen;
- Intensiteit van beweiding;
- Dynamiek van de vegetatie d.m.v. literatuur-studie en vergelijking van percelen, waarvan de intensiteit van beweiding bekend is. Dit kan op korte termijn resultaten opleveren. Een andere mogelijkheid is het uitzetten van permanente kwadraten(paarsgewijs), waarvan steeds één normaal beweid wordt en de ander uitgesloten wordt van beweiding. Dit levert pas op lange termijn resultaten op.

Wanneer deze samenhang duidelijk is geworden, kan men terreinen met een matorralvegetatie evalueren in termen van eetbaarheid voor schapen, en de- of regeneratiestadium en daarmee het bodembeschermende vermogen.
In ELLISON e.a. (1951) wordt uitvoerig beschreven welke karakteristieken van de vegetatie belangrijke informatie kunnen geven over intensiteit van beweiding en mate van erosie. Op basis hiervan geven zij aan of er sprake is van een positieve dan wel een negatieve trend. Enkele karakteristieken zijn: aandeel meerjarige planten, soortenrijkdom, bedekkingspercentage, aandeel voor schapen eetbare soorten, leeftijdsklassen van soorten (zie verder ELLISON e.a., 1951).
Aan de hand van deze karakteristieken kan een speciaal opname-formulier t.b.v. de terreinkonditie worden opgesteld in termen van vegetatiebedekking en te verwachten verandering daarin.
In het proefgebied bevindt zich in de erosiegeulen ook vaak een spontane vegetatie met een permanent karakter. ELLISON e.a. (1951) wijzen erop dat aanwezigheid ervan geen betrouwbare indikator is voor bodem- en plantenstabiliteit in de erboven gelegen delen. De geulbodems hebben vaak gunstigere milieu-omstandigheden waar zich makkelijk een vegetatie vestigt. Wanneer echter de geulwanden begroeid zijn en de geulen als geheel afgeronde vormen hebben, dan kan er sprake zijn van verbetering van de terreinkonditie.
Voor het proefgebied konkluderend: de matorralvegetaties die de belangrijkste bodembedekking vormen in vergelijking met de akkers en amandelboom- en wijngaarden, bieden nog onvoldoende bodembescherming, terwijl zij zich vaak op de erosie-gevoeligste delen bevinden (steile hellingen).
Welke ontwikkeling zich in de toekomst voor zal doen is op basis van de huidige gevens moeilijk te voorspellen. De volgende faktoren spelen daarbij een rol:

1. Afnemende beweidingsdruk door vermindering van het aantal schaapskuddes t.g.v. het gebrek aan opvolgers van de schaapsherders. De mogelijkheid bestaat dat schapenteelt in een andere vorm wordt bedreven door verbouw van voedergewassen, wat uitbreiding van het

kultuurland kan betekenen.

2. Afname oppervlakte kultuurland, vooral op die delen die moeilijk bereikbaar of bewerkbaar zijn. In feite betekent dit uitbreiding van het weide-areaal, wat beweidingsdruk voor het gehele gebied kan verminderen.
3. Uitbreiding van het bosareaal. Wanneer dit ten koste gaat van het veeweide-areaal betekent dit toename van de beweidingsdruk op andere delen. Het ligt voor de hand dat dit plaatsvindt op de meest aan erosie onderhevige terreinen.

Bovengenoemde faktoren die wijze en intensiteit van het landgebruik bepalen moeten gezien worden in het kader van de sociaal-ekonomische omstandigheden. Deze bepalen in grote mate welke faktor(en) overwicht krij(g)(en). Een duidelijk voorbeeld vormt de in het begin beschreven strijd tussen akkerbouw en veeteelt.

Een goede landinrichting, waar vegetatiekunde een bijdrage aan levert en verbeterde landbouwtechnieken kunnen mogelijk het tij van voortgaande aantasting van de vegetatie en daarmee erosie keren.

8. LITERATUUR.

BANNINK, J.F., H.N. LEYS & I.S. ZONNEVELD. 1974. Akkeronkruidvegetaties als indikator van het milieu, in het bijzonder de bodemgesteldheid. Mededelingen van de Stichting voor Bodemkartering. Bodemkundige studies 11.

BARKMAN, J.J. 1978. Handleiding cursus vegetatiekunde en botanische oecologie. Vakgroep vegetatiekunde en plantenoekologie, LH-Wageningen.

BOERBOOM, J.H.A. 1979. De geschiedenis van het Spaanse bos (niet gepubliceerd).

BRAUN-BLANQUET, J & O. DE BOLOS. 1954. Datos sobre las comunidades terofíticas de las llanuras del Ebro medio. Separado de "Coll. Botanico", vol. IV, fasc., del Instituto Botánico de Barcelona. Barcelona.

BROUWER, H. de, T. MEIJER, M.A. RAASVELDT & I. SUPIT. 1982. Hydrogeologische verkenning in het erosiestudieprojekt Munébrega. Vakgroep Bodemkunde & Geologie. LH-Wageningen.

DOING, H. 1974. Landschapsoecologie van de duinstreek tussen Wassenaar en IJmuiden. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 74-12 (1974). 111 pp.

DOING, H. 1979. Syllabus colleges Landschaps- en formatiekunde en regionale vegetatiekunde. Studiejaar 1979/80. Vakgroep Vegetatiekunde en Plantenoecologie, LH-Wageningen. 147 pp.

ELLISON, L., A.R. CROFT & R.W. BAILEY. 1951. Indicators of condition and trend on high range-watersheds of the intermountain region. Agriculture Handbook no. 19. U.S. Department of Agriculture, Washington.

EPPINK, L. & W. SPAAN (eds.). 1978. Verslag van het vooronderzoek. Voorstellen meerjarig onderzoek. Stuurgroep Erosie, LH-Wageningen.

EPPINK, L. (ed.). 1980. Erosiestudieprojekt Zaragoza. Voortgangsverslag over het jaar 1979. Stuurgroep Erosie, LH-Wageningen.

EPPINK, L., R, BUSINK, R. van GROOTVELD, E. KUIPERS & J. ROM COLTHOFF. 1981. Erosiestudieprojekt Zaragoza-Spanje 1978-1982. Voortgangsverslag over het jaar 1980. Stuurgroep Erosie, LH-Wageningen.

GILS, H. van & I.S. ZONNEVELD. 1981. Vegetation and rangeland survey. Lecture note N-7. Rural suvey course 1981/1982. ITC, Enschede. 45 pp.

JOANKNECHT, D.W.M., Th.W. KUIJPER & M.J.A. WERGER (ed.). 1978. Mediterraan Spanje. Excursieverslag van het Botanisch Laboratorium KUN, nr. 27, Nijmegen.

MOURIK, E. van. 1980. De wegen en hun invloed op erosie in het proefgebied Calatayud (veldonderzoek en literatuurstudie voor de vakgroep Cultuurtechniek), LH-Wageningen.

POLUNIN, O. 1970. Bloemen en planten van Europa. Zomer en Keuning, Wageningen.

POLUNIN, O. & B.E. SMYTHIES. 1973. Flowers of South-West Europe. A field guide. Oxford University Press, London. 480 pp.

RIVAS GODAY, S. 1964. Vegetación y flórula de la cuenca extremena del Guadiana. (Vegetación y flórula de la Provincia de Badajoz.) Madrid.

TOMASELLI, R. 1977. The degradation of the mediterranean maquis. In: Ambio 6(6). Royal Swedish Academy of Sciences.

TUTIN, T.G. (ed.). 1964/1968/1972/1976. Flora Europaea. Vol. 1 t/m 4. Cambridge University Press, Cambridge.

WALTER, H. 1971. Ecology of tropical and subtropical vegetation. Oliver & Boyd, Edinburgh.

WALTER, H. 1977. Vegetation of the earth. Springer-Verlag, New York.

WOUTERS, F. 1980. Inrichten en opname van successieproefperken. Diverse aspecten van herbebossing. Vakgroep Bosteelt, LH-Wageningen.

WOUTERS, F. 1981. Afforestation in the mediterranean region. (With special reference to erosion control.) Vakgroep Bosteelt en Bosbouwtechniek, LH-Wageningen. 73 pp.

ZWETSLOOT, H. 1979. De vegetatie van de provincie Zaragoza, Spanje, en van het onderzoekgebied Calatayud. LH-Wageningen. 45 pp. + bijlagen.

Bodemkaart

LEGENDA

Moedermateriaal/Landschapsvorm	colluviale fase
in situ:	sterk gelijkend:
C Bodems ontwikkeld in de conglomeraatseries van het heuvel- en tafelberglandschap	C'
P bodems ontwikkeld in de alluviale puinwaaier-afzettingen van het tweede en derde niveau	P'
H bodems ontwikkeld in de alluviale puinwaaier-afzettingen van het vierde niveau	H'
K Bodems ontwikkeld in de kalksteen-mergelseries	K'
M Bodems ontwikkeld in de mergel-klei-gipsseries	M'
Y Bodems ontwikkeld in de gips-mergelseries	Y'

Colluviale fase sterk afwijkend van het moedermateriaal, als gevolg van kort transport:
X Bodems ontwikkeld in de dalen van een gipsgebied; zwaar lemige gronden met gipsaccumulatie

Colluviale fasen sterk afwijkend van het moedermateriaal, als gevolg van ver transport en/of menging:
B Alluviale puinwaaierafzettingen aan de voet van het heuvel-landschap en La Subida;bruine lemige gronden (loam)
Z Overstromingsafzettingen; bruine zwaar lemige gronden (clay loam)

Profielontwikkeling

kalkaccumulatie	gipsaccumulatie
k kalkspots	p gipspoeder
c kalkmycelia	y gipskorst
k kalkbaarden	g gipskristallen
n kalkconcreties	
r repetitie van hor. met kalk acc.	
s petrocalcic horizon	
o geen accumulatie	
()kalkaccumulatie minder dan 5% of voorkomend in een horizont van < 15 cm.	

Boordiepte	Stenigheid aan het oppervlak	
	(stenen 7.5-25 cm, keien > 25 cm)	
		afstand
A > 60 cm	0 < 0.01 %	
B 30-60 cm	1 0.01-0.1%	10-30 m
C < 30 cm	2 0.1 -3 %	1.6-10 m
	3 3 -15 %	75-160 cm
	4 15 -90 %	< 75 cm
	5 > 90 %	

⊡ Profielkuilbeschrijvingen nrs. 12 en 13
⊠ Schaapskooien
Ψ Pluviograaf Maluenda

BIJLAGE 1.

Schaal van Braun-Blanquet

symbool	bedekkingsgraad	aantal stengels of spruiten
r	< 5%	zeer klein
+	< 5%	klein
1	< 5%	vrij groot
2m	< 5%	zeer groot
2a	5-12½%	willekeurig
2b	12½-25%	,,
3	25-50%	,,
4	50-75%	,,
5	75-100%	,,

Sociabiliteits-schatting volgens Braun-Blanquet

symbool	aard der groepen
1	stengels alleen staand (1-2 ex bijeen)
2	kleine groepjes (3-30 ex bijeen)
3	grote groepen(kussens, 30-300 ex bijeen)
4	zeer grote groepen (tapijten, 300-3000 ex bijeen)
5	groepen ter grootte van tenminste de gehele proefvlakte, meer dan 3000ex)

"Codom-methode"

Dit is de meest globale en snelle van alle gebruikelijke methoden, geschikt ter aanvulling van soortenlijsten, verkregen bij een zeer vluchtig onderzoek. De symbolen kunnen het best als volgt geïnterpreteerd worden. Van deze methode zijn meerdere versies in gebruik.

dom (dominant)	= in betreffende vegetatie of étage meer bedekkend dan alle andere soorten tezamen
cod (codominant)	= id., voor kleine groep van soorten gezamenlijk
ab (abundant)	= minder, maar toch relatief veel bedekkend of zeer talrijk
fr (frequent)	= relatief weinig bedekkend, doch vrij talrijk
sp (sparse)	= weinig bedekkend en weinig talrijk
r (rare)	= slechts 1 of enkele exemplaren
loc (locally)	(gecombineerd met een der genoemde symbolen, doch niet met r) = lokaal ...

3. Schema voor vegetatie-beschrijving

Formaties vnl. bepaald door hoogste, gesloten étage: vegetatie (totaal), bos (enkelv. stammen), struweel (meerv. stammen), dwergstruweel (0,25 - 1 m), kruidachtige, mosachtige veg.

gesloten: > 80% uitw. bed., > 60% inw. bed.
open : > 50% " " , > 25% reële bed.
ijl : > 10% " " , < 25% reële bed.

speciaal medium (toevoeging):
(zoet-, brak-, zout-)waterplantenveg.

speciale substraten (toevoegingen):
moeras- : bodem ± permanent met water verzadigd
rots- :
puin- : als dit substraat op > 50% zichtbaar is
duin- (= stuifzand) :

By Synusia of étages bv.:

A meerjarige zomergroene hemikryptofyten
B meerj. altijd-groene uitlopervormende grasachtige planten
C winterannuellen
D pleurocarpe blad- en levermossen
A,B lemniden, elodeiden enz.
(N.B. letters ook bij afs. soorten vermelden)
A^p: kleine letters = fasen van levenscyclus
d diasporen (meest zaden) op de grond aanwezig
p kiemplanten (zaadlobben nog aanwezig), protonema's, prothallia
j jonge planten die nog nooit gebloeid hebben (bv. rosetten van 2-j. planten)
g geslachtarijpe planten, vegetatief nog niet volgroeid (bv. jonge bomen)
a vegetatief volgroeide planten
s seniele planten (bv. oude bomen zonder hoogtegroei en met dode takken)
r planten in ontwikkeling van buiten af geremd (hakhout, beweiding, betreding, rookschade, overstuiving enz.)

Do	Dominantie		Ab	Abundantie	
-	bedekking	0- 2%	1	10 per ha	
00	"	2- 5%	2	1 " a	
01	"	5- 15%	3	10 " a^2	
10_3	"	95-100%	4	1 " a^2	4a: 33-100 per a
02	uit- en inw. bed. (= 6% reële bed.)		5	10 " a^2	4b: 1-3(3,3) per m^2
			6	1 " da^2	enz.
			7	10 " da^2	
			8	1 " ha^2	
			9	10 " ha^2	
			10	1 " km	

deegewenst ook
.1, .2, .3, .4, .5
voor ½-1½%, 1½-2½% ens.

Ab 4^5 = stengels op maaiveldhoogte resp. van boven af gezien

So	Sociabiliteit	
1-	1	stengel per groep
1+	2-2	stengels per groep
2-	4-10	" " "
2+	11-33	" " "
3-	34-100	" " "
3+	100-330	" " "
4-	330-1000	" " "
4+	1000-3300	" " "
5-	3300-10000	" " "
5+	> 10000	" " "
3+		groepering der groepen
2-		" " "

Ho	Hoogteklassen		
1	< 3 cm	8	4-8 m
2	3-12,5 cm	9	8-16 m
3	12,5-25 cm	10	16-32 m
4	25-50 cm	11	32-64 m
5	0,5-1 cm	12_5	> 64 m
6	1-2 m	3	niet- en welbloeiende delen
7	2-4 m		

Ve	Vegetatieve ontwikkeling	
Fl	Bloei	
Fr	Vruchtzetting	
.	niet bekend	
1	afwezig	
2	sterk gereduceerd	
3	duidelijk beneden normaal	4^B 3^4 5^{IV} enz.:
4	± normaal	fenologische stadia
5	overvloedig	(zie beneden)

Ve-stadia:

A uitlopende bladknoppen (assimilatie-organen)
B vnl. jonge (omvolgroeide) bl.
C meer volgroeide dan jonge bl., langtegroei loten nog niet afgesloten
D lopende fase der veg. ontw. voltooid, bladen normaal gekleurd (geel, groen)
F bl. voor het merendeel verkleurend (indien 1-jarig), maar nog niet dood of afgevallen.
H bl. alle afgevallen (houtige gewassen m. 1-j. bladen)
J gehele plant bovengronds afgestorven
K rometstadium (1-, 2-, meerj. kruiden)
N stilstandsfase van pl. met meerj. bladen (niet uitsl. in roset)

Fl-stadia:

1 bloesemknoppen zichtbaar
2 beginnende bloei (soms lang voor hoofdbloei)
3 vele bloesems (begin hoofdbloei)
4 volle bloei (± evenveel bm. als uitgebl. bloesem)
5 volle bloei gepasseerd
6 eindstadium van bloei (soms lang na hoofdbloei)
7 uitgebloeid (wel oude bl. of jonge vruchten aanw.)
8 geen bloesem of bloesemk. zichtbaar

Fr-stadia

I onrijpe vr. (= uitgebl., nicht verder ontwikkelende bl.)
II onrijpe + "rijpe" vr. (zie III)
III in meerderheid "rijpe" vr. (grootte, kleur), nog volledig aanwezig
IV rijpe vr., fase van verspreiding
V lege vr. (voor zover aanw.)
VI geen vr. of vruchtomhulsels ens.

BIJLAGE 2.

SOORTENLIJST

In deze lijst zijn soorten opgenomen die in het projektgebied zijn gedetermineerd (indien mogelijk) en/of verzameld. De soorten die in de opnamen voor de landschapskartering voorkwamen, zijn aangegeven met een *.
De soorten met een nummer zijn verzameld en die met de vermelding "zonder nummer" zijn wel verzameld, maar niet genummerd.

	ANAC/CAPR
ANACARDIACEAE	
Rhus coriaria	
AMARANTHACEAE	
Amaranthus graecizans	79028
ARISTOLOCHIACEAE	
*Aristolochia pistolochia	80065
ASCLEPIADACEAE	
*Cynanchum acutum	81046, 79019
BORAGINACEAE	
*Anchusa azurea	80097
*Buglossoides arvensis ssp. arvensis	80006
Cynoglossum cheirifolium	80008
*Echi um vulgare	
*Lithospermum fruticosum	
CAMPANULACEAE	
Campanula lusitanica	(zonder nummer)
*Jasione montana	81007
CAPRIFOLIACEAE	
Lonicera etrusca	
Sambucus nigra	

	CARYO/COMP
CARYOPHYLLACEAE	
Agrostemna githago	
*Gypsophila hispanica	81020, 81048 •
Gypsophila struthium	79008 •
*Herniaria fruticosa ssp. fruticosa	79044, 81021 •
*Paronychia argentea	
*Petrorhagia prolifera	80089 •
Silene armerica	
*Silene conoideae	
*Silene vulgaris	
Telephium imperati	81018
*Vaccaria pyramidata	
*Velezia rigida	80107 •
CHENOPODIACEAE	
*Camphorosma monspeliaca	78012 •
Chenopodium botrys	79033 •
*Chenopodium vulvaria	
*Salsola kali	
CISTACEAE	
*Fumana ericoides	79014 •
*Fumana procumbens	81009
Fumana thymifolia	79015 •
*Halimium viscosum	78009, 81003 •
*Helianthemum apenninum	80022 •
*Helianthemum cinereum	80041 •
*Helianthemum croceum	80110 •
*Helianthemum hirtum	81019
*Helianthemum squamatum	80109 •
COMPOSITAE	
*Anthemis arvensis	
Anacyclus clavatus	80013
Andryala integrifolia	
*Andryala laxiflora	80093
*Artemisia campestris ssp. campestris	81005
*Artemisia herba-alba	78011 •
Asteriscus spinosum	78016
Atractylis humilis	79009, 81033 •
Bellis perennis	80024
*Carlina corymbosa	81006, 81010
Carthamus lanatus	

vervolg van COMPOSITAE

Centaurea calcitrapa	79026
✱Centaurea cyanus	
✱Centaurea scabiosa	81014
✱Centaurea solstitialis	
✱Chondrilla juncea	79006, 81029
✱Cirsium arvense	
Cirsium girandiasii	81036
✱Crepis biennis	
Crepis sp.	79006
✱Echinops ritro	79021
✱Filago vulgaris	80091
✱Helichrysum italicum ssp. italicum	81012
✱Helichrysum stoechas	79002
✱Hieracium pilosella	
✱Hypochoeris radicata	
Inula helenoides	80101
✱Lactuca serriola	81016
✱Leuzea conifera	80106
Mantisalca salmantica	78015
✱Pallenis spinosa ssp. spinosa	78016, 80059
✱Picnomon acarna	79032, 81034
✱Picris hispanica	80064
Podospermum laciniatum	
Pulicaria paludosa	81045
✱Reichardia picroides	81023
✱Santolina chamaecyparissus ssp. squarrosa	80098
✱Scolymus hispanicus	80096
✱Scorzonera graminifolia	80072, 80088, 81008
✱Senecio jacobaea	
✱Sonchus oleraceus	
Taraxacum erythrospermum groep	
Taraxacum cf. glaciale	80070
Taraxacum index	(zonder nummer)
Taraxacum schroeterianum	(zonder nummer)
Tragopogon sp.	
Tragopogon hybridus	80080
✱Xanthium sp.	
Xeranthemum inapertum	80090

CONVOLVULACEAE	
*Convolvulus arvensis	
Convolvulus lamiginosus	81037
*Convolvulus liniatus	80043
Cuscuta epithymum ssp.	81026
CRASSULACEAE	
* Sedum gypsicola	81022
* Sedum sediforme	80099
CRUCIFERAE	
* Alyssum alyssoides	80011A
Alyssum granatense	80011C
Alyssum minus	80011B
* Brassica napus	
* Brassica rapa	
Brassica sp.	
* Camelina sativa	
* Conringia orientalis	80012
* Diplotaxis erucoides	78005
* Eruca sativa	
Erysimum grandiflora	80027
* Lepidium subulatum	80051A/B
* Lycocarpus susax	80077
* Matthiola fruticulosa	80023
Thlaspi perfoliatum	80010
CUPRESSACEAE	
Juniperus phoenicea	78002
CYPERACEAE	
Scirpus holoschoenus	81035
DIPSACACEAE	
Cephalaria leucantha	79020, 81028
Scabiosa sp.	
ERICACEAE	
Arctostaphylus uva-ursi	78001
EUPHORBIACEAE	
Euphorbia chamaessae	79038
Euphorbia mercurialis	
* Euphorbia serrata	80002
Euphorbia tomentosa	80069

	FAGA/HYPE
FAGACEAE	
Quercus coccifera	
Quercus faginea	80026
Quercus ilex	80042
GENTIANACEAE	
Centaureum erythraea ssp. erythraea	78007
GERANIACEAE	
*Erodium botrys	
GRAMINAE	
*Aegilops neglecta	80054
*Agropyron campestre	
Agrostis castellana (ongen.)	
Arundo donax	
*Avenula bromoides	80104
*Brachypodium retusum	80049
*Bromus rubens	80060
*Bromus tectorum	
*Cynodon dactylon	79003
*Dactylis spec.	
*Echinaria capitata	80047
*Elymus curvifolius	80052
Gaudiana fragilis	79043
*Hordeum murinum ssp. murinum	80061
*Koeleria vallesiana ssp. vallesiana	80048
Lolium sp.	
Lophochloa pubescens	79041
*Melica ciliata ssp. ciliata	80105
Poa bulbosa	80030
Poa pratensis	
Setaria viridis	79029
*Stipa herbata	80055
*Stipa parviflora	80056
*Taeniantherum caputmedusae	81017
*Triticum aestivum	
*Vulpia ciliata ssp. ciliata	80103
HYPERICACEAE	
*Hypericum perforatum	

JUNCACEAE	
Juncus acutus	81035
JUGLANDACEAE	
Juglans nigra	
LABIATAE	
Ajuga chamaepitys	
Lamium amplexicaule ssp. amplexicaule	zonder nr.
* Lavandula latifolia	79024, 81039
* Lavandula stoechas ssp. pedunculata	78014, 79012
* Marrubium vulgare	
Marrubium supinum	
Mentha suaveolens	81044
Phlomis herba-venti	80094
* Phlomis lychnitis	79035
Salvia aethiopis	81015
Salvia lavandulifolia	79030
* Salvia verbenaca	80005
* Sideritis hirsuta	80040
* Sideritis spinulosa	80073
* Teucrium chamaedrys	80100
* Teucrium polium ssp. capitatum	80031
* Teucrium polium ssp. pii-fontii	80102
Thymus hyemalis	80045/46
Thymus mastichina	80092
* Thymus vulgaris	80081
LILIACEAE	
Dipcadi serotinum	80044
Muscari botryoides	80001
LINACEAE	
Linum narbonense	
Linum strictum	
* Linum suffruticosum ssp. suffruticosum	80062
MALVACEAE	
Althaea cannabina	81027
* Malva neglecta	
Malva sylvestris	

ORCHIDACEAE

Ophrys speculum	80057
Ophrys sphegoides	

OROBANCHACEAE

Orobanche purpurea	80067

PAPAVERACEAE

* Fumaria officinalis	80007
* Fumaria parviflora	
* Fumaria vaillantii	79037, 80007
* Glaucium corniculatum	80014
* Hypecoum imberbe	80015
* Papaver dubium	80018
* Papaver rhoeas	80017
* Roemeria hybrida	80016

PAPILIONACEAE

* Agyrolobium zanonii	80058
* Anthyllis vulneraria ssp. reuteri	80074
* Astragalus alopecuroides	80082
Astragalus glaux	80034, 80071
* Astragalus hamosus	80033, 80076
Astragalus incanus	79040
Astragalus monspessulanus ssp. monspessulanus	80025, 80063, 80075
* Cicer arietinum	
* Coronilla glauca	
* Coronilla scorpioides	
Dorycnium pentaphyllum ssp. pentaphyllum	78010
* Genista scorpius	
* Hippocrepis sp.	
Lathyrus cicera	80009
* Medicago minima	
* Medicago orbicularis	
* Medicago sativa	
* Medicago turbinata	
* Melilotus altissima	
* Melilotus officinalis	80050
Melilotus sulcatus	80050
* Ononis natrix ssp. natrix	80084
* Ononis spinosa	
* Ononis tridentata	80108, 80068
Ononis minutissima	

	PAPI/RANU
vervolg PAPILIONACEAE	
Ononis pusilla	79036
Onobrychis viciifolia	
✗Psoralea bituminosa	
✗Trifolium angustifolium	80086
Trifolium arvense	
✗Trifolium campestre	
✗Vicia lutea	
Vicia onobrychioides	
✗Vicia peregrina	80053
✗Vicia sativa	80019
PINACEAE	
✗Pinus halepensis	
PLANTAGINACEAE	
✗Plantago albicans	79034, 80035, 81002
✗Plantago lanceolata	
✗Plantago sempervirens	
✗Plantago subulata	81011
PLUMBAGINACEAE	
✗Limonium catalanicum spp. catalanicum	79005
✗Plumbago europaea	81013
POLYGALACEAE	
Polygala monspeliaca	
POLYGONACEAE	
Bilderdykia convolvulus	
✗Polygonum aviculare	
✗Rumex acetosella	81004
✗Rumex pulcher	
✗Rumex scorpioides	
PRIMULACEAE	
✗Anagallis coerulea	
RANUNCULACEAE	
Adonis flammea	80021
Ceratocephalus falcatus	80020
Nigella gallica	79001

RESEDACEAE	
✱ Reseda alba	
✱ Reseda lutea	
✱ Reseda phyteuma	80032
RHAMNACEAE	
Rhamnus alaternus	81038
Rhamnus lycioides ssp. lycioides	(zonder nr)
ROSACEAE	
Agrimonia eupatoria	
Crataegus monogyna	
Potentilla tabernaemontani	80003
✱ Rosa eglanteria	
Rubus sp.	
✱ Sanguisorba minor	
Sorbus sp.	
RUBIACEAE	
Asperula arvensis	
Asperula aristata ssp. scabra	80111
✱ Crucianella angustifolia	81013
✱ Galium aparine	
✱ Galium mollugo	
Galium verum	
RUTACEAE	
Ruta chalepensis	79022
SALICACEAE	
Populus sp.	
Salix sp.	78003
Salix sp.	78004
SCROPHULARIACEAE	
✱ Digitalis obscura ssp. obscura	79025, 80083, 81043
✱ Linaria hirta	80078
SIMAROUBACEAE	
Ailanthus altissima	
SOLANACEAE	
Lycium europaeum	78017

ULMACEAE

Ulmus minor

UMBELLIFERAE

✱ Bupleurum falcatum	
✱ Bupleurum frutescens	79004, 80066
Bupleurum tennisfimum	79042
✱ Eryngium campestre	
✱ Foeniculum vulgare	
✱ Scandix australis ssp. australis	80004
✱ Turgenia sp.	
✱ Torilis sp.	

VERKLARING VAN DE AFKORTINGEN IN DE BIJLAGEN 5, 7a en 8a

Landgebruik

W : wijngaard

A : amandel

Br : braak

Ge : gerst

V : veeweide

B : bos

Ke : keker (Cicer arietinum)

K : kers

Levensvorm

1 : annuel of therofyt

2 : biannuel

4 : overblijvende, kruidachtige plant

5 : struikvormige plant

5 : hoge struik of boom

SYNOPTISCHE TABEL VAN DE MATORRAL-VEGETATIETYPEN

Type van Artemisia herba-alba	1.	1.					
Subtype van Sedum sediforme	1.a						
Subtype van Bromus rubens		1.b					
Type van Trifolium campestre en T. angustifolium			2.				
Type van Genista scorpius en Hieracium pilosella				3.	3.	3.	
Subtype van Trifolium campestre en T. angustifolium				3a.			
Subtype van Brachypodium retusum					3b.		
Subtype van Linum suffruticosum						3.c	
Type van Herniaria fruticosa en Ononis tridentata							4.
Aantal opnamen:	3	13	6	3	10	8	10
Artemisia herba-alba	V	II	.	.	II	II	II
Camphorosma monspeliaca	II	II	.	.	II	II	.
Bromus rubens	.	V	II	.	II	II	II
Alyssum alyssoides	.	II	II	.	II	II	.
Convolvulus arvensis	.	II	II	V	II	.	.
Aegilops neglecta	.	II	II	II	II	.	II
Chondrilla juncea	.	II	II	II	II	.	.
Filago vulgaris	.	II	II	.	.	.	.
Santolina chamaecyparissus	II	II	II	II	II	II	.
Sanguisorba minor	.	II	II	II	II	II	.
Helichrysum italicum ssp italicum	.	II	II	II	II	II	.
Carlina corymbosa	.	II	II	II	II	II	.
Taeniantherum caputmedusae	.	II	II	.	.	.	.
Hypochoeris radicata	.	II	II	II	II	.	.
Andryala laxiflora	.	.	II	.	II	.	.
Trifolium campestre	.	.	II	II	.	.	.
Trifolium angustifolium	.	.	II	II	.	.	.
Artemisia campestris ssp campestris	.	II	II	.	.	.	.
Halimium viscosum	.	.	II	.	.	.	.
Campanula paars	.	.	II	.	.	.	.
Jasione montana	.	.	II	.	.	.	.
Rumex acetosella	.	.	II	.	.	.	.
Hieracium pilosella	.	II	II	II	II	II	II
Genista scorpius	V	II	II	V	V	V	II
Brachypodium retusum	V	II	II	.	.	II	II
Sedum sediforme	V	II	II	.	.	II	II
Limonium catalanicum ssp catalanicum	V	II	II	.	.	II	II
Convolvulus liniatus	V	II	II	.	II	II	II
Avenula bromoides	.	II	II	II	II	II	II
Bupleurum frutescens	.	II	II	II	II	II	II
Ononis spinosa	.	II	II	II	II	II	II
Helianthemum hirtum	II	II	II	II	II	II	II
Fumana procumbens	.	II	II	II	II	II	II
Agyrolobium zanonii	.	II	II	II	II	II	II
Lavandula cf officinalis	.	II	II	II	II	II	II
Papaceae roodblad	.	II	II	II	II	II	II
Linum suffruticosum	.	II	II	II	II	II	II
Helichrysum stoechas	.	II	II	II	II	II	II
Teucrium polium ssp pii-fontii	.	II	II	II	II	II	II
Helianthemum cinereum	.	II	II	II	II	II	II
Teucrium polium ssp capitatum	.	II	II	II	II	II	II
Sideritis spinulosa	.	II	II	II	II	II	II
Asperula aristata ssp scabra	.	II	II	II	II	II	II
Ononis tridentata	.	II	II	II	II	II	II
Helianthemum croceum	.	II	II	II	II	II	II
Herniaria fruticosa	.	II	II	II	II	II	II
Helianthemum squamatum	II	II	II	II	II	II	II
Lepidium subulatum	II	II	II	II	II	II	II
Crucifeer m. langehaar	.	II	II	II	II	II	II
Reichardia picroides	.	II	II	II	II	II	II
Sedum avpsicola	.	II	II	II	II	II	II
Lithospermum fruticosum	.	II	II	II	II	II	II
Koeleria vallesiana	II	II	II	II	II	II	II
Thymus sp. (groep vulgaris)	II	II	II	II	II	II	II
Euphorbia serrata	II	II	II	II	II	II	II
Erynoium campestre	II	II	II	II	II	II	II

SYNOPTISCHE TABEL VAN DE AKKERONKRUIDVEGETATIE-TYPEN

Type van cf. Xanthium strumarium	A	A	A		
Subtype van Xanthium strumarium en Convolvulus arvensis	A.1				
Subtype van cf. Xanthium strumarium en Aristolochia pistolochia		A.2			
Subtype van Bromus rubens en cf. Agropyron campestre			A.3		
Type van Papaver rhoeas en Vicia sativa				B	
"Type" van Cirsium arvense en Convolvulus arvensis					C
Aantal opnamen:	10	17	15	10	6
cf. Xanthium strumarium	III	V	III	I	.
Sonchus oleraceus	II	III	II	II	.
Atriplex zilvergroen	II	III	III	II	II
Cynodon dactylon	II	IV	II	II	III
Fumaria parviflora	I	III	II	II	.
Umbellifeer	.	II	II	.	.
Reseda phyteuma	I	III	I	I	.
Senecio jacobaea	I	III	III	I	.
Licht-paars Centaurea	I	IV	I	.	.
Anchusa azurea	I	IV	.	II	.
Aristolochia pistolochia	.	III	.	II	.
Papaver rhoeas	.	II	II	II	III
Bromus rubens	.	III	III	III	II
Anagallis coerulea	.	III	II	I	.
Ononis spinosa	I	II	I	II	.
Lactuca serriola	.	II	I	II	I
smal-blad Centaurea	.	II	I	I	.
Sanguisorba minor	.	II	I	.	.
Galium mollugo	.	I	I	.	.
Hypericum perforatum	.	I	.	.	.
Psoralea bituminosa	.	I	.	.	.
Brassica napus	.	I	I	I	.
Coronilla scorpioides	.	I	I	.	.
Taeniantherum caputmedusae	.	I	I	.	.
Alyssum alyssoides	.	III	III	I	.
Hordeum murinum	.	I	III	.	.
"Agropyron campestre"	.	I	III	III	I
Diplotaxis erucoides	I	I	I	I	I
Salsola kali	.	I	I	I	.
Podospermum sp	.	I	I	I	I
Filago vulgaris	.	I	I	I	.
Fumaria vaillantii	.	I	I	III	.
Galium aparine	.	I	I	III	.
Hypecoum imberbe	.	.	I	III	.
Vicia sativa	.	.	I	III	I
Tragopogon sp	.	.	I	I	.
Rumex pulcher	.	I	I	II	.
Glaucium corniculatum	.	.	I	I	.
Torilis	.	.	I	I	I
Hypochoeris radicata	.	.	I	I	.
Bromus tectorum	.	I	I	I	V
Convolvulus arvensis	IV	IV	IV	IV	III
Chondrilla juncea	III	IV	IV	III	III
Euphorbia serrata	III	IV	III	III	III
Cirsium arvense	III	III	III	III	IV

BIJLAGE 4

Beschrijving Z. - afstromingsproefperk

Opname 1980

A - etage: 35 - 75 cm kortlige planten bedekking -

B - etage: 0 - 35 cm kortlige planten bedekking 02^{7}

C - etage: 0 - 35 cm niet kortlige pl. bedekking: 00^{4}

D - etage: 35 - 75 cm - niet kortlige pl. bedekking -

humus: lichtbruin 08

Stenen tot 10 cm Ø 01

Opname 1981

A - etage: 40 - 70 cm kortlige planten bedekking: -

B - etage: 0 - 40 cm kortlige planten bedekking: $02/03^{7}$

C - etage: 0 - 40 cm niet kortlig pl. bedekking: 00^{3}

D - etage: 40 - 70 cm niet kortlig pl. bedekking: -

humus 08

Stenen tot 10 cm Ø 01

Beschrijving N. - afstromingsproef.

Opname 1980

A - etage: 0 - 40 cm kortlige planten bedekking: 03^{7}

B - etage: 0 - 40 cm niet kortlige planten bedekking: 00^{3}

Stenen tot 10 cm Ø: 00/01

humus: 07

Opname 1981

A - etage: 0 - 45 cm - kortlige planten bedekking: 03^{6}

B - etage: 0 - 45 cm niet kortlig bedekking: -100^{2}

Stenen tot 10 cm Ø: 01

humus: 07

Z. uid	26-5-1980					20-6-'81				
	Sy	Po	Ab	So	Ho	Sy	Po	Ab	So	Ho
Ononis hircinata	A		3b	2+	75	A	-	3b	2+	70
"	B	-	3b	2-	35	B	-	3b	2-	30
Stipa pennata	D	-	4b	2+	50	D	-	4a	2+	60
Thymus sp	B	02^{7}	6a	2±	20	B	02^{7}	5b	2+	10/15
Helianthemum lichen	B	-	4a	2-	15	B	-	4a	1+	10
Linum suffruticosum	B	-	3b	1±	20	B	-	5a/b	1-	30
Helichrysum stoechas	B	-	4b	2+	15	B	-	4a	2+	20
Herniaria fruticosa	B	00^{7}	4b	2-	15	B	-	3b	2-	5/10
Sabola vermiculata ?	B	-	3b	2-	5					
Helianthemum canum	B	-	4a	2+	10	B	-	3b	2-	5
Lavandula officinalis	B	-	2a	2-	30	B	-	2b	2-	30
Helianthemum oxcanum	B	-	4a	2-	20	B	-	4a	2-	15/25
Limonium catalonicum ssp. cat.	C	-	4b	2+	30	C	-	4b	2+	25
Koeleria vallesiana	C	-	4a	2+	25	C	-	4a	2-	30
Bromus rubens	C	-	3b	1+	20					
Euphorbia serrata	C	-	2b	1+	20	C	-	3a	1+	15
Echinops ritro	C	-	3a	1-	15	C	-	3a	1-	10
Astragalus (incanus)	C	-	3a	2-	5	C	-	3a	1-	5
Medicago (Astragalus?)	C	-	3b	2-	5	C	-	3b	2-	10
Hippocrepis	C	-	3a	1+	3					
Eryngium campestre	C	-	3a	1-	10	C	-	3a	1-	15
Anthemis	C	-	2b	1+	10	C	-	3a	1-	20
Artist (Carlina?)	C	-	3a	1-	10	C	-	3b	2-	10
Plantago albicans	C	-	4a	1+	5	C	-	4a/5a	2-	5
smal buisvrijs blad	C	-	3b	1½	7	C	-	3b	1+	5
Euca of sativa	C	-	2b	1+	20					
Artemisia herba-alba	B	-	2b	2-	20	B	-	2b	2-	15
Fumana procumbens						B	-	4a/b	1+	10
Helianthemum squamatum						B	-	4a/b	2-	15
witkol Thymus						B	-	2b	2-	20
Aegilops neglecta						C	-	3b	2-	20
Koeng. m. kl. gr. aarvel blad						C	-	2a	1-	10
Asperula aristata						C	-	3b	2-	35
Sideritis spinulosa						C	-	2a	1+	15
Medicago sativa						C	-	2a	1+	20

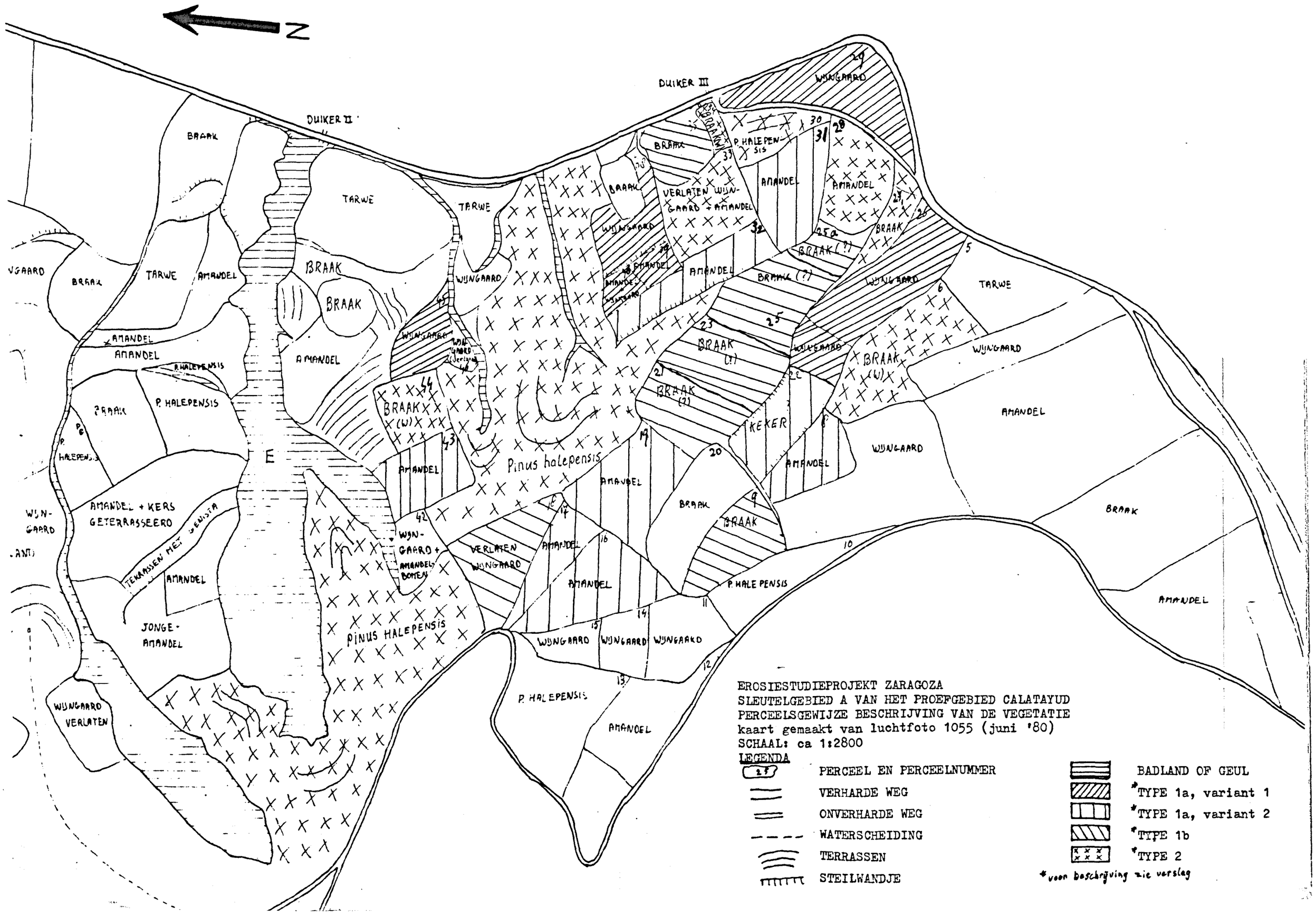
N. afstromingsproefperk zoals beschreven z.o.z.	15-7-1980					20-6-1981				
	Sy	Po	Ab	So	Ho	Sy	Po	Ab	So	Ho
Ononis hircinata	A	-	2b	2-	40	A	-	2b	2-	45
Koeleria vallesiana	B	-	4b	2+	40	B	-	3a	2+	40
Coronis Helichrysum stoechas	A	00^{7}	5a	3-	25	A	00^{7}	4a	3-	20
Thymus sp.	A	02^{6}	6a	2+	20	A	02^{6}	5b	2-	15
Helianthemum squamatum	A	-	5b	2+	20	A	-	4a	2-	20
" oxcanum	A	-	4b	2+	20	A	-	4b	2-	20
Limonium catalonicum ssp. cat.	B	-	3b	2-	35	B	-	3b	2-	30
smal buisvrijs blad	B	-	4b	1+	10	B	-	3a	1+	10
Herniaria fruticosa	A	-	3a	2-	10	A	-	3a	2+	10
Plantago albicans	B	-	4a	2-	5/25	B	-	5b	2-	5/10
Aegilops neglecta	B	-	4a	2-	12	B	-	4b	3-	20
Linum suffruticosum	A	-	3b	1+	20	A	-	4a	1+	25
Sideritis spinulosa	A	-	2b	2-	20	A	-	2b	1+	20
Bromus rubens	B	-	3b	1±	25	B	-	3b	2+	20
Helianthemum lichen	A	-	3b	2-	15	A	-	4b	1+	10
Medicago sp (of Astragalus)	B	-	3b	2+	15	B	-	3b	1+	5
Trisetum sp.	B	-	3a	2+	40	B	-	2b	1+	40
Echinops ritro	B	-	3a	1-	30	B	-	3a/b	1-	10
Liliaceae	B	-	2a	1-	25					
Asperula aristata ssp. arist.	B	-	3b	2-	30	B	-	3b	1+	15
Hippocrepis	B	-	3a	2-	10	B	-	3a	2-	10
Astragalus (incanus?)	B	-	3b	1+	5	B	-	4b	1+	5
stuk op Bromus gelijkend grasje	B	-			20					
Eryngium campestre	B	-	3a	1-	15	B	-	3a	1-	15
witkol Thymus	A	-	2a	2+	25	A	-	2b	1+	10
Euphorbia serrata	B	-	3a	2-	30	B	-	3a	1-	20
Anthemis sp.	B	-	2a	1-	10	B	-	3a	1-	10
Lavandula officinalis	A	-	3a	2-	35	A	-	2b	1+	10/30
fijn grasje distelfijs (m. rode stengel)	B	-	3a	1-	15	B	-	3a	1+	10
Sanguisorba minor	B	-	2a	1-	15					
Fumana procumbens	A	-	4a	2-	10	A	-	4a	1+	5
Cuscuta sp.	B	-	2b	?	20	B	-	2b	?	-
Artemisia herba-alba	A	-	3a	2-	20	A	-	3a	2-	15
Scabiosa sp.	B	-	2a	1-	10	B	-	2b	1-	5
Medicago minima						B	-	2a	1-	5
Helianthemum canum						A	-	2b	2-	10

BIJLAGE 5

TABEL V.D. GROEPEN VAN VEGETATIE-OPNAMEN IN SLEUTELGEBIED A 1980

| | | |

BÿLAGE 6



EROSIESTUDIEPROJEKT ZARAGOZA
SLEUTELGEBIED A VAN HET PROEFGEBIED CALATAYUD
PERCEELSGEWIJZE BESCHRIJVING VAN DE VEGETATIE
kaart gemaakt van luchtfoto 1055 (juni '80)
SCHAAL: ca 1:2800

LEGENDA

- PERCEEL EN PERCEELNUMMER
- VERHARDE WEG
- ONVERHARDE WEG
- WATERSCHEIDING
- TERRASSEN
- STEILWANDJE
- BADLAND OF GEUL
- *TYPE 1a, variant 1
- *TYPE 1a, variant 2
- *TYPE 1b
- *TYPE 2

*voor beschrijving zie verslag

BÝLAGE 7a

TABEL V.D. MATORRAL-VEGETATIETYPEN CALATAYUD-ZARAGOZA (SPANJE) 1981

Opname nr.	37	39	38	34	35	36	29	4'	99	3'	106	102	27	43	100	40	1'	5	10	9	8	11	19	7	18	25	2	4	1	3	20	62	95	50	60	44	83	91	41	2'	13	105	75	87	54	70	88	63	103	51	59	58	67
Datum	10/6	10/6	10/6	17/6	10/6	10/6	17/6	10/6	3/7	7/7	10/7	5/7	17/6	17/6	5/7	17/6	17/7	17/6	17/6	17/6	17/6	17/6	5/6	10/6	5/6	10/6	10/6	10/6	17/6	17/6	17/6	24/6	24/6	24/6	24/6	20/6	10/6	10/6	7/7	13/6	4/7	7/7	13/6	13/6	13/6	13/6	25/6	5/7	13/6	13/6	13/6	13/6	13/6
Oppervlakte (m²)	49	49	49	49	49	49	49	49	49	200	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
Expositie	W	Z	Z	N	N	N	O	Z	Z	Z	N	W	O	N	W	Z	N	O	O	W	W	N	N	Z	Z	Z	O	N	O	N	O	N	O	Z	Z	W	N	O	Z	O	N	N	N	O	N	N	N	W	W		Z	N	Z	W	N
Inklinatie (%)	60	80	50	7	7	5	5	7	0	60	0	28	15	6	20	4	21	33	27	28	30	24	33	40	22	45	19	14	14	29	30	28	32	30	5	30	28	35	13	20	14	23	17	25	7	20	7	8	0	25	14	25	10
Bodem	Ma	Ma	Ma	Ho	No	Ma	Yo	Ma	Bo	Bo	Yg	Ho	Bb	Bo	Pk	Kb	Ck	Ck	Ck	Ck	Ck	Ck	Ck	Ck	Ck	Pk	Ck	Ck	Ck	Ck	Ck	Pks	Pk	Pk	Pk	Pk	Yg	Pk	Ko	Ko	Ho	Yg	Yo	Yg	Yp	Yp	Yo	Yp	Yp	Yp	Yp
	C4	B1	C4	B1	B1	C4	C2		B2	kB	C3	C4	A1	B3	C4	C3	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C3	C4	C4	C3	C4	C4	C3	C3	C5		C4	C3	C4	C4		C3	C3	B2	B2	C2	A	A3		A3	C3	C4	C4	C4	A3
Landgebruik	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	B	V	B	B	B	B	B	B	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Bedekking totaal	03	04	03	01	04	03	02	04	03	02	03	02	04	06	03	03	04	03	02	03	03	04	03	04	03	02	03	04	03	03	03	04	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	04	03	03	03	03	03	03	02	03	04	02
boomlaag	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	01	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
struiklaag A-etage	na	na	na	aanw	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	–	04	na	na	na	na	na	na	01	02	02	03	na	04	02	05	na	na	na	na	04	–	03	na	05	03	na	02	01	na	na	na	na	na	na	na
struiklaag B-etage	03	01	02	01	04	01	02	01	03	02	03	00	03	04	–	–	–	01	04	00	03	03	04	03	03	04	03	03	–	00	03	04	04	02	02	03	04	03	00	03	03	na	02	03	02	01	02	02	03	02	00	01	00	01
kruidlaag	05	04	01	03	00	00	04	03	03	–	02	04	05	03	02	03	03	03	03	00	03	01	01	–	01	03	00	03	–	00	04	04	01	–	–	00	04	04	03	00	03	03	04	03	03	03	04	03	00	–	–	–	–	–
Hoogte (cm) boomlaag	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	100	na	na	na	na	75	na	100	na	170	100	100	125	210	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
struiklaag A-etage	na	na	60	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	80	50	na	na	na	na	60	70	40	50	na	70	55	80	na	na	na	45	45	70	na	50	70	na	50	55	na	na	na	na	na	na	na	na
struiklaag B-etage	25	25	60	30	35	20	40	20	20	25	25	20	55	40	25	35	35	35	15	50	20	15	20	15	10	60	25	15	25	20	10	25	25	35	30	65	20	20	20	70	na	25	50	15	20	20	20	25	15	20	15	15	20
kruidlaag	20	15	20	20	10	25	15	3	10	10	10	20	15	35	30	15	20	20	40	45	25	30	40	50	20	25	20	20	30	20	20	25	20	40	25	20	25	15	35	20	20	25	15	20	25	10	30	15	20	15	10	30	
Aantal soorten	15	10	10	24	17	19	19	31	31	12	24	29	28	38	31	39	38	29	36	28	22	22	25	20	31	25	34	28	31	30	15	28	29	23	16	28	16	32	16	32	26	22	30	25	22	20	17	16	15	13	15	12	22
Levensvorm	37	39	38	34	35	36	29	4'	99	3'	106	102	27	43	100	40	1'	5	10	9	8	11	19	7	18	25	2	4	1	3	20	62	95	50	60	44	83	91	41	2'	13	105	75	87	54	70	88	63	103	51	59	58	67
Artemisia herba-alba	5	2m	1	1	1	1	2	3	2	2	1	2	3	4	4	2	2	2	3	3	2	1	2				r1	r1									+2												r2				
Camphorosma monspeliaca	5	+1			r1	r1		+4		+2					r1	r1	r1										1 1																										
Bromus rubens	1				+	1	2	3	+	2	2	3	2	4	r1	2	3	2	2	2	3	2	4	2	3		+1	2	r2	r1								r1		r1					+2		1 2								r2
Alyssum alyssoides	1				2m		r1	+1			r1		+1	r1	r1	r1		r1	+1	r1																	+1	+2		r1														
Convolvulus arvensis	4				+1	1 1			+1	r2			r2	+1	1 1	+2	1 1	+1	r1	+1	r1	r1	r1	+1	+1	r1		r1	r1	r1		r1																						
Aegilops neglecta	1				1 2	r1	2	4	+1	+2			2	3	2	3m		2	3	1 2				r1		r1	+1	+2	r1	+2	2		r1												1 2			+2					+2
Chondrilla juncea	2				+2	+1		+1	+1		r1	+1	+1	1 1	r1	+1		+1	+1	+1	r1	r1	r1	+1	r1	r1		r1		r1		r1																					
Filago vulgaris	1					r1	1 1	r1	r1	r1	r1		r1			1 2	r1	+2																																			
Santolina chamaecyparissus	5	r1			+1	r1		r1			r2		2 2		+2	2 r1	2 2	+2	r1	r1			1 2			+1	r2	1 2	r1	1 2	+2	1 2					r2	+1	r2	+1	1 2	r2											
Sanguisorba minor	4										r2	+1				+1	+1	r1	+1	+1	r1	r1	+1	1 1		+1		r1	+1	+1	+1	+2	r1	1 2	r1			r2	r1	r1	r1	r1	r2										
Helichrysum italicum ssp italicum	5					+1					r2	r2		+1	r1	+1	r2	+2	2	+1	1 2	1 1		r1					r1	+2	1 2	1 2	2 2	+2		r2																		
Carlina corymbosa	2							+1			r1		r1		r1	r1	r1	r1	r1	+1	r1	2 2	r1		+1	1 2		1 1	+2	1 2	1 2		r1	r1		+1	+1	r1			r1													
Taeniantherum caputmedusae	1										+2	1 1	2 2m	r1				+1	2 3	+2																																	
Hypochoeris radicata	4													r1		+2	1 1	+1	+1	+1	r1	r1								r1																							
Andryala laxiflora						+1	+1					r1		+1	r1	+2		+2	r1	+1	r1	r1								1 2																							
Trifolium campestre	1																1 2	1 2	+2	r1	r1	+2	r1	r1																												
Trifolium angustifolium	1																+2	2 3	1 2	r1	+1	+2	+1	+2																												
Artemisia campestris ssp campestris	5												r1				+2	1 1	r1	+2																																
Halimium viscosum	5																	+1	2 3	+2																																
Campanula paars																		r1	+1	+2																																
Jasione montana	1																	1 1	1 1	+1																																
Rumex acetosella	4																			r1	+1																																
Hieracium pilosella	4					+2									+1		r1						1 2		1 2			1 2	1 2	r1		1 2	r1		+2	r1		2m	1 2	1 2	r1											
Genista scorpius	5	r1	1 1	2m							r1					r1							1 2	r1	r1	1 1	2 2	2 2	2 3	r1	2 2	2 3	2	1 2	3 2	+1	+2	2 2	2 2	2 2	4 1	3 2	2 2										
Brachypodium retusum	4	2m	2	2	2						+2			+2									+2	2	1 2	2 2	+2	2 3	1 3	2 3	2 3	+2	r2		2 3	3 3	1 2	2 3	2 3	2 3	2 3	2 3	2 3	2 3	2 3	2 3	2 3	2 2						
Sedum sediforme		3m	2	2m	2																		1 2																			1 2	+2		r1	1 2	2 2				1 2
Limonium catalanicum ssp catalanicum		1 2	2m	1	1	+1	+1	1 1		r2																											+2						r2			r2					
Convolvulus linatus	4	1 1	+1	1	1					+2																															r1											
Avenula bromoides															r2							+2										r2	+2		+2	r2		+2		+2		r2										
Bupleurum frutescens	5														+1									r1		+1		+1		r1	+2							2 2	+1		r2		+2									
Ononis spinosa	5										+2												2m	1 2		r1		+2	+1		+2						+2																
Helianthemum hirtum	5	+1													+1																			r2	1 2	2 2			1 2		1 2	1 2	+2				r2				
Fumana procumbens	5																							1 2		2 2								r2	1 2		+2		+1	+2		+2	r1									
Agyrolobium zanonii													r1											2 1	2 2		r1	r1	r1		+2	1 2	r2		r1	1 1		r1	+1														
Lavandula cf officinalis	5																																	2 2	+2		2 2	1 2					+2									
Papaceae roodblad																																r1	r1	+1			1 2	+1									+1					
Linum suffruticosum	5					+2											r1					r1							+3	1 2	+2		2 2	+2		1 1	2 2	1 1	2 2	+2	+2	+2	+2	2 2	+2	r2		r2	r2	+2			
Helichrysum stoechas	5								r1				r1		r1		r1		r1		+2		r1								+2	1 2		r1		r1		r2	r2	+2	r2	+2	+2	+1	+2	1 2	+2				
Teucrium polium ssp pii-fontii	5										r2				r1																			+2	+1	r2	+1	r2		r2	+2	+2	+1	+2	+1	+2	+2				
Helianthemum cinereum	5																										r1		1 2	+2		r2					2 2	1 2	1 2	2 2	2 2	2 2	1 2	r2	+2		1 2	+1	+2				
Teucrium polium ssp capitatum	5																																						+2		r2					r2			r1			
Sideritis spinulosa																																							r2	+1	+2	+2		r1	1 2	+2	1 2	+2	+2	r1	1 2	+2	1 2
Asperula aristata ssp scabra											r2																					+1	r1	+2			r2	r2	r1	+1	+2	+1	r2	+1	r1	1 2	+1				
Ononis tridentata	5																															r2	+2						2 2	1 2	2 2	2 2	1 2		1 2	1 2				
Helianthemum croceum	5																																	r1		+2			+2	+2	+2	+2	+2	1 1	+1	1 2	+2				
Herniaria fruticosa	5																																							1 2	1 2	2 2	1 2	2 2	r2	1 2	1 2	1 2	2 2				
Helianthemum squamatum	5			+1																																	+2			+2	+2	+2	+2								+2	
Lepidium subulatum	5		r1	+1																																				1 2		+2	r2	+2	+2							+2	
Cruciferen m. langehaar																																								+2		+1	+1	+1		r1	+1	+1				
Reichardia picroides	4																																	r1						+1			r1		+1							
Sedum gypsicola																																																+1	1 1		1 2	
Lithospermum fruticosum	5																																							1 2	1 2		+2									
Koeleria vallesiana	4	1 2			r1	1 2	2 2	r1	1 2			+2		r1	+1		+2	r1	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	2 2	+2	1 2		2 2		r2	+2	r2	+1	r2	1 2	r1	+2	1 2	+2		1 2	+2	1 2	1 2	1 2	+2		+2		1 2
Thymus sp. (groep vulgaris)	5	+1	+1	+2						r2		1 2	r1				r1	+2	r1	2 2	r1	+2	3 2	1 2	2 2	2 2	1 2	2 2	1 2	1 2	2 2	2 2	1 2	1 2	2 2	2 2	1 2	1 2	+2	2 2	2 2	1 2	2 2	2 2	2 2	2 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2
Euphorbia serrata	4	r1			+1	+1	+1	+1			+2	+2	+1	+1	+2	+1	r1						r1			r1	r1	r1	+1	r1	r1		+2	r2	r1			+1	r1	r1		r1										
Eryngium campestre	4	+1					1 1	+1	r1		+1	+1	r1		+1	+1	1 1	1 1	1 1	+1	+1	1 1	+1	1 1	r1	r1	+1	+1	+1	r1		r1	+1	1 1	r1	+1		+1	+1	r1	r1	r1	+1		+1		r1				
fijne distel		+1							r1																			r1									+1		+1	r1	+1	+1		r1		r1	+1					
Tragopogon spec.	1/2				r1		r1		+1																																	r1		+1				+1	+1	+1		
Lactuca serriola	2				+1				+1					r1	r1																																					
Avena spec.					+1							r2		r1	r1																																					
Turgenia spec.	1				2m							r1	+1	r1	+1	+1																																				
Astragalus hamosus	1				r1		r1		2 2																																											
Coronilla scorpioides	1						2m	2 2	2m					1 1	1 1	+2		r1									1 2																									
Podospermum spec	2								r1						r1	r1																																				
Cirsium arvense	4				1 1				r1						+1	+1	r1		r1		r1																															
Sonchus oleraceus	1								+1						+1		+1																																			
Papaver rhoeas	1								+2				r1	+1																																						
Rumex pulcher	2							r1						r1				r1																																		
Stipa parviflora		r1							r2															r1																													
Medicago minima	1							2b 4							+2		4 4																																			
Agropyron campestre					r1		r1		+2								r1	r2																																			
Brassica sp	1				1 1				r1															r1																													
Torilis spec.	1											r1	r1	r1		+1	+1							r1					r1																								
Anthemis arvense	1							r1						1 1						+1																																	
Hypericum perforatum	4											r1								+1			1 1	r1	+1			r1	r1		+1																						
Medicago turbinata	1																			r1								r1	r1																								
Rosa eglanteria	5																				r1				r1												r1																
Paronychia argentea	4		+1			+1									+2		r1	+1						+1	+1		r2		r1																								
Matthiola fruticulosa	5				r1	r1									r1	r1									2m		r1	r1	r1			r1																					
Galium mollugo	4				r1							r2	r1	r1			r1						1 2							+2	+1		+2																				
Melica ciliata	4						r1		r2		r2		+2				r1			r2							+2	1 2																									
Umbellifeer								r1	r1				+1		r1		r1	r1									r1			r1	r1																						
Xeranthemum inapertum	1												1 2				r1										2 2m																										
Salvia verbenaca	4													1 1		r1											+1																										
Medicago sativa	4			r1		+1	1 1	r1			r2		1 2	+1	+1	r2	r1			r1					1 2		+2	r1	2 2m		+2	+2		r1		+2		r2		+2												
Echinops ritro	4				+1	+1	r1				r1		r1			1 1	r1										r1		1 1	+1			r1		r1	r1		r1	+1		+1												
Crepis biennis	2	r1					+1	+1	1 1		r1		r1			r1				r1					r1													r1															
Phlomis lychnitis	4				r1							r2		r1								r1					r1	+2					+2	r1	r1	r2	1 2		+2		+1											
Echinaria capitata	1				+2		r1			+2						+2																												1 2								
Reseda lutea	2				r1																			r1																											+1		
Dactylis sp.	4							+2	r2	r1	+2	2m			1 2		1 1																+2							+2		+2	+2								
Aristolochia pistolochia												r1															r1					r1		+1		+2	+2																
Helianthemum apenninum	5				1 2																		r1															2 2m															
Centaurea licht-paars					r1									r1	1 1												r2														+2				r1								
Coronilla glauca	5												r1																+2			r1						r2						r1								
Lycocarpus susax	1						r1		+1					+1																																							
Psoralea bituminosa	4														r1							r1		1 1	+1	+1										1 1			r1														
Plantago albicans	4						r1		2m 2													+1			r1	+2	1 2		2m 2					+2			+1						+1		1 1		+1					
Silene vulgaris	4												r1							r1							1 2																									
Velezia rigida	1																r1		r1					r1						r1																							
Plantago subulata																		r1	r1			1 2	1 1																+1														
Cynodon dactylon	4																							1 2								r2		+2																		
Digitalis obscura	2m																							+1										r1			2 2m				1 2											
Hippocrepis spec.																												r1												2 2	+2	r2										
witbollige gras																											+3	1 2	1 2																								
Foeniculum vulgare	4																										r1						+2	r1			r2															
Centaurea rode bol m. donkergr. blad																																	+2				1 2						+2								
Gypsophila hispanica	5																																+3											2 2m							r1

Vanwege de onduidelijkheid of het om één of twee soort(en) gaat (moeilijk determineerbaar) is de volgende apart vermeld: Cuscuta sp. 2 (r.1); 4 (r.1); 13 (r.1); 44 (r.1); 54 (r.1), 62 (r.1); 70 (r.1); 75 (r.1); 105 (r.2); 2' (r.1)

Overige soorten:

1. Crepis sp (r.1), Centaurea sp (r.1), Crepis m rode stengel (r.1), Scorzopera graminifolia (r.1), klein donkergr. pl. op muizeoortje gel (r.1), zeerfijn disteltje (Atractylis humilis?) (r.1) 2. Melilotus glad (+2), Rubiaceetje (r.1), komposiet rozet harig (r.1), klein groen disteltje (+2), Crepis sp (r.1), Camelina sativa (r.1), 3. Centaurea sp (r.1), Trifolium ?. Peultje (r.1), Melilotus sp (r.1), Planta 90 sempervirens (r.1), Crepis sp (r.1), 4 Eruca sativa (1.2), Soort muizeoor m langverpig blad (r.1), Centaurea sp (+1), Rubiaceetje (+1), witvuitig rozetje (r.1), 5 Centaurea cyanus, Senecio jacobaea (r.1), ruw behaarde roodstengel (r.1), Carthamus lanatus ? (r.1) 7 Vicia sp (r.1), 8 Lavandula stoechas (1.2), Cruciaanella angustifolia (1.2), Reseda phyteuma (r.1), Anthyllis vulneraria (r.2) 9. Rumex scorpioides (2a. 3), Lavandula stoechas (r.1), fijn arig grasje (1.3), langbaardgras (r.2), Teucrium-achtig (r.1), wit-vijf sterrig bloempje (r.1), Vicia sp (r.1), 10. klein geel komposietje (+1), Cruciaanella angustifolia (+2), langbaardgras (r.2), klein pl. m gele bloemen (r.1), Vicia sp (r.1), hoekige m stekelige kelkjes, witte bloempjes (r.1), Centaurea cyanus (r.1) 11 fijn arig grasje (2m 2), klein, lichtgr. wollig rozetje (r.1), groen weinig behaard rozet (r.2), Rumex scorpioides (r.1), Galium? (r.1), 13 Medicago sp (r.1), Liliaceae (r.1), 18 Medicago glad (r.1), Leuzea conifera (r.1), Galium achtig, nauwelijks blad (r.1) 19 Anthyllis cf vulneraria (r.1), Plantago lanceolata (1.2), fijn arig gras (2m 2), Centaurea sp (r.1

BIJLAGE 8a

TABEL V.D. AKKERONKRUID-VEGETATIETYPEN

CALATAYUD-ZARAGOZA (SPANJE) 1981

Opname nr.	32	33	15	93	17	45	77	96	90	22	73	85	8	28	72	26	76	79	55	46	89	94	47	74	104	97	48	71	92	6	89	12	57	56	66	49	21	101	80	61	5'	65	52	82	31	23	24	42	30	84	14	69	98	68	64	86	78	53
Datum	16/7	16/7	14/7	13/7	13/7	22/6	22/6	22/6	22/6	14/6	14/6	14/6	13/7	13/7	13/7	13/7	13/7	13/7	13/7	13/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	13/7	13/7	13/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7	14/7
Oppervlakte (m²)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	49	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	49	49	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	49	100	100	100	100	100
Expositie	N	-	N/O	N/O	N/O	N	Z/O	Z/O	Z	W	N	Z	N	N	N	N	N	N	N	Z/O	Z/O	W	-	N	Z	-	N	-	N	Z/O	N/O	O	N	N	N/O	N/O	N/O	N/O	N/O	Z/O	N	-	W	N/O	Z/O	Z/O	N/O	O	N/O	W	N/O	N	N	N/O	O	O
Inklinatie	12	0	6	10	5	0	3	11	8	0	8	8	10	7	8	9	5	5	7	0	6	40	17	0	6	9	0	6	0	30	7	14	8	0	4	5	7	4	10	17	15	0	9	8	20	0	21	13	17	5	8	6	7	0	0	0	14
Bodem	Pk/Bk	Bk	Hk	Ck/Hk	Hk	Pk	Pk	Pk/Ck	Ck	Hk/Zo	Zo	Ko	Pk	Pk	Pk	Pk	Pk	Pk	Pk	Pk	Ko	B	Ck	Pk	Hk	Hk	B	Zg	Ck	Ck	Ck	Ck	Zg	Ck	Zg	Zg	Pk	Pk	Pk	Ko	Pk	Zg	Ko	Ko	Pk	Bk	Bk	Bk	Ko	Zk	Bk	Zg	B	Zg	Zg	Zg	Zg
	Ck	Ck	Ck	Ck	Ck	Ck	Ck	Ck	Ck	Ck	B3	B2	Ck	Sk	Ck	Sk	Ck	Ck	B3	A3		Ck	Ck	Ck	Ck			A2	Ck	Ck	Ck	B3	Ko	Ck	C3	A2	A2	Ck	Ck	Ko	B3	A2	Ck	A2	C3	A1	A1	A2	B1	B3	A1		A0	A1	A3	B3	A
Landgebruik	W	W	W	A	W	W	W	A	W	A	W	W	W	W	A	W	A/W	A/W	W	A	A	A/W	A/W	W	W/A	W	W	A	W	A	W	W	A	A	A/W	K	W	W	A	W	A	W	Ke	W	A	A	K	Br	W	Br	Br	Ge	W	Br	Br	Br	A	A
Bedekking totaal	01	01	01	01	00	01	01	01	01	01	01	01	00	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
gewas	01	01	01	01	00	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
kruidlaag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00	00	00	00	00	-	00	-	00	00	01	01	01	01	01	00	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	00	00	00	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Hoogte (cm) gewas	80	85	85	250	95	95	100	250	80	235	80	75	100	75	350	85	20	55	200	250	200	300	75	90	60	90	300	90	175	85	95	250	200	200	350	85	80	550	60	150	85	25	5	150	250	275	-	50	-	-	50	85	-	-	150	300
kruidlaag	10	20	5	35	10	10	10	10	20	20	60	20	15	10	35	10	10	40	30	10	15	10	10	10	15	15	30	35	30	40	10	40	15	20	60	30	20	20	20	5	60	25	25	15	20	30	10	45	70	25	15	30	30	55	30	30	55	35
Aantal soorten	4	2	5	6	8	8	9	10	7	9	11	12	13	17	17	14	22	18	15	23	27	20	18	41	32	26	26	22	32	14	20	23	37	7	15	18	14	14	7	24	16	30	22	17	26	10	24	17	15	16	16	9	28	20	10	8	6
Levensvorm	32	33	15	93	17	45	77	96	90	22	73	85	8	28	72	26	76	79	55	46	89	94	47	74	104	97	48	71	92	6	89	12	57	56	66	49	21	101	80	61	5'	65	52	82	31	23	24	42	30	84	14	69	98	68	64	86	78	53
cf Xanthium strumarium	1			r1		+1	+1	+1	r1			r1		2r2	2r2	2r1	+1	r1	+1	2r2	2r1		2r2	2r2	2r1	2r1	2r2				2r2	2r2	2r1		+1		2r1	+1		+1			+1																
Sonchus oleraceus	1			r1		r1	+1			+1			r1			+1	r1						1r1	r1	1r1	+1	2r1			r1	r1	1r1	r1				+1	+1		+1	r1					+1	r1			+1		+1						
„Atriplex" zilvergroen		+1		r1			r1						+1		r1													+1	2r1		r1	r1					1r1	1r1					+1								+1			+1		+1		r1	
Cynodon dactylon	4			r2				12	12			r2	12		1r1	r1			+1	12		+1	+2	2r2	2r2	2r2	+2					2r2	+2	+2				2r2						1r1	r1										12	r2	+1	
Fumaria parviflora	1								r1		+1		r1						+1	+1		r1		r1	r1	+1			+1														1r1	+1	+2								+1						
Umbellifeer											r1		r1		r1		+1						+1			r1						r1				1r1		r1	r1																			
Reseda phyteuma	1					r1					+1					+1						r1	12	r1	2r2	1r1	r1	+1	1r1														1r1	+1															
Senecio jacobaea	2/4			r1								r1				+1	r1		r1		r1	+1	+1	r1	2r1	r1		r1	+1	r1												1r1	r1															
licht paars Centaurea				r2								12		+1	r1	+1	r1	13		r1	+2	r2	+1	12	r2	r2		+2						+1		+1																						
Anchusa azurea	2/4			r1										r1	r1	r1	r1	r1	+1	r2		+1	r1	r1	r1	r1																		+1	r1			11										
Aristolochia pistolochia														+1		+1	+2	r2	12			12	+1	12	+2	r2																				r1												
Papaver rhoeas	1														r1			r1	+2			+2	+2	2r2								r1	+1	+1		+1				2r2			+1	2r2		r1	+1	11	r1	11	2r2	12		r1	r1	r2	
Bromus rubens	1															+1	r1		+2	r1	r2		r1	+2	12	r2	13	12	2r2	r1		2r1	12			12	+2	2r2		r2				r1	12	12	+1	12								
Anagallis coerulea															r1			11		2r1	11		r1	11	r1		r1					r1	+1							+2										r1						
Ononis spinosa	5						r2										+2	r1		r2	+2								13														+1														
Lactuca serriola	2																r1			r1		r1	r1	+1	r1	r1												r1						+1		12	r1		r1					r1		
smal blad Centaurea																	+1			r1	r1	r1	r1		r1																													r1			
Sanguisorba minor	4																+2			r1	+1		r2						11			r1	r1																							
Galium mollugo	4																12						r2																																	
Hypericum perforatum	4																				r1								r1																											
Psoralea bituminosa	4																				r1	+1	r1																																	
Brassica napus	1																			r1	r1		r1					+1		+1														r1												
Coronilla scorpioides	1																				r1			+2		r1										r1			r2	12						r1		r1	+2							
Taeniantherum caputmedusae	1																							+2				r1	+2																											
Alyssum alyssoides	1															+1			r2	r1		r1	r1	+1	+1				11		12	+1	+1	2r2	2r2		11		+2					+1												
Hordeum murinum	1																						r1	+2	r1	r2	12					2r2				r1																				
cf Agropyron campestre												r2									+2			r2	r2		+1			2r2	12	12	2r2	r1		11			+1	r2	r1	+1	+2			11		+2	11	+2	+1						
Diplotaxis erucoides	1		r1																			r1	11								11	12										2r2	2r2				+1		+1		2r2					
Salsola kali	1							r1													+1				11	r1	12	11		11																						2r2	2r1				
Podospermum sp.	2																						r1		r1									r1				r1												r1						
Filago vulgaris	1																						r1	+1										+2								r1							+1					12		
Fumaria vaillantii	1																		11			r1														+1	+1	+1					+1	r2	+1		+1	11	+1	+2	2r2					
Galium aparine	1																												11				+1											r1	+2	r1	+1		r1	r1		r1					
Hypecoum imberbe	1																										+1															r1	+1	r2						+1	+1					
Vicia sativa	1																																								r1		2r2	+1	+2		r1	r1	+2	11					+2	
Tragopogon sp	1/2																																					r1							+1		r1								
Rumex pulcher	2																															+1															r1								
Glaucium corniculatum	1																		+1																									r1			2r2		+1						
Torilis sp	1																											11															r1				11				r1				
Hypochoeris radicata	4																													+1											r1											r1			
Bromus tectorum	2																																								+2						+1	+2							
Convolvulus arvensis	4	+1		11		11	r1	r1	12	12	+1	11	+2	2r2	11	+1	11	12	r2	12	12	+2	+1	12	2r2	2r1	11	+1	+2	+1	12	2r2	+1	+1	+1	12	2r2	+2	2r2	2r2	+1	+1	+1	2r2	11	11	2r2	11	11	12	+1	+1	+2	12	2r2	2r2
Chondrilla juncea	2			r1	r1	r1	+1	r1	r1	11	11	r1		+1	r1	11	+1		11	+1	+1	+1	11	+1	+1	+1	2r1		r1	r1	2r1	11	r1		+1	+1	11	11	+1	+1		r1	r1	r1	r1	12	+1	r1	r1	11	r1			r1	2r1	+1	
Euphorbia serrata	4	r1			+1	r1	r1	12	r1	r1	+1	r1	+1	+1	r1	r1	+1	+2	+1	+1	+2	+2	+1	+1	+2	+1		+1	r2		+1	r1					+1	+2	+1	11			+1	r1	r1	11	r1	12		11		r1			+1	+1	+1
Cirsium arvense	4	r1					+1	11	+1	2r1	+1	11		11	+1		r1	11		+1	r1		r1	+1						+1	+1	11		+1	r1		+1	2r1		11	85	r1	11		2r1	2r1	+1	2r1	+1	2r1		+1	2r1	2r1	2r1	2r1
Medicago sativa	4			r2					r1	11		r2	11	+2	r1	r2		+2		12	r2												11	+2		12	r1		+2					r2		+2										
Cynanchum acutum					11	r1											r1																				+1													11						
Vaccaria pyramidata	1						+1								11											r1							r1				r1						11	r1	+1					r1	r1						
Polygonum aviculare	1							r1																																			r1	+2									12		r1			
Echinops ritro	4								r1			+1						r1		r1				r1												r1					+2		r1	r1				+1							+1		
bonte blad Polygonaceae		12							r1									+2			12																																			+1	
Silene vulgaris	4									+2			+1	r1				+1		r1										+2													r1	+2		12											
Umbellifeertje													+1	r1														r1		+1								r1							r1													
Aegilops neglecta	1			r1									r1	+2			+2			2r1									r2				2r1	12											12									+2	2r1		
Turgenia sp	1																		11			11		+1				+1						+1					+1		r1	+1	+1	+1	+1	r1		11				+1					
Erodium botrys						+2																										+1															+1									
Buglossoides arvensis ssp arvensis	1																																										r1								+1					
Crepis biennis	2																	r1				r1						r1												r2																
Pichomon acarna	1																				r1		r1	r1														+1						r1	+1									+1		
Medicago minima	1															r1																	r2						r2							r1							r2		
Avena sp													11		r1						r1							r1		r1							+1	12				r1	r1	+2								r2				
Brassica sp	1																			r1		r1														+1		r1				r1	12	r1							r1			r1		
Eruca sativa									r1												r1					11	2r2	2r1		+1																	r1						+2				
Melilotus officinalis	1/2																								r2																							r1		r2					
Roemeria hybrida	1																								r2																		+1	12												
Reseda lutea	2						r1						r1												+1			+1	r1												r1									r1			r1			
Brassica rapa	1																								+1			+1													+1									11	2r1	+1				
Scolymus hispanicus	2																								r1								+1	11																						
Lycocarpus susax	1																												11				r1																							
Scandix australis ssp australis	1																																							+1					+2			r1						r1	
langbaardgras																																	12																				r2			
Koeleria vallesiana	4														r1															r2		r1												r2								+2	+2			
Dactylis sp	4																+2																											r1												
Matthiola fruticulosa	5																r1					+1	r2	11				r1																												
Linum suffruticosum	5																+2																	r1																						
Thymus spec.	5																																	r1																			+2	r1		
Marrubium vulgare	4																													r1																							r1			
Eryngium campestre	4																					r1										r1	r1	11																				r1		
Centaurea solstitialis	1																																r1	r1																			+1			
Phlomis lychnitis	1																					r2											r1																							
Foeniculum vulgare	4																					r1			r1																																
Avenula bromoides																									r2					12																											
Centaurea scabiosa																					11																																			+1
Reseda alba																											+1																											r1			
Chenopodium vulvaria																												+1																									+1			
Hordeum spec. (gekw. gerst)																															r1										r1	r1														
Vicia peregrina																																					+1						r2													
Triticum aestivum																																																	r1				r1		
Sideritis spinulosa																																																				r2	r1		
Sedum sediforme																																																				r1	r1		

Overige soorten:

6: Jasione montana (2 m.1), Echium vulgare (1.1), Centaurea cyanus (r.1), Andryala sp (+1), Crepis sp (r.1), Rumex acetosella (1.2), Trifolium campestre (r.1), slanke kompositet m. harige knop (r.1), Salsola? (r.1), Vicia sp (r.1), fijn geveerd gras (1.2); 12. zeer ruw behaarde melkdistel (r.1), soort vossestaart (r.1); 14. Xanthium spinosum (1.1), paars labiaatje (r.1); 21: op Eryngium-lijkende distel (r.1), Malva neglecta (r.1); 23. rare stekelvrucht (r.1), 26. moeilijk te herkennen cruciferen (r.1), 31 Centaurea sp (r.1), plant m. rode stengel, verspreide pladeren (1.2), 33. cruciferen (r.1); 42. Papaver dubium (1.1), witte hoofdjes bloeiwijze m. opvallende kelk (1.1), Vicia sp (+1), Chenopodiaceae (+1), 46. Brassica sp donker-geel, ruw blad, veerspletig (r.1). 48: Camelina sativa (+1), Crodium sp. (r.1), op Camelina-lijkende cruciferen (r.1); 49 Andryala laxiflora (+1), Thymus mastichina? (r.1); 52: Vicia sp 1 (+1), Vicia sp hobbelbeul m. twee bloemen in oksel (1.1), Silene? - paarse, kleverige bloem m. wit-groen gestreepte opgeblazen kelk (r.1), Vicia sp 3. (r.1) Centaurea chamaecyanus (+1); 53: meerj. lijnvormige sappige plant (r.1), rozetje v. kompositet (r.1), ; 54: Cuscuta geel m. wit bolletje (r.1); 56: Digitalis obscura (+1), onbekend grasje (2 m. 3), Bromus sterilis (2 m. 2), Marrubium sp (r.1), Pallenis spinosa (+1), Crepis sp (r.1), Scorzonera of Tragopogon-afgevreten (r.1), Salsola (r.1), Poa (bulbosa?) (r.1), gele cruciferen (r.1); 57. gele cruciferen (+1), Linaria hirta (r.1), cruciferen m. rood-bruine stengel (r.1), Salvia verbenaca (r.1); 64. wit bol-(labiaatje (aromat.) (r.1), Echinaria capitata (1.2), rozet komp. m. melksap (r.1), zeer wollig beh. rozetje (r.1); 65: roodstengel m. linnen blad (1.1); 66. Teucrium polium ssp. pilz-tontje (+2), klein, rood-bruin Rubiaceetje (r.1), kompositet geel + stengelblad (+1), 6 Vaccaria hispanica (+1), Mentha sp (+2), wit-wollige (Marrubium?) (+2), violet-pluimpje (r.1), klein-grasje (+2); 69: Silene conoidae (r.2), wit, klein bloempje (r.1); 71: Fumaria sp (1.1), distel, uitvlizig (r.1), Polygonaceae? (r.1), lijkend op Muscari (r.1); 72. onbekend rozetje (r.1), Vicia sp (r.1); 79 Melica ciliata (1.2), groene overbl. Centaurea (r.2), Orobanche (r.1), onbekende soort (r.1); 80 Vicia sp (+2), licht-blauwe „aassiebloem" (r.1); 81. diep gekerfd groen plantje (r.1) gedrongen Convolvulus (r.1); 82: bl.-gr. vlezig blad, cruciferen m. lange haar (Conringia?) (r.1), Centaurea sp. (r.2), bl.-gr. vlezig blad, licht opgekaart (r.2); 84: bl.-gr. vlezig blad (Conringia?) (r.2), onbekende (r.1), 85: Plantago albicans (r.1); 86: gele cruciferen (r.1), Boraginaceae-rozet (r.1); 90. onbekend groot rozet (r.1), Elymus curtipolius (r.1); 89 rechtop grasje (1.2), 92: zilver-groene cruciferen m. schilddraad (r.2), transparant schilfje (r.1), grasje m. rode st. (r.2), rozet (Taraxacum) (r.1), dubbelgen op de bodem liggende rozetje (r.1), 94. grasje rood-bruin plakkerig (r.1); 101. Neslia (Rapistrum?) (+1); 104: Scabiosa groot m. witte bl. (r.1), zilvergr. rozetje (r.1), 5 (r.1), Vicia sp m. wit, geaderde bloemen (r.2), kruipend grasje, rode st. (1.2); 5: Melilotus altissima (r.1), geel, wit viltje (r.1), Medicago groot (+2), Medicago lupulina (r.2), Carlina corymbosa (r.1). Toe te voegen: 91 Hieracium pilosella (r.1) 94. Agrostolobium zahonii (+2); 104. Rosa eglanteria (r.2), 82 Helichrysum italicum ssp italicum (r.2); Artemisia herba-alba (r.2).