

FENOLOGISCH ONDERZOEK AAN GRASLANDPLANTEN

Verslag voor de cursus Ecologie (1979-80)  
van de Directie Landbouwkundig Onderzoek

L.J. van Os

1980

Overneming van gegevens is alleen  
toegestaan na overleg met de auteur

175653

## Inhoud

1	Inleiding	3
2	Werkwijze	4
3	Bespreking van milieu en weersgesteldheid	8
	3.1 Bestudeerde milieus	8
	3.2 Beheersmaatregelen	8
	3.3 Weersgesteldheid in 1979 en 1980	9
4	Resultaten en conclusies	9
	4.1 Het Mr-milieu	9
	4.2 Het Ls-milieu	12
	4.3 Anthoxanthum odoratum	15
	4.4 Chrysanthemum leucanthemum	17
	4.5 Holcus lanatus	17
	4.6 Taraxacum sectio Vulgaris	20
5	Discussie	22
6	Samenvatting	24
7	Literatuur	25

## 1 Inleiding

Fenologie (verschijnselkunde) is de wetenschap die zich bezighoudt met de bestudering van de periodieke verschijnselen in de plantengroei en dierenwereld in samenhang met klimaat, weersgesteldheid en andere milieuinvloeden.

De afdeling Botanie van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN) verricht in de ecologische proeftuin bij kasteel Broekhuizen te Leersum o.a. fenologische waarnemingen. Deze waarnemingen staan in verband met het z.g. indicatorenonderzoek. Hierbij gaat het om de vraag welke indicatie plantesoorten en plantengemeenschappen geven omtrent de gesteldheid van het milieu. Het doel van dit onderzoek is om op basis van het voorkomen van plantesoorten en plantengemeenschappen goede diagnoses betreffende het milieu (in dit verband de bodemgesteldheid) te kunnen stellen. Op grond hiervan kunnen doeltreffende beheersmaatregelen genomen worden. Uit proeftuinonderzoek van een aantal graslandplanten is gebleken dat niet alleen het voorkomen van de soorten op zichzelf van indicatieve betekenis is, maar ook o.a. de mate van bloei en de bloeiduur. Meer kennis omtrent het verband tussen fenologie en ecologie maakt het mogelijk om met behulp van fenologische waarnemingen betere uitspraken omtrent het milieu te doen.

Voornoemde proeftuin, ongeveer 1 ha groot, ligt in het landgoed Broekhuizen (zie kaart 1). Voor bestudering van diverse milieutypen zijn daar bij de aanleg in 1971 verschillende grondsoorten aangebracht (zie kaart 2). Hierbij is met verschillende milieu-omstandigheden rekening gehouden, o.a. noord- en zuidhellingen, gradiënten (= geleidelijke overgangen in het milieu) en diverse beheersmaatregelen.

In verband met het korte tijdsbestek heb ik me speciaal gericht op de volgende milieus:

a. Mr, bestaande uit mergel (Maastrichtse kalksteen) overdekt met een laagje rendzina;

b. Ls, bestaande uit een puinhelling overdekt met löss.

Beide milieus hebben een duidelijke noord- en zuidexpositie. In deze milieus werden de mate van bloei en bloeiduur van alle soorten gevolgd tot omstreeks eind juni. Naast deze Mr- en Ls- milieus heb ik margriet (Chrysanthemum leucanthemum), reukgras (Anthoxanthum odoratum), paardebloem (Taraxacum officinale= T. sectio Vulgaria) en witbol (Holcus lanatus) bestudeerd op alle milieus in de proeftuin, alsmede in het onbemeste hooiland (voormalig gazon) voor het kasteel.

Dit verslag, dat tot stand kwam onder leiding van dr. G. Londo, is de afsluiting van de cursus Ecologie, die georganiseerd werd door de Directie Landbouwkundig Onderzoek (DLO) te Wageningen. Het dient als vergelijkingsmateriaal voor enige graslandplanten in de lenteperioden 1979 en 1980. Het onderwerp fungeert als

ondersteuning voor de volgende vraagstelling:

- a. Hoe is de mate van bloei en de bloeiduur van vele soorten nu exact?  
De Nederlandse flora's geven slechts globaal de bloeitijd aan.
- b. Hoe is het verband tussen bloeitijd en bloeiduur van graslandplanten (mono- en dicotylen), en de aard van het milieu?
- c. Welke eigenschappen van het milieu spelen een belangrijke rol met betrekking tot verschillen in bloeitijd en bloeiduur? Bij deze vraagstelling kunnen de volgende aspecten van betekenis zijn:
  1. trofisch niveau (voedselrijkdom);
  2. microklimaat (hierbij spelen vooral de noord- en zuidhelling van het milieu een belangrijke rol);
  3. weersinvloeden;
  4. beheersmaatregelen (wordt er al dan niet één of twee keer gemaaid per seizoen en op welk tijdstip).

## 2 Werkwijze

Gedurende het vegetatie seizoen worden van een aantal plantesoorten in verschillende milieus de mate van bloei en de bloeiduur vastgelegd. Notatie van de bloeitijd geschiedt per periode van vijf dagen. Hiervoor wordt de term pentade gebruikt. De mate van bloei wordt d.m.v. een driedelige schaal vastgesteld:

- 1 = enkele exemplaren in bloei;
- 2 = vrij veel exemplaren in bloei, maar nog geen hoofdbloei;
- 3 = hoofdbloei, d.w.z. de meeste exemplaren in bloei.

Voor zover het mogelijk was heb ik telkens op de laatste dag van de pentades opnamen gemaakt. De notaties van de exacte mate van bloei en bloeiduur van een aantal plantesoorten zijn in tabellen verwerkt, en dienen als vergelijkingsmateriaal voor de komende jaren. Ook kunnen we door deze studie de verschillen in bloeitijd en bloeiduur in de diverse milieus vergelijken.

Voor de overzichtelijkheid zijn de resultaten en conclusies per milieutype en per plantesoort direct na elkaar gegeven.

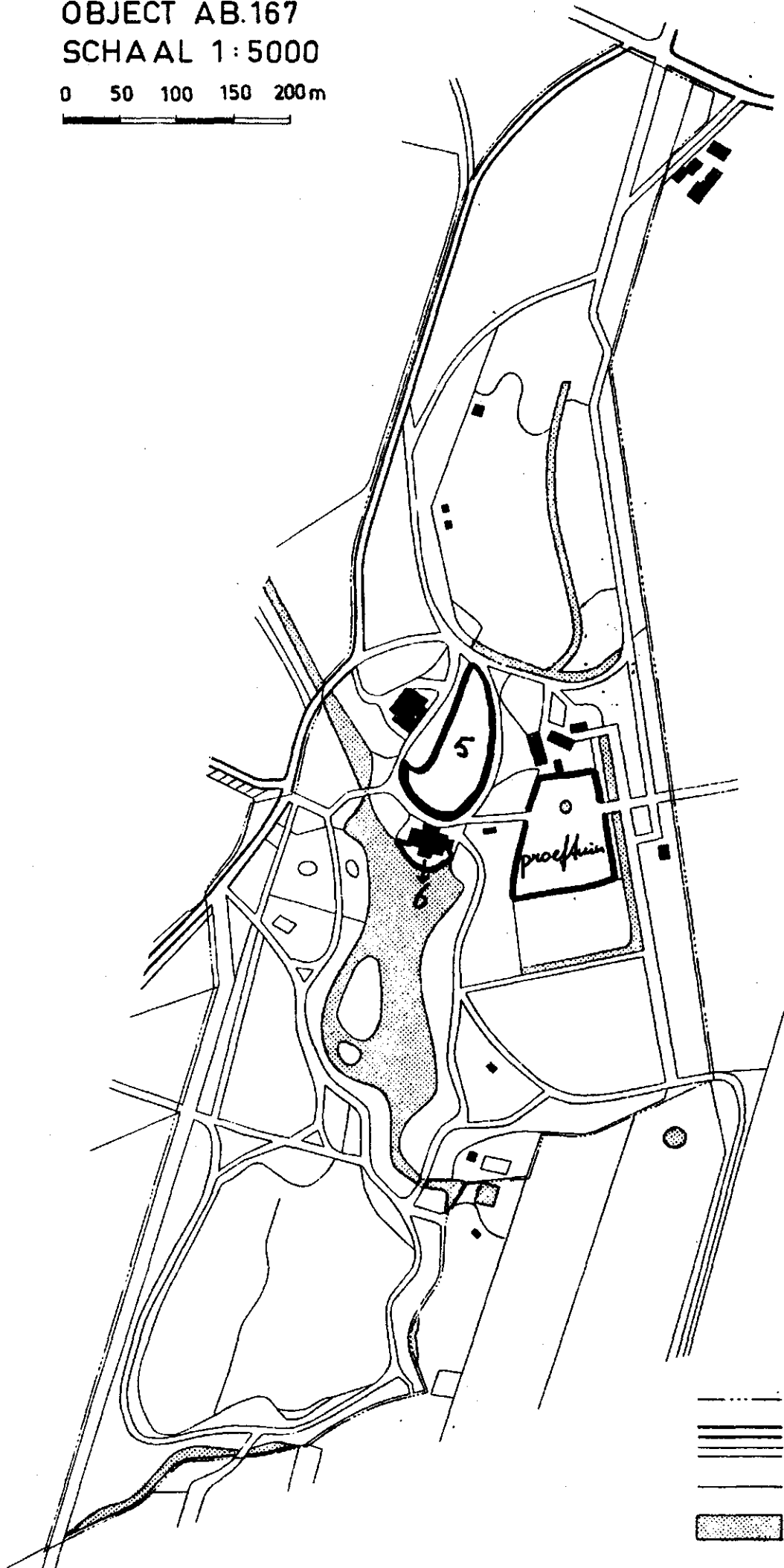
Na de aanduiding van het milieu in de tabellen, waarop de vier plantesoorten zijn bestudeerd, volgen de grondsoortaanduiding en de expositie (waarbij H = Horizontaal). Bij de bespreking van margriet en witbol is in de tabellen enige keren een streepje (-) geplaatst. Dit duidt aan dat het gewas in de desbetreffende pentade gemaaid is.

Naast deze werkwijze worden ook enige literatuurgegevens gebruikt; over het fenologisch onderzoek zijn deze echter betrekkelijk schaars.





OBJECT AB.167

SCHAAL 1:5000

0 50 100 150 200m



**LEGENDA**

-  GRENS RESERVAAT
-  VERHARDE-EN ONVERHARDE WEGEN EN PADEN
-  BEGROEIINGSGRENZEN EN GREPPELS e.d.
-  WATER

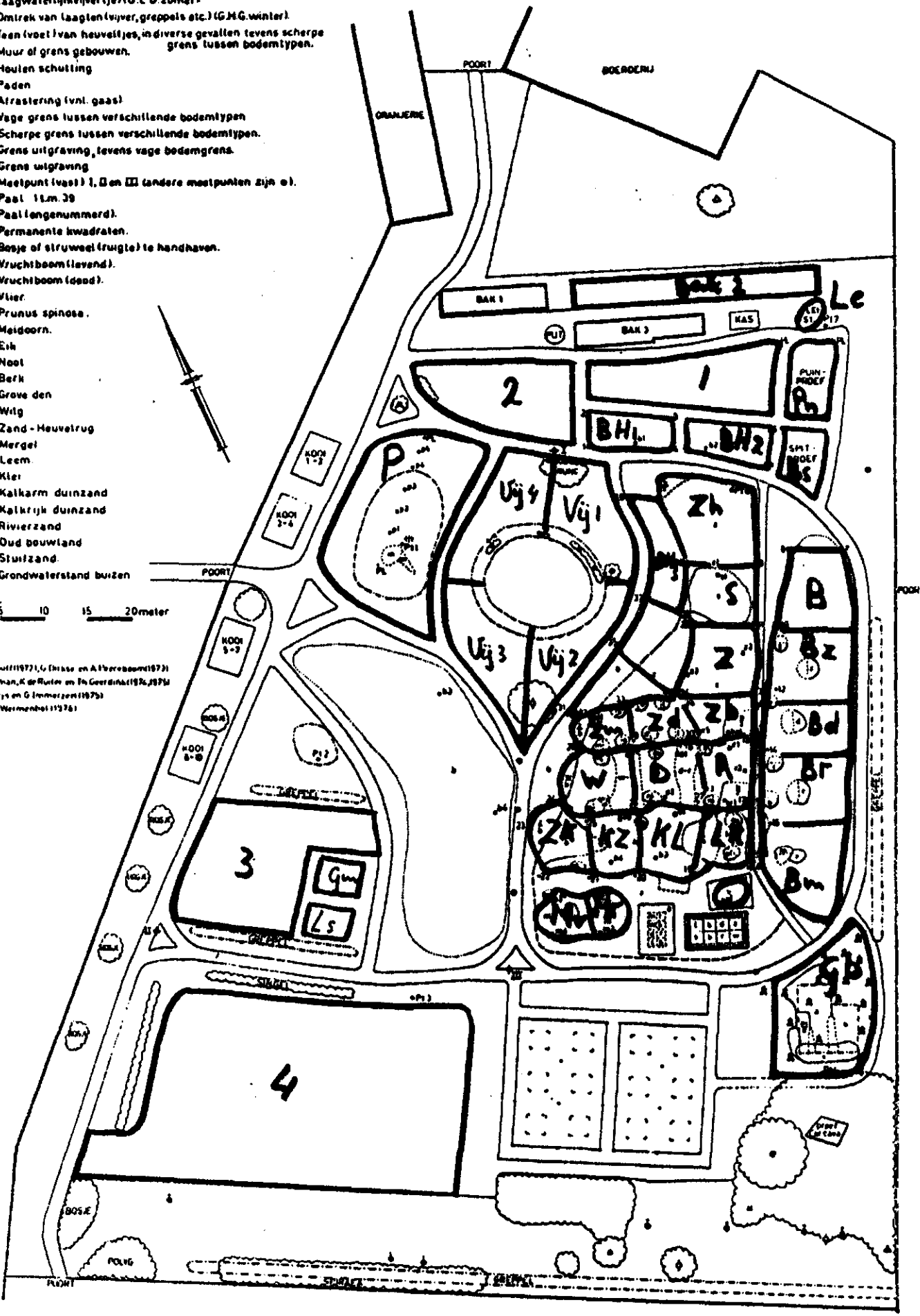
LEGENDA

- Enkelsteens muurtje van broerbakkerf
- Laagwaterlijn(vijvertje)(G.L.G.zomer)
- Omtrek van laagten(vijver, greppels etc.)(G.H.G.winter)
- Taan (voet) van heuveltjes, in diverse gevallen tevens scherpe grens tussen bodemtypen.
- Muur of grens gebouwen.
- Houten schutting
- Paden
- Aftrastering (vnl. gaas)
- Vage grens tussen verschillende bodemtypen
- Scherpe grens tussen verschillende bodemtypen.
- Grens uitgraving, tevens vage bodemgrens.
- Grens uitgraving
- Meetpunt (vast) I, II en III (andere meetpunten zijn o).
- Paal 15m. 30
- Paal (lengte nummerd).
- Permanente kwadraten.
- Bosje of struweel (fruitje) te handhaven.
- Vruchtboom (levend).
- Vruchtboom (dood).
- Vlier.
- Prunus spinosa.
- Meidoorn.
- Eik
- Noot
- Berk
- Grove den
- Wilg
- Zand-Heuvelrug
- Mergel
- Leem
- Kiez
- Kalkarm duinzand
- Kalkrijk duinzand
- Rivierzand
- Dud bouwland
- Stuifzand.
- Grondwaterstand buizen



SCHAAL  
0 5 10 15 20meter

Van Hiphoff(1977), G. (Hisse en A. Verboom(1977))  
 H. H. H. van Hiphoff en Th. Geerdina(1976, 1977)  
 H. H. H. van Hiphoff en G. Immerzeen(1979)  
 Van H. H. M. Wierman(1978)

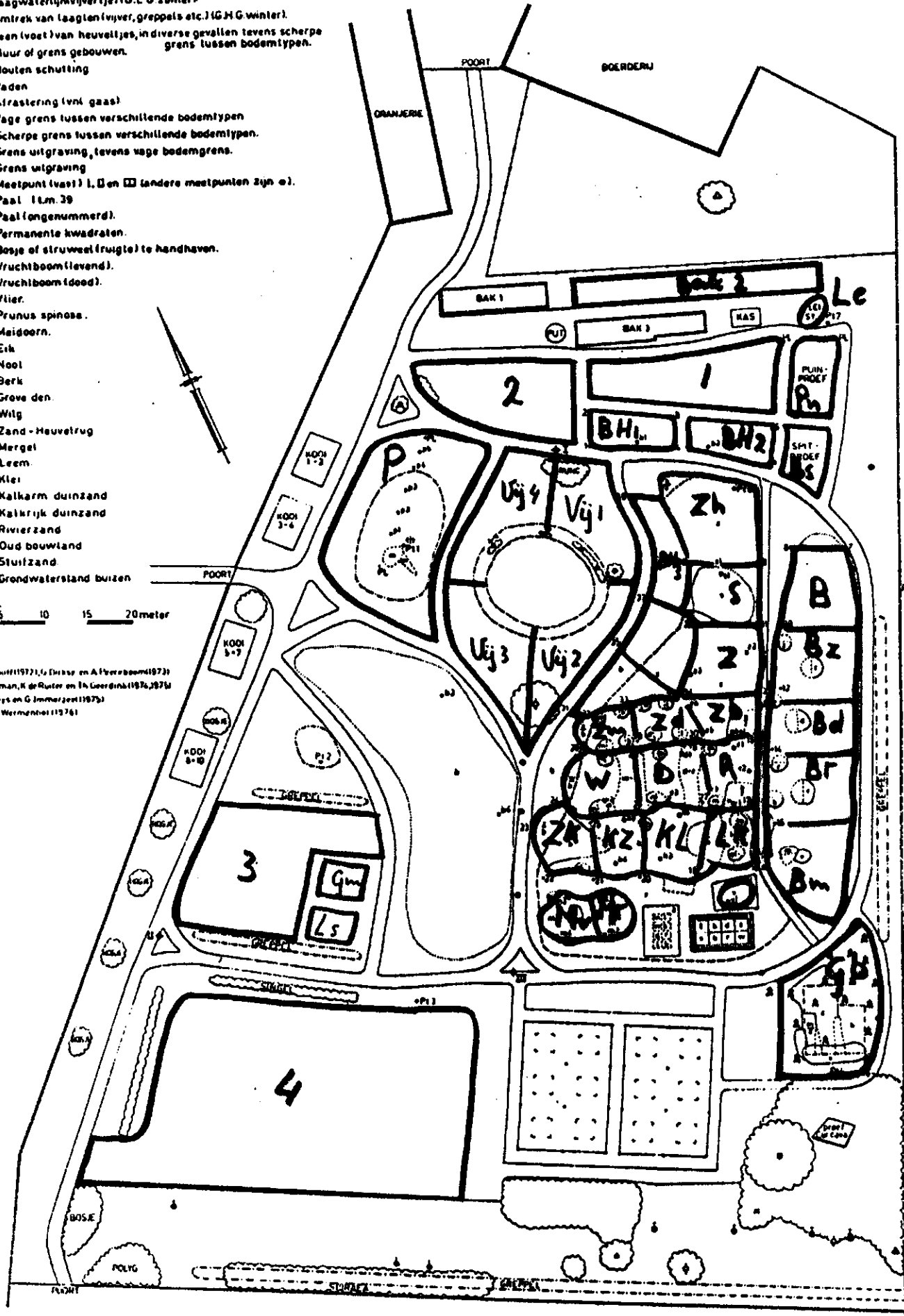


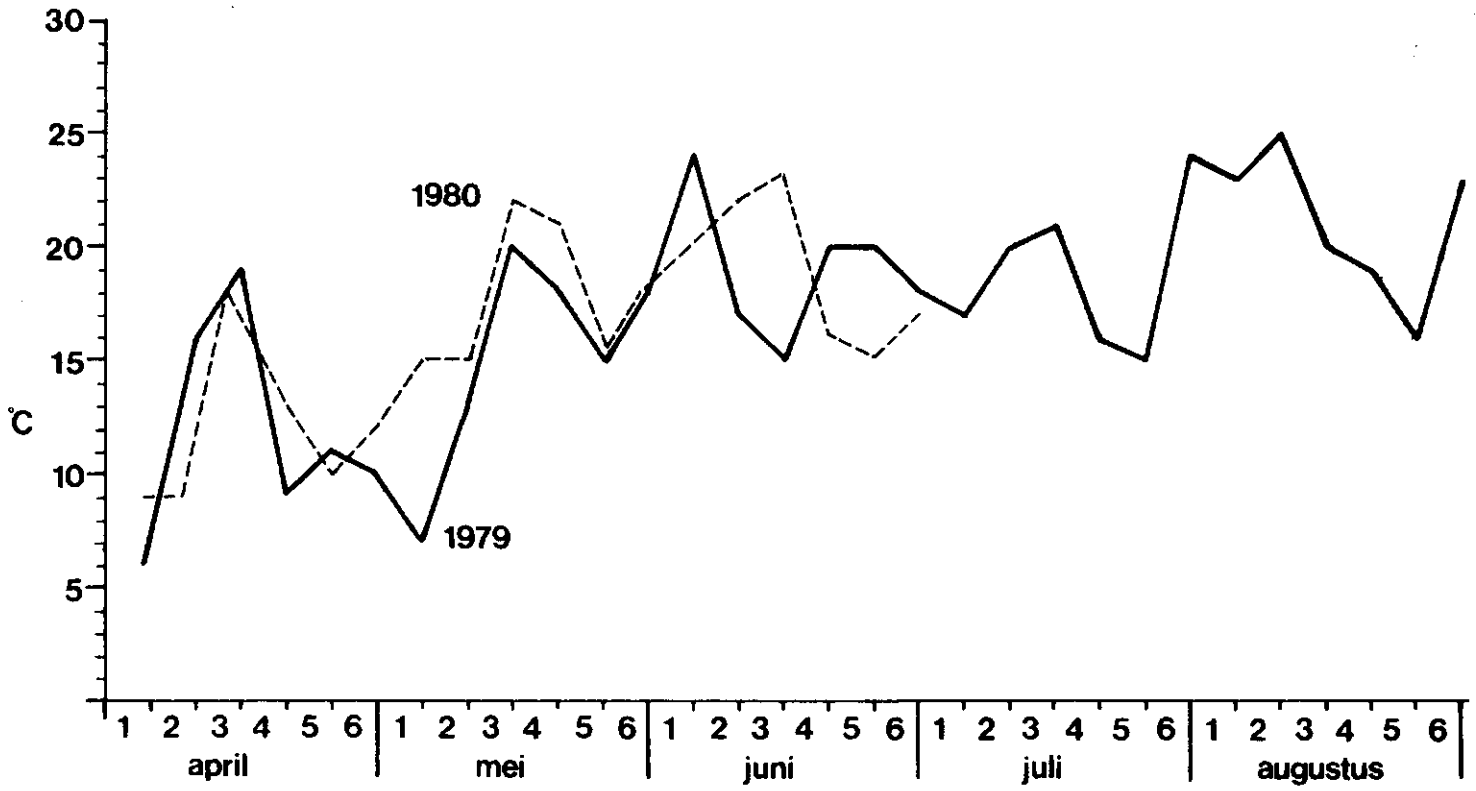
LEGENDA

- Enkelsteens muurtje van broeibakken.
- Laagwaterlijn(vijvertje)(G.L.G.zomer)
- Omtrek van laagten(vijver, greppels etc.)(G.H.G.winter)
- Taan(voet) van heuveltjes, in diverse gevallen tevens scherpe grens tussen bodemtypen.
- Muur of grens gebouwen.
- Houten schutting
- Paden
- Afzastering (vnt gaas)
- Vage grens tussen verschillende bodemtypen
- Scherpe grens tussen verschillende bodemtypen.
- Grens uitgraving, tevens vage bodemgrens.
- Grens uitgraving
- Meetpunt (vast) I, II en III (andere meetpunten zijn o).
- Paal 1 t/m 39
- Paal (ongenummerd).
- 23 Permanente kwadraten.
- Bosje of struweel (ruigte) te handhaven.
- Vruchtbom (levend).
- Vruchtbom (dood).
- Vlier.
- Prunus spinosa.
- Meidoorn.
- Eik
- Nool
- Berk
- Grove den.
- Wilg
- Zand - Heuvelrug
- Mergel
- Leem
- Klei
- Kalkarm duinzand
- Kalkrijk duinzand
- Rivierzand
- Oud bouwland
- Stulzand
- P1 Grondwaterstand buizen

SCHAAL  
0 5 10 15 20meter

Opn. 11/11/1971, 1/6 Dijkstra en A. Verbeek (1972)  
F. Hofman, K. de Ruiter en Th. Goerdink (1974, 1975)  
H. Nijss en G. Immerzeet (1975)  
1971, 11/24 Wormenhof (1976)





Grafiek1. Gemiddelde maximum temperatuur per pentade.



### 3 Bespreking van milieu en weersgesteldheid

#### 3.1 Bestudeerde milieus

Aangezien de samenstelling van diverse bestudeerde milieus, zij het vrij beknopt, weergegeven wordt op de plattegrond van de proeftuin (kaart 2), wil ik me beperken met het bespreken van de milieus waarbij dit niet zo duidelijk is. De milieus Vij, BH1, BH2, BH3, 1, 2, 3 en 4 bestaan uit voedselrijke tuingrond (bemeste humeuze zandgrond).

De milieus 5 (voormalig gazon, thans onbemest hooiland) en 6 bestaan uit humeuze zandgrond, maar zijn wel voedselarmer dan de eerstgenoemde milieus. Het puinmilieu (Pn) is samengesteld uit voedselrijke tuingrond met puin vermengd. Bak 2 (een vroegere kweekbak) is een graanakkertje met een beschutte ligging. Deze akker wordt jaarlijks gespit.

De heuvel B t/m Bm is zeer voedselrijk en bestaat uit dezelfde tuingrond als BH1 t/m 4, maar is nog eutrofer omdat op de voedselrijke bodem nog een dikke laag van hetzelfde materiaal als de heuvel is aangebracht. Hierdoor is de totale dikte van de voedselrijke grond sterk toegenomen. Het kunstmatig aangelegde poeltje (P) bestaat uit voedselrijke tuingrond. De gradiënt tussen het veen (V) en de klei (LK) bestaat uit voedselarm zand van de Utrechtse Heuvelrug met mogelijke inspoeling van voedingsstoffen van aangrenzende grondsoorten.

Het Gm-milieu bestaat uit gradiënten van mergel en zand. Het Ls-milieu bestaat uit een puinhelling overdekt met löss. De dikte van de lössgrond varieert van enkele centimeters tot een halve meter.

#### 3.2 Beheersmaatregelen

De milieus 1, 2, 3, 4, BH1, BH2, BH3, Pn, Le, P, Vij 1, Gb, Ls en B t/m Bm worden jaarlijks twee keer gemaaid, eerste keer eind juni begin juli, afhankelijk van het weer. Het gewas wordt tot hooi gedroogd en daarna afgevoerd. De tweede maaibeurt vindt omstreeks oktober plaats. De overige milieus worden eens per jaar gemaaid in oktober. Het maaisel wordt ook dan weer afgevoerd, hoewel het dan vaak (t.g.v. kouder en vochtiger weer) geen hooi meer wordt. Milieu 6 wordt omstreeks eind juli begin augustus gemaaid. Het onbemeste hooiland (milieu 5) wordt, zulks uiteraard afhankelijk van het weer, in de tweede helft van augustus gemaaid. Van beide milieus wordt het gewas gehooid en afgevoerd.

De milieus Le, Pn, B t/m Bm, Vij, P, Gb, Gm en Ls worden met de zeis gemaaid. De overige milieus worden met lichte mechanische apparatuur (z.g. handagria, een kleine maaibalk) gemaaid om de betreding (bodemverdichting) van de milieus zo gering mogelijk te houden.

Bak 2 (graanakkertje) wordt eind augustus met de zeis gemaaid. Na het afvoeren van het gewas wordt de akker gespit.

### 3.3 Weersgesteldheid in 1979 en 1980.

De winter van 1978/79 werd gekenmerkt door een vrij lange vorstperiode. Deze duurde tot begin maart. Maart en april waren koud en nat. Op 2 mei 1979 viel de laatste sneeuw! Ook juni was koel en vochtig. De winter van 1979/80 en het daarop volgende voorjaar waren zachter dan in het jaar daarvoor. Vooral de maand mei en de eerste helft van juni waren warm en zonnig. Dat voorjaar werd tevens gekenmerkt door een langdurige droogte. Van eind april tot 16 juni is er bijna geen neerslag van betekenis gevallen. Zelfs geen lokale bui, waardoor bepaalde plantesoorten verwelkten (o.a. een aantal exemplaren margriet in het Ls en Mr-milieu).

Gegevens over de temperatuur zijn vermeld in grafiek 1. Het is opvallend dat de twee krommen van 1979 en 1980 in april geen grote verschuivingen laten zien. Dit is wel het geval bij de tweede pentade van mei. Ook de tweede, derde en vierde pentade van juni in beide jaren verschillen nogal.

Het mag duidelijk zijn dat bij een ruimer opgezet fenologisch onderzoek dieper zou moeten worden ingegaan op de weerkundige factoren. Belangrijke aspecten hierbij zijn volgens mij o.a. minimum- en maximum temperatuur overdag en 's nachts, bodemtemperatuur, hoeveelheid zonneschijn, windrichting en de temperatuur in de vegetatie (microklimaat).

## 4 Resultaten en conclusies

### 4.1 Mr-milieu (tabel 1a en b)

#### Resultaten

- Anemone nemorosa (bosanemoon), Potentilla sterilis (aardbeiganzerik), Primula elatior (slanke sleutelbloem) en Primula veris (gewone sleutelbloem) bloeiden in 1980 vroeger dan in 1979.
- De mate van bloei en bloeiduur van Anemone nemorosa is in beide jaren bijna gelijk. Dit geldt ook voor de hoofdbloei van Arrhenatherum elatior (Frans raaigras).
- Briza media (bevertjes of trilgras) vertoonde in 1980 een wat kortere bloeiduur. De hoofdbloei duurde in 1980 op beide exposities (noord- en zuid) een pentade minder dan in 1979. De overige grassoorten Dactylis glomerata (kroopaar), Festuca ovina (schapegras) en Poa nemoralis (schaduwgras) vertoonden in beide jaren geen opzienbarende fenologische verschillen.
- Lotus corniculatus (rolklaver) begon in 1980 op beide exposities eerder te bloeien, maar vertoonde maar gedurende één pentade hoofdbloei.





- Medicago lupulina (hopklaver) gaf op beide hellingen in 1979 een veel langere nabloei dan in 1980.
- Melandrium rubrum (dagkoekoeksbloem) vertoonde in 1979 op beide exposities drie pentades hoofdbloei; in 1980 op beide één.
- Sanguisorba minor (kleine pimpernel) vertoonde in 1980 een lange bloeiduur op de zuidhelling, inclusief vier pentades hoofdbloei.

#### Conclusies

Vooraf Potentilla sterilis en beide Primulasoorten bloeiden in 1980 vroeger door het zachtere voorjaar. Ten gevolge van dit droge voorjaar bloeiden vooral Lotus corniculatus en Medicago lupulina - beide vlinderbloemigen - kort.

De grassoorten hadden in beide jaren een bijna gelijktijdige hoofdbloei.

#### 4.2 Ls-milieu (tabel 2a en b)

##### Resultaten

- Hierbij is het aspect van expositie erg belangrijk. Planten die op beide hellingen voorkomen, komen het eerst in bloei op de zuidhelling. Ook de hoofdbloei is hier het eerst bereikt. Een duidelijk voorbeeld voor beide jaren is Ranunculus acris (scherpe boterbloem).
- De volgende plantesoorten bloeiden in 1979 langer dan in 1980: Bellis perennis (madeliefje), Chelidonium majus (stinkende gouwe), Geranium dissectum (slipbladige ooievaarsbek), Holcus lanatus (witbol), Ranunculus acris (scherpe boterbloem) en Rumex acetosa (veldzuring).
- De plantesoorten die in 1980 opvallend langer dan in 1979 bloeiden, zijn: Cerastium holosteoides (gewone hoornbloem) en Taraxacum officinale (paardebloem).
- Silene vulgaris (blaassilene) heeft in beide jaren, globaal, dezelfde mate van bloei en bloeiduur.
- Rumex obtusifolius (ridderzuring) was in 1980 verdwenen, alsook Veronica arvensis (veldereprijs), Veronica chamaedrys (gewone ereprijs) en Veronica serpyllifolia (tijmbladige ereprijs).

##### Conclusies

- In april 1980 was er bij sommige plantesoorten een voorsprong in mate van bloei ten opzichte van april 1979. Deze voorsprong zet zich niet voort; omstreeks half mei vindt er een gelijkschakeling plaats.
- Het droge voorjaar van 1980 heeft ook invloed uitgeoefend op de bloeiduur van de plantesoorten in dit milieu. Planten die door deze factor korter bloeiden, zijn Bellis perennis (madeliefje), Chelidonium majus (stinkende gouwe) en Glechoma

Tabel 2a

Fenologie van het Ls-milieu 1979.

	april						mei						juni						juli					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
<i>allis perennis</i> N					1	1	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1								
" " Z			1	1	1	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1								
<i>Geranium holosteoides</i> Z										1	2	2	2	2	3	3	1							
<i>Helidonium majus</i> Z								1	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1						
<i>repis capillaris</i> Z													1	2	3	3	2	2	1					
<i>lechoma hederacea</i> N						1	2	3	2	2	1													
" " Z		1	3	3	3	3	3	3	2	2	1													
<i>Geranium dissectum</i> Z													3	3	2	2	1							
<i>colcus lanatus</i> Z													1	1	2	3	3	2						
<i>edicago lupulina</i> Z													2	3	2	2	2	1						
<i>anunculus acris</i> N									1	2	3	3	2	2	1	1	1	1						
" " Z							2	2	2	2	3	3	2	2	1	1	1	1						
" <i>repens</i> N									1	2	3	3	2	2	2	2	1	1						
" " Z								1	2	2	3	3	2	2	3	1	1	1						
<i>umex acetosa</i> N							2	3	3	3	3	3	1											
" " Z							3	3	3	3	3	3	1											
" <i>obtusifolius</i> Z													1	1	3	1								
<i>ilene vulgaris</i> Z														1	2	3	2	1						
<i>araxacum officinale</i> Z						1	3	2																
<i>trifolium pratensis</i> Z											1	1	3	2	1	1	1							
<i>rtica dioica</i> N													3	3	3	2	2	1						
" " Z													2	3	3	2	1	1						
<i>eronica arvensis</i> N						1	2	3	3	3	1	1	1											
" <i>chamaedrys</i> N								1	1	2	3	3	1	1	1									
" " Z							1	2	2	3	2	2	1	1	1									
" <i>officinalis</i> N													1	3	3	2	1							
" <i>serpyllifolia</i> Z									1	3	3	3	1	1							1	1	2	2

Tabel 2b

Fenologie van het Ls-milieu 1980

		april						mei						juni						juli					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Bellis perennis	N					2	3	1	1	1	1														
" "	Z			1	2	3	3	2	2	2	1														
Cerastium holosteoides	Z									1	2	3	3	3	3	2	2	1	1						
Chelidonium majus	Z								1	3	1	1													
Crepis capillaris	Z															1	3	3							
Glechoma hederacea	N								1	3	2														
" "	Z	1	2	3	3	3	3	3	3	1	1														
Geranium dissectum	Z											2		3	1										
Holcus lanatus	Z													2	3	3	1								
Medicago lupulina	Z										1	2	3	2	1										
Ranunculus acris	N										1	2	3	3	2	1									
" "	Z					1		1	2	3	3	3	3	3	1	1									
" repens	N										2	3	3	3	3	2	1	1							
" "	Z									2	3	3	3	3	2	2	1	1							
Rumex acetosa	N											1	3	1											
" "	Z										2	3	3	1											
" obtusifolius	Z																								
Silene vulgaris	Z															1	2	3	3						
Taraxacum officinale	Z		1	2	3	3		2	1	1															
Trifolium pratensis	Z										1	2	3	3	1	1									
Urtica dioica	N															2	3	2	1						
" "	Z											1		2	3	3	2	2	1						
Veronica arvensis	N																								
" chamaedrys	N																								
" "	Z					1		2	3	3	3	2	1												
" officinalis	N													2	3	2	1								
" serpyllifolia	Z																								

hederacea (hondsdrif). De laatste alleen op de noordhelling. Het betreft hier dus de echte voorjaarsplanten.

#### 4.3 Anthoxanthum odoratum (tabel 3)

##### Resultaten

- Op het zand (Zb) begint reukgras relatief vroeg te bloeien. In 1979 werden vijf, en in 1980 zelfs zes pentades hoofdbloei genoteerd.
- Milieu B t/m Bm vertoonde, vooral in 1979, een relatieve late hoofdbloei.
- In 1980 begint de mate van bloei van reukgras ongeveer tien dagen eerder op de diverse milieus dan in 1979.
- In het Gb-milieu begint de bloei in beide jaren erg laat.
- In 1979 kon maar één pentade hoofdbloei worden genoteerd bij de Vijver, Gb en de rand rond Mr.

##### Conclusies

- Reukgras voelt zich prima thuis in de wat schralere milieus. Vooral het Zb-milieu is geschikt voor een vroege bloeitijd. Tevens is de bloeiduur in dit milieu relatief laag. Hierbij speelt de expositie (zuidhelling) een voorname rol, wellicht ook de lichte kleur van het zand. Deze neemt door zijn rulheid warmte op, maar kaatst ook een gedeelte terug, wat weer aan de plantengroei ten goede komt.
- Ondanks - of dank zij - het droge voorjaar van 1980 is de bloeiduur van reukgras langer dan in 1979. Ook het aantal pentades hoofdbloei is in 1980 hoger. Reukgras bloeit dus rijkelijk in een vrij schraal en droog milieu.
- Opmerkelijk is dat de bloei in 1980 ongeveer tien dagen eerder begint dan in 1979, maar dat in de bloei-ontwikkeling een gelijkschakeling optreedt van bloeitijd. De eerste 'drietjes' worden in beide jaren in de derde pentade van mei gegeven.
- Het feit dat milieu B t/m Bm vooral in 1979 een relatieve late hoofdbloei liet zien heeft mogelijk te maken met de grote voedselrijkdom, en de daardoor ruige vegetatie, waardoor de bezonning van laagblijvende soorten (o.a. reukgras) minder is dan elders.
- Dat de bloeitijd van het reukgras op het Gb-milieu zo laat begint heeft te maken met de beschaduwing in dit milieu. Reukgras groeit hier namelijk onder grove dennen.
- Het is moeilijk om relaties te vinden tussen bloeitijd en bloeiduur van reukgras enerzijds en temperatuur anderzijds. Opmerkelijk is wel dat de eerste pentades van mei 1980 warmer waren dan die van 1979.



Tabel 3

Anthoxanthum odoratum

	1979						1980																	
	mei			juni			mei			juni														
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6						
Zb-zand-Z	/	3	3	3	3	3	1						2	2	3	3	3	3	3	3	2			
vij-zand-H			1	2	2	3	1	1					1	1	2	3	3	3	2	2	1			
poeltje-zand-H			2	2	3	3	1						1	2	3	3	3	3	2	2	1			
BH3-zand-H			1	2	3	3	1	1					1	2	3	3	3	3	2	2	1			
Gb-zand-H				1	3	2	1	1								1	2	3	3	3	3	2	1	
B t/m Bm-zand-H			1	2	2	3	3	1	1					1	3	3	3	3	2	2	1			
greppel Ls-zand-Z		1	3	3	3	3	1	1					2	2	3	3	3	3	2	1	1			
rand Mz-zand-H				1	1	2	3	1					1	2	3	3	3	3	2	1	1			
gradiënt V en LK-zand-II			2	2	3	3	2	1					1	2	3	3	3	3	2	1				
S-zand-H		1	2	3	3	3	1	1					1	1	2	3	3	3	2	1				

#### 4.4 Chrysanthemum leucanthemum (tabel 4a en b)

##### Resultaten

- De hoofdbloei van margriet op het Ls-milieu is in beide jaren op de zuidhelling langer dan op de noordhelling. Het is niet vast te stellen hoe lang de gehele bloeiduur in dit milieu is, dit in verband met het maaregime.
- In 1979 is de hoofdbloei op de zuidhelling van het Mr-milieu langer dan op de noordhelling; in 1980 is het aantal pentades hoofdbloei gelijk.
- Over de gehele linie begint de bloei in 1980 wat vroeger. Ook hier zien we een gelijkschakeling optreden in hoofdbloei. Omstreeks tweede en derde pentade van juni noteerde ik in beide jaren de aanvang van hoofdbloei.
- In beide jaren begint de bloei van de margriet op het Mr-milieu relatief laat.
- Op de kleiheuvel is het opvallend dat de zuidhelling één maand eerder begint te bloeien dan de noordhelling.
- Op de zuidhelling van de kleiheuvel was er gedurende drie pentades een onderbreking in de hoofdbloei.

##### Conclusies

- Alleen in recent gestoorde milieus, zoals het Ls-milieu, vindt in het najaar een tweede bloei plaats van margriet.
- Het aantal pentades hoofdbloei in 1980 is kleiner dan in 1979. Waarschijnlijk ten gevolge van het droge voorjaar. Sommige exemplaren van de margriet verwelkten.
- De expositie van het milieu speelt een belangrijke rol in de mate van bloei en bloeiduur van de margriet. Dit komt erg duidelijk naar voren bij de kleiheuvel en het Ls-milieu. De naar het zuiden gerichte margrieten ontvangen veel zonlicht, en daardoor meer warmte dan de naar het noorden gerichte.
- Uit grafiek 1 is duidelijk dat in 1979 de eerste hoofdbloei genoteerd werd in de tweede en derde pentade van juni. De kromme vertoont in deze periode een duidelijke stijging. In 1980 noteerde ik in de laatste pentade van mei reeds in drie milieus hoofdbloei; in de overige milieus in de eerste, tweede en derde pentades van juni.

#### 4.5 Holcus lanatus (tabel 5)

##### Resultaten

- Witbol bloeit reeds vroeg in beide jaren op het Ls-milieu.
- Het begin van de bloeitijd valt in 1980 ongeveer één pentade eerder in de diverse milieus dan in 1979.
- Op de voedselrijke milieus het poeltje (P) en langs Mr konden drie pentades hoofdbloei worden genoteerd in 1979. Frappant echter is dat deze waardering ook kon

Tabel 4a Chrysanthemum leucanthemum 1979

	mei				juni						juli						augustus						september					
	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Mr-mergel-Z					1	2	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1												
Mr-mergel-N					1	2	3	3	3	2	2	2	1	1	1													
Ls-löss-Z				1	2	3	3	3	3	3	3	2	-									1	2	2	3	2	1	
Ls-löss-N					2	3	3	3	3	2	2	2	-															
K-zavel-Z				2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	1										
K-zavel-N										1	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1					
1-zand-H					2	3	3	-																				
3-zand-H				1	2	3	3	3	3	3	3	2	-															
5-zand-H					3	3	3	3	1	1	1																	
6-zand-Z					2	3	3	3	3	3	2	1	1	1														
Gm-zand-H					2	3	3	3	3	3	3	-																

Tabel 4b Chrysanthemum leucanthemum 1980

	mei				juni						juli						augustus						september					
	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Mr-mergel-Z				2	2	3	3	3	2	2																		
Mr-mergel-N					1	2	3	3	3	2																		
Ls-löss-Z				1	2	3	3	3	3	2																		
Ls-löss-N				1	2	2	2	3	3	2																		
K-zavel-Z				1	2	2	3	3	3	2																		
K-zavel-N																												
1-zand-H				2	3	3	3	3	2	2																		
3-zand-H				1	2	3	3	3	3	2																		
5-zand-H				1	2	3	3	3	2	1																		
6-zand-Z				1	2	3	3	3	3	2																		
Gm-zand-H				1	2	2	3	3	3	3																		

Tabel 5

Holcus lanatus

-19-

	1979						1980											
	juni			juli			juni			juli								
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Ls - löss-Z	1	1	2	3	3	2	2	—					2	3	3	2	1	1
Mr - mergel-N				1	3	3	1							1	3	2	1	1
Gm - zand-H			1	2	3	3	2	—					1	3	3	3	1	
BH1 - zand-H			1	1	3	2	2	1	—					1	2	3	—	
BH2 - zand-H			1	2	3	2	2	1	—					1	2	3	—	
BH3 - zand-H			1	3	3	2	2	1	—					1	2	3	—	
Le(leisteen) -H			1	2	3	3	3	1	—					1	2	3	—	
Pn(puinproef) -H			1	2	3	3	3	1	—					1	2	3	—	
Kleiheuvel -N			1	1	3	2	2						1	2	3	3	3	2
vijver - zand -H				1	2	3	3	1	—					1	2	3	2	1
poeltje - zand -H			1	2	3	3	3	2	—				1	2	3	3	2	1
langs Mr - zand-H			1	2	3	3	3	1	—					1	2	3	3	1
B t/m Bm - zand-W		1	1	2	3	—								1	2	3	3	2
5- zand -H			1	2	3	3	2	1					2	2	3	3	2	1

worden toegekend aan de voedselarme milieus leisteen (Le) en de puinproef (Pn) in datzelfde jaar.

- In 1980 zien we alleen in het kleimilieu drie pentades hoofdbloei.

#### Conclusies

- In verband met het maaibeheer (eind juni begin juli) van de diverse milieus waarin witbol voorkomt, was geen volledige waarneming mogelijk. Volledige waarnemingen zijn er alleen van de milieus 5 en Mr.
- Witbol bloeide in het Mr-milieu in 1979 het kortst; ook in 1980 was er geen lange hoofdbloei.
- Milieu 5 had twee pentades hoofdbloei in beide jaren.
- Ook bij deze plantesoort is het weer opvallend dat een expositie op het zuiden gericht (Ls-milieu) een vroege mate van bloei laat zien.
- In 1979 vond de eerste hoofdbloei in de vijfde pentade van juni plaats, uitgezonderd in het Ls-milieu. Brengen we dit in relatie met grafiek 1, dan zien we dat in 1979 de maximumtemperatuur in de vijfde pentade van juni aanzienlijk gestegen is in vergelijking met de derde pentade waarin, globaal, het begin van de bloei plaatsvond.

#### 4.6 Taraxacum sectio Vulgaria (tabel 6)

##### Resultaten

- In april 1980 werd al in veel milieus hoofdbloei waargenomen van de paardebloem, terwijl deze in 1979 pas in de tweede pentade van mei op de diverse milieus werd genoteerd.
- In beide jaren is de eerste bloei in bak 2.
- De bloeiduur op de voormalige moestuingrond (o.a. B t/m Bm, BH1 en BH2) is in beide jaren relatief lang.
- De bloeiduur in de milieus Mr, vijver en 5 is in beide jaren relatief kort.
- In 1979 zijn de bloeiperioden in het klei- en zandmilieu nagenoeg gelijk.
- De paardebloem is in 1980 verdwenen in het kleimilieu.
- De gemiddelde bloeiduur was in 1980 langer. Ook het aantal pentades hoofdbloei was in 1980 hoger (BH2 zelfs vijf pentades hoofdbloei). In 1979 was het aantal pentades hoofdbloei op de diverse milieus maar één, uitgezonderd B t/m Bm, Mr en 4.

##### Conclusies

- De bloeitijd van de paardebloem begon in april 1979 nogal laat, evenals van vele andere karakteristieke voorjaarsplanten. Gemiddeld bloeide de paardebloem in 1980 ongeveer drie weken eerder dan in 1979 in de diverse milieus.

Tabel 6

Taraxacum officinale

	1979						1980																
	april			mei			april			mei													
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6					
ZK t/m LK-Klei-N+Z					1	1	1	3	1														
Zm, Zd, Zb-zand-N+Z					1	1	1	3	1						1	2	3	3	3	2			
BH1-zand-H					1	1	1	2	3	2					1	1	3	3	3	3	2	1	
BH2-zand-H					1	1	2	3	2	1	1				1	3	3	3	3	3	1		
1-zand-H					1	1	2	2	3	2					1	3	3	3	3	2	1		
2-zand-H							1	3	2	1						2	3	3	3	2	1		
3-zand-H							1	3	2	2	1					2	3	3	3	2	1		
4-zand-H							1	3	3	2	1				1	2	3	3	3	2	1		
5-zand-H					1	1	1	3	2	1							3	3	2	1			
Pn (puinproef) -H							1	2	3	2	1						3	3	3	2	1		
Vij-zand-H							1	3	2	1							3	3	3	2	1		
Poeltje-zand-H						1	1	2	3	1						2	3	3	3	2	1		
Mr-mergel-Z							3	3	1	1								1	3	3	1		
Ls-löss-Z						1	1	2	3	1						1	2	3	3	3	2	1	
Bak 2-zand-H				1	1	1	2	3	1				1	2	3	3	3	3	3	2	1		
B t/m Bm-zand-W					1	1	1	3	3	2	1				1	1	3	3	3	3	2	1	

- De "bloeirijkdom" van de paardebloem in 1979 van 1 2 3 verloopt bijna evenredig met de temperatuurstijging in de tweede en derde pentade van mei 1979 (zie grafiek 1) Dit samenspel tussen temperatuur en begin van de bloei is ook in 1980 aanwezig, zij het minder duidelijk.
  - In beide jaren begint de bloei van de paardebloem het eerst in bak 2. Deze voormalige broeibak ligt zeer gunstig. De planten staan hier beschut en zijn geëxponeerd op het zuiden.
  - De paardebloem heeft een langere hoofdbloei in een betrekkelijk droog voorjaar.
  - De paardebloem is een indicator voor voedselrijke milieus. Bij de in 1971 aangelegde milieus Mr, zand, klei en Pn, en het Ls-milieu dat in 1977 werd aangebracht, zien we een minder opvallende mate van bloei en bloeiduur.
- Ook milieu 5 (onbemeste hooiland) toont aan dat niet bemesten invloed heeft op de fenologie van de paardebloem. Vooral in de oude eutrofe milieus, waar dus geen menselijke ingrepen zijn verricht, bloeit de paardebloem langer en rijker. Als voorbeelden hiervan kunnen genoemd worden de milieus BH1, BH2, 1, 2, 3 en 4.

## 5 Discussie

De eigen waarnemingen (VO) van de bloeitijden van de vier bestudeerde plantesoorten heb ik vergeleken met wat vermeld staat in Nederlandse flora's: Geïllustreerde Flora van Nederland door Heimans, Heinsius en Thijsse (HHT), Flora van Nederland door Heukels & Van Ooststroom (H-vO), Elseviers Plantengids (EP) (4=april,5=mei,enz.)

Tabel 7 Bloeitijden van de vier plantesoorten

	HHT	H-vO	EP	VO
margriet	5-10	5-8	5-10	5-9
paardebloem	-	-	4-6	4-5
reukgras	5-6	4-6	4-6	5-6
witbol	6-8	5-8	6-8	6-7

De meningen omtrent de mate van bloei van margriet zijn nogal verdeeld bij de voornoemde determinatiewerken. Uit mijn bevindingen blijkt dat margriet langer bloeit naarmate het milieu voedselrijker is. Dit komt duidelijk naar voren op het kleimilieu (K). Deze voedselrijke zavelgrond toont tevens aan dat de expositie een belangrijke ecologische factor is voor de bloeitijden. De margriet begint op de zuidhelling van het kleimilieu één maand eerder te bloeien. Mogelijk heeft dit te maken met de textuur van deze kleigrond. Door de aanwezigheid van fijne capillairen kan deze grond het water langer vasthouden. Dit betekent dat deze grond langer nat blijft, en dat er meer warmte voor nodig is om de grond te verwarmen.

Hieruit volgt dat natte gronden in het voorjaar langzamer in temperatuur stijgen dan droge gronden. Bij droge gronden is de bovenste laag in het voorjaar sneller warm. De warmte kan op droge gronden ook langer worden vastgehouden dan op natte gronden. Vooral op het kleimilieu (K) heeft de zonnewarmte op de zuidhelling een dermate gunstig effect op de mate van bloei van de margriet, dat deze veel vroeger begint te bloeien dan op de noordhelling.

De margriet vertoonde alleen nabloei op het recent gestoorde Ls-milieu (zuidhelling). Opmerkelijk is dat enkele exemplaren van margriet verwelkten, met name in het Ls- en Mr-milieu in 1980. De grondwaterstand, die wel opmerkelijk laag was in het voorjaar van 1980, heb ik niet grondig bestudeerd omdat veel milieus als heuvels zijn aangebracht in de proeftuin. Hierdoor kan het regenwater snel wegspoelen naar diepere lagen.

Omtrent de mate van bloei van de paardebloem zijn de flora's betrekkelijk vaag in hun aanduidingen. Elseviers Plantengids geeft 4-6 aan, maar vermeldt dat de paardebloem in het najaar tot herbloei kan komen. De Geïllustreerde Flora van Nederland vermeldt: In mei de hoofdbloei, in september nog eens, overigens onder gunstige omstandigheden het gehele jaar door. De Flora van Nederland geeft geen exacte bloeitijden aan voor de paardebloem. Naar mijn mening is het ook moeilijk om de juiste maanden exact aan te geven voor deze plant. Op goed bemeste graslanden zien we dat deze plant reeds vroeg in het voorjaar kan bloeien (onder gunstige weersomstandigheden soms al eind maart). Op deze gronden kan de paardebloem tot in het late najaar nog rijkelijk bloeien. Uit mijn waarnemingen blijkt dat de paardebloem in het droge voorjaar van 1980, globaal genomen, drie weken eerder bloeide dan in 1979. Onder droge weersomstandigheden vertoont de plant een relatieve lange hoofdbloei.

De bloeitijd van reukgras loopt volgens voornoemde flora's niet al te sterk uiteen. Uit mijn bevindingen blijkt dat reukgras laat gaat bloeien in een beschadwd milieu (Gb). Op de zuidhelling van het zandmilieu (Zb) bloeide reukgras reeds vroeg. Tevens was op dit milieu de bloeitijd relatief lang. In de proeftuin komt reukgras zowel in voedselrijke als in schrale en voedselarme milieus voor.

Betreffende de witbol geeft de Flora van Nederland de maanden 5-8 aan; de overige 6-8. Ik kan me goed voorstellen dat de witbol onder gunstige omstandigheden reeds in mei (5) begint te bloeien. Ook deze plant toont aan dat de mate van bloei groter is op een zuidhelling. Uit deze vergelijkingen blijkt dat er geen eenstemmigheid heerst over de bloeitijden. Ook Londo (1974) heeft de bloeitijden van diverse grassoorten, zoals die door verschillende flora's vermeld worden, eens naast elkaar gezet en vergeleken met zijn eigen bevindingen. Er blijken nogal



grote verschillen te zijn in bloeitijdopgave, vooral wat de zomer- en najaarsbloei betreft. Londo noteerde op grond van eigen waarnemingen voor witbol de maanden 5-9 als bloeiduur.

Op het Ls-milieu zien we dat bepaalde plantesoorten in 1979 langer bloeiden. Andere daarentegen bloeiden in 1980 langer. De verschillen betreffende de expositie van het milieu uiten zich duidelijk in de bloeitijden van de plantesoorten die zowel op noord- als op zuidhelling voorkomen. Alleen het Ls-milieu in de proeftuin is geschikt voor herbloei van de margriet (maaien geschiedt begin juli).

De verschillen in bloeitijden zien we ook op de noord- en zuidexpositie van het Mr-milieu. In 1980 was van bepaalde plantesoorten de hoofdbloei korter dan in 1979. Van andere soorten was in 1979 de hoofdbloei langer. In beide milieus, Mr en Ls, vindt in de loop van het groeiseizoen een zekere gelijk-schakeling in bloeitijden plaats. Alleen de typische voorjaarsplanten, b.v. de Primulasoorten, behouden hun voorsprong in bloeitijd in gunstige jaren.

## 6 Samenvatting

In de lenteperioden van 1979 en 1980 werden van een aantal plantesoorten de mate van bloei en de bloeiduur vastgelegd. Dit gebeurde in de diverse milieus van de ecologische proeftuin van het RIN bij kasteel Broekhuizen te Leersum.

Dit verkennend onderzoek had tot doel enig verband te leggen tussen bloeitijd en bloeiduur enerzijds en milieverschillen anderzijds (o.a. de verschillen in weersgesteldheid in de twee bestudeerde jaren, noord- en zuidhelling en de mate van voedselrijkdom). Gebleken is dat de bloeitijd, en dan met name van de echte voorjaarsplanten zoals paardebloem en reukgras, in 1980 eerder begint omdat het voorjaar 1980 warmer was en een kortere vorstperiode kende (in maart 1979 vroor het nog volop). In de loop van het groeiseizoen 1980 trad een gelijk-schakeling op van bloeitijd van dié planten die in 1980 eerder waren beginnen te bloeien dan die in 1979.

Uit de tabelgegevens, blijkt dat planten op de zuidhelling van het milieu eerder bloeien dan die op de noordhelling omdat ze een optimaal gebruik maken van het zonlicht.

Wat het trofisch niveau betreft vertonen veel plantesoorten in bepaalde milieus een grotere 'bloeirijkdom' dan in andere.

Vergelijkingen met enige Nederlandse flora's toonden aan dat er geen één-stemmigheid heerst omtrent de opgegeven bloeitijden.

7 Literatuur

- Fitter, Richard, Alastair Fitter, 1976. Elseviers Bloemengids, tweede druk. Elsevier Nederland B.V., Amsterdam/Brussel.
- Heimans, E., H.W. Heinsius & Jac. P. Thijsse, 1975. Geïllustreerde Flora van Nederland, 21<sup>e</sup> druk. Versluijs, Amsterdam-Antwerpen. 1182 p.
- Heukels, H. & S.J. van Ooststroom, 1970. Flora van Nederland, 16<sup>e</sup> druk. Wolters-Noordhoff, Groningen. 909 p.
- Londo, G. 1974. Over de najaarsbloei van graslandplanten. De Levende Natuur 77: 44-48.