Henk Reitsema

logie en beheer van Phyteuma nigrum F.W.Schmidt en
uma spicatum L. in het gebied van de Drentsche Aa.

II

D 224
dl. 2

Henk Reitsema

Oekologie en beheer van Phyteuma nigrum F.W.Schmidt en Phyteuma spicatum L. in het gebied van de Drentsche Aa

Deel II

Vervolg van hoofdstuk II

(beschrijvend veldonderzoek)

(afbeelding op de omslag:Phyteuma nigrum F.W. Schmidt,uit Hallier,1885:Flora von Deutschland)

Inhoud

- II b - e .Uitwerking der veldgegevens 50
-Algemene inleiding 50
- II b .Onderzoek aan de ruimtelijke variatie ,Phyteuma nigrum 50
-Inleiding 50
-Methoden 50
-Algemeen schema van uitwerking 53
-Resultaten Phyteuma nigrum 56
-Madelanden 56
-Serie A 56
-Samenvatting serie A 58
-Schematische overzicht serie A8-A5 59
-Series E en G (perceel 419) 60
-Serie E 1,2,3 60
-Serie E 9,4,5 61
-Serie E 8,6 62
-Serie G 1,2,3 63
-Opname E7 64
-Samenvatting van de gegevens van perceel 419 aangaande de relatie van aantal bloeiende exemplaren van Phyteuma nigrum en milieu 66

Bibliotheek [illegible]
Kerklaan [illegible] 14
9750 AA HAREN (Gn.)

Inhoud,vervolg

pag.

-Series E 66

-Serie G 66

-Schematisch overzicht serie E 67

-Verwantschapsdiagram 68

-Relatie tussen aantal bloeiende Phyteuma's en andere vitaliteisskriteria en tussen vitaliteit en milieu (in perceel 419) 69

-Samenvatting series E en G (perceel 419) 73

-Serie D 74

-Samenvatting serie D 75

-Schematisch overzicht serie D 76

-Serie K 77

-Samenvatting serie K 78

-Series C,H,X,en Y 79

-Samenvatting madelanden 83

-Wegbermen en greppelwanden

-Serie B 86

-Samenvatting serie B 87

-Serie F 88

-Samenvatting serie F 89

-Series J,N,O,P,Q,en R (berm en greppelwanden langs de weg van Gasteren naar Loon) 90

-Samenvatting berm Gasteren-Loon 92

-Samenvatting wegbermen en greppelwanden 93

-Houtwallen en bosranden 94

-Serie T 94

-Opname U 95

-Opnamen V1 en V2 95

-Serie W 96

-Opname D8 97

-Opname D9 98

-Opname H3 99

-Vitaliteit 100

-Samenvatting houtwallen en bosranden 101

-Houtwallen 101

-Bosranden 101

-Vitaliteit 102

Inhoud, vervolg

	pag.
-II c .Seizoensaspekten van Phyteuma nigrum in 1974	103
-II d .Voorlopige konklusies op grond van het beschrijvend veldonderzoek rond Phyteuma nigrum (II b en II c).	104
-II e .Verspreidingspatroon van Phyteuma nigrum in het gebied van de Drentsche Aa.	109
-II f .Onderzoek aan de ruimtelijke variatie, resultaten Phyteuma spicatum.	110
-Samenvatting	111
-II g .Onderzoek aan de variatie in de tijd in relatie met beheer	113
-Veranderingen in aantallen bloeiende planten in relatie met veranderingen in de vegetatie	
-Phyteuma nigrum	113
-Phyteuma spicatum	117
-Konklusie aangaande invloeden van het gevoerde beheer op groeiplaatsen van Phyteuma nigrum en P.spicatum	119
-Literatuurlijst	121

Afbeeldingen

	pag.
Fig.17 t/m fig.27b na pag.	121

Tabellen

Tabel 44 (na fig.27b) na pag.	121
Tabel 45 tegenover pag.	103
Tabel 46 t/m 51 (na fig.27b) na pag.	121

Uitwerking der veldgegevens.

Algemene inleiding.

In het onderstaande wordt zowel de ruimtelijke variatie in de verzamelde veldgegevens onderzocht als de variatie in de tijd.

De ruimtelijke variatie kan het best onderzocht worden aan de hand van het opnamemateriaal van 1973, aangezien in dat jaar de meeste opnamen zijn gemaakt, in nogal uiteenlopende milieus.

Ook zullen echter, wanneer daartoe aanleiding is, in een aantal gevallen daarbij in 1974 verzamelde gegevens worden gebruikt.

De variatie in de tijd zal worden onderzocht door vergelijking enerzijds van gegevens, die per p.q. op verschillende tijden binnen één seizoen zijn verzameld, anderzijds van gegevens, die per p.q. in twee of drie opeenvolgende seizoenen zijn verkregen. Bij het laatste onderzoek zal ook de faktor beheer onder de loep worden genomen.

II b. Onderzoek aan de ruimtelijke variatie, Phyteuma nigrum

Inleiding.

In het onderhavige onderzoek zal, worden getracht, relaties te leggen tussen de ruimtelijke vari atie in vitaliteit van Phyteuma en de ruimtelijke variatie in milieu. De nadruk zal daarbij vallen op het verband tuseen het voorkomen van bloeiende Phyteuma planten en milieu. Daartoe is getracht een beschrijving te maken van het milieu op Phyteuma-groeiplaatsen op o.a. de volgende manieren:

1. Ten eerste is een poging gedaan de vegetaties in de verschillende in 1973 gemaakte opnamen vegetatiekundig te typeren m.b.v. het systeem van Westhoff en den Held.
2. Ten tweede zijn een aantal milieufaktoren berekend per opname aan de hand van de soortensamenstelling.
3. Ten derde is op een aantal plaatsen kwalitatief de sanenstelling van de kruidlaag onderzocht wat betreft het voorkomen van verschillende levensvormen en verschillende typen van anatomische bouw.
4. Ten vierde is gebruik gemaakt van de gegevens, die in de derdejaarscursus van 1972 zijn verzameld bij een aantal grondboringen.
5. Voorts zijn uiteraard gegevens gehanteerd als mate van beschaduwing, hellingsgraad, enz.

Methoden.

1. Typering der opnamen. Van elke opname is een kensoortendiagram vervaardigd. Daartoe is bij iedere plantensoort aan de hand van het systeem van Westhof en den Held (1969) nagegaan, of hij al dan niet kensoort is voor een bepaalde vegetatieeenheid. De gekombineerde schattingswaarden der soorten zijn omgerekend in bedekkingspercentages, waarbij r=0,1%, +=0,5%, 1=1,5%, 2=7,5%, 3=32,5%.

Per opname wordt berekend vervolgens per vegetatieeenheid het gezamenlijk aandeel der kensoorten in de totale bedekking der kruidlaag, welke op 100% is gesteld.

De niet te plaatsen soorten (begeleidende soorten en differentiërende soorten) vormen een z.g. restgroep. Wanneer bepaalde soorten van deze restgroep sterk vertegenwoordigd zijn, worden zij apart in de diagrammen vermeld.

Zoals in het verslag van Schotsman (1974) reeds is vermeld, is het niet zo, dat alle in "Plantengemeenschappen" genoemde kensoorten direkt toepasbaar zijn in het Drentsche Aa gebied. De door mij gehanteerde indeling is, in navolging van Schotsman dan ook niet al te zeer verfijnd (meestal tot op klasse-

waar?

of verbondsnivo ,zie tabel 40a,b,c en d).

De onderstaande typering moet voorts meer gezien worden als een globale karakterisering der onderzochte vegetaties en niet als een exacte vegetatiekundige indeling.

Ter ondersteuning van de typeringen is in een aantal gevallen de mate van verwantschap bepaald tussen verschillende opnamen van één plaats volgens de methode van Jaccard (de verwantschap is(c/a + b - c) . 100%.c is in dit geval dat percentage van de door de kruidlaag bedekte oppervlakte,waarin 2 opnamen met elkaar overeenstemmen,a is het totale bedekkings% der kruidlaag in de éne opname,b is dat % in de andere opname.de bedekkings%% worden weer berekend uit de gekombineerde schattingswaarden door omrekening m.b.v. dezelfde schaal).

Aan de hand van de verwantschapsberekeningen zijn een aantal verwantschapsdiagrammen gemaakt (binnen een verwantschapsmatrix worden de 2 opnamen met de hoogste verwantschap opgezocht.vervolgens worden de verwantschapswaarsen van de overige opnamen t.o.v. deze groep bepaald door middeling der waarden en in een nieuwe matrix geplaatst.vervolgens wordt weer de hoogste verwantschapswaarde opgezocht zowel in de oude als in de nieuwe matrix,enz. nadat al deze waarden,zg. importantienivo's,zijn berekend,wordt de groepering der opnamen in een dendrogram weergegeven.) Zie fig.17 en fig.22.

Berekeningen van milieu eigenschappen m.b.v. plantensoorten.Weinig standplaatsfaktoren zijn direkt gemeten.Wel zijn in 1972 enige grondboringen verricht en zijn notities gemaakt over enige zaken,die vrij duidelijk na te trekken zijn,zoals mate van beschaduwing door bomen en struiken,helling en expositie van opnamevlak,beheer,enz.

Om toch enig inzicht te verkrijgen in een aantal milieufaktoren ,die moeilijker na te trekken zijn,kan men de samenstelling van de vegetatie hanteren ter indikatie voor de waarden van die faktoren.

Daartoe is gebruik gemaakt van "Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas"(Ellenberg,1975),waarin een vrij volledig overzicht te vinden is van plantensoorten van Midden Europa en hun indikatie waarden.In deze tabel is het oecologische "gedrag" van iedere soort t.o.v. een bepaalde faktor uitgedrukt in een 9-delige schaal,behalve waar het de "vochtigheidswaarde"betreft. In dat geval wordt n.l. een 12-delige schaal gehanteerd (zie tabel 41).

In het onderstaande worden de indikatie waarden toegelicht:

a.De "lichtwaarde"geeft aan,bij welke relatieve lichtsterkte het oecologische zwaartepunt van een soort ligt(1=diepe schaduwplant,9=volle lichtplant, zie tabel 41).

b.De "vochtigheidswaarde"geeft aan,bij welke bodemvochtigheid men een soort gemiddeld het meest zal aantreffen (1=sterke droogte indikator,9=indikator van vaak geheel natte bodem,12=onderwaterplant, =indikator voor wisselende vochtigheid,= =indikator voor meer of minder vaak onder water staan van de bodem,zie tabel 41).

c.De "alkaliteitswaarde" geeft het voorkomen van de soort aan t.o.v. de alkaliteit en het kalkgehalte(1=indikator voor sterke zure bodem,9=indikator voor een bodem,die rijk is aan basen en aan kalk)

d.De "stikstofwaarde" geeft het zwaartepunt van een soort weer t.o.v. de minerale stikstof verzorging gedurende de vegetatie periode (1=indikator voor de meett stifstofarmste standplaatsen,9=tot overmatig stikstofrijke standplaatsen beperkt,ruderale soort,zie tabel 41).Deze laatste faktor is helaas nog niet helemaal veiliggesteld.De schraalheidsindikatoren (N1 en N2) en de stikstofindikatoren (N8 en N9) zijn het meest betrouwbaar.Voor een vollediger overzicht wordt naar de betreffende publikatie verwezen.

Per opname is de waarde van iedere faktor berekend door van iedere soort de bedekkingsgraad te vermenigvuldigen met de bij de soort behorende indikatie waarde voor die faktor.De som der produkten voor alle soorten wordt

vervolgens gedeeld door de bedekkingsgraad der gehele kruidlaag.(de bedekkingsgraad wordt weer uit de gekombineerde schattingswaarde berekend volgens de schaal r=0,1% ,+=0,5% ,1=1,5% ,2=7,5% ,3=32,5%).

De resultaten zijn weergegeven in tabel 42a en 42b.Vermeld staan in deze tabellen:relatieve lichtsterkte,vochtigheidsgraad,zuurgraad,en stikstofgehalte.De waarden,die tussen haakjes ( ) zijn geplaatst,zijn berekend op grond van gegevens,die uit minder dan 10% der bedekking door de kruidlaag zijn verkregen.Zij worden daardoor minder betrouwbaar geacht.Deze grens van 10% bedekking is uiteraard arbitrair.Aangezien vooral de voor de zuurgraad berekende waarden om deze reden vaak onbetrouwbaar zijn,wordt aan deze faktor in de uitwerkingen meestal geen aandacht geschonken.

Met behulp van deze methode krijgt men enigszins een beeld van de relatieve veranderingen van de werking van deze faktoren langs de verschillende opnamegradiënten.De betrouwbaarheid van bovenstaande methode is echter van betrekkelijke waarde om o.a. de volgende redenen:

1.De tabel is samengesteld op grond van onderzo ekingen,die grotendeels op Westduits grondgebied zijn gepleegd,dus meer centraal in Europa,ver van het Drentsche Aa gebied.

2.Door de grote milieu veranderingen,tengevolge van een toch nog relatief snel veranderend beheer (van agrarisch naar natuurtechnisch) zal de vegetatie vrij snelle ontwikkelingen ondergaan en niet zozeer alleenmeen beeld geven van de faktoren,die in het jaar van opname werkzaam zijn,maar ook van faktoren, die vroeger een rolhebben gespeeld.

3.De gekombineerde schattingswaarden van soorten zijn aan seizoensmatige veranderingen gebonden,terwijl de opnamen niet allemaal binnen hetzelfde, korte tijdsbestek zijn gemaakt.

Zodoende is deze methode wel bruikbaar voor het onderzoek aan de verschillende opname gradiënten,maar zal de vergelijking van waarden,die op de verschillende plaatsen zijn berekend,veel minder betrouwbaar zijn.

Op ongeveer dezelfde manier zijn op een beperkt aantal plaatsen berekeningen gemaakt aangaande gebruikswijze,grondsoort,kleihumuskomplex,fosfor- en kaliumtoestand.Dit is gedaan op grond van eentabel van de Vries e.a (Veelvuldigheid van graslandplanten en hun aanwijzing van milieu-eigenschappen,1957). Ook in deze tabel is het oecologische "gedrag" van iedere soort t.o.v. een faktor aangegeven d.m.v. een indikatie getal.Iedere faktor wordt opgedeeld in 4 of 5 klassen (-100,-33,+33,+100 of -100,-50,0,+50,+100).Het indikatie gatal geeft de gemiddelde neiging van een soort t.o.v. een faktor aan.Voor verdere toelichting zie tabel 41b en de betreffende publikatie.

Deze methode levert niet al te betrouwbare resultaten op,ten dele om dezelfde redenen,maar vooral omdat niet alle in de opnamen aangetroffen soorten in de tabel zijn vermeld.Bovendien is de tabel alleenbruikbaar voor de graslanden (madelanden).Daarom zijn deze berekeningen slechts op enkele plaatsen uitgevoerd.De resultaten staan vermeld in tabel 42a en 42b.

Voorkomen van levensvormen en bouwtypen.Op enkele plaatsen zijn berekeningen gemaakt aangaande de mate van voorkomen van levensvormen en typen van anatomisch-morfologische struktuur der planten,beide op grond van de tabel van Ellenberg (1975).

Wat betreft de levensvormen is de indeling van Raunkiaer aangehouden (groeivormen met betrekking tot de positie der vernieuwingsknoppen t.o.v. de bodemoppervlakte gedurende het ongunstige seizoen,zie tabel 41c).De berekeningen t.a.v. levensvormen zullen wellicht enige informatie kunnen verschaffen over het ter plaatse heersende mikroklimaat.

Ten aanzien van de anatomisch-morfologische struktuur is een indeling gemaakt in hydromorf (hd),helomorf (he),hygromorf (hg,b.v. Phyteuma),

,mesomorf (m),skleromorf (sk),en bladsukkulent (su).Veel soorten,die niet duidelijk zijn in te delen in een van deze 6 groepen,worden met 2 symbolen aangeduid (zie tabel 41c en de betreffende publikatie).

De bedoelimg van deze berekeningen is vocral om op basis van het voorkomen van hygromorfe soorten (hygrofyten) te trachten konklusies te trekken aangaande de mate van relatieve luchtvochtigheid.

Correlatieberekeningen aangaande vitaliteit van Phyteuma en milieu.
In één perceel,perceel 419,zijn correlaties berekend van verschillende vitaliteitswaarden per bloeiende plant ten opzichte van elkaar (zoals b.v. correlatie tussen omvang van vegetatief gedeelte van de plant en grootte van zaadproduktie,zie tabel 43a).

Voorts zijn in dit perceel correlaties berekend tussen een aantal vitaliteitswaarden per vegetatieopname onderling en tussen een aantal vitaliteitswaarden en waarden als hoogte en dichtheid van de vegetatie,enz.(zie tabel 43b).

De correlaties zijn door middel van elektronisch rekentuig berekend met een programma uit het z.g. WESP (pakket statistische programma's).

De in tabel 43a vermelde correlatie coëfficiënten zijn berekend aan de hand van waarnemingen aan 35 bloeiende planten in 419.

De in tabel 43b vermelde correlatie coëfficiënten zijn berekend op grond van waarnemingen,die verricht zijn in 12 opnamen (van series E en G),behalve wanneer het om waarden gaat,die slechts in 7 opnamen op betrouwbare wijze konden worden bepaald,zoals zaadproduktie per plant,enz.In deze 7 opnamen is het aantal bloeiende planten n.l. meer dan 5.Dit aantal van 5 planten is in de uitwerking als,zij het arbitrair,minimum gehanteerd voor het verkrijgen van voldoende betrouwbare gegevens per bloeiende plant aangaande b.v. zaadproduktie,aantal bloeistengels,enz.

Het aantal van 5 planten is weliswaar nog vrij gering.Maar wanneer een groter minimum aantal zou worden gehanteerd,zou dat,gezien het in het Drentsche Aa gebied doorgaans niet zo massal voorkomen van Phyteuma,slechts zeer weinig gegevens hebben opgeleverd.

Algemeen schema van uitwerking.

De gegevens zijn uitgewerkt per perceel (madelanden),wegberm of gedeelte van wegberm,of per gedeelte van houtwal of bosrand.De uitwerkingen geschieden meestal volgens onderstaand schema:

- -Per opname of serie opnamen langs een gradiënt wordt in het kort nog even de ligging weergegeven
- -Vervolgens worden per opname of per serie opnamen (geïllustreerd door de figuren 18-27) besproken:
  - -aantallen bloeiende Phyteuma's
  - -typering der vegetatie
  - -mate van beschaduwing
  - -hellingsgraad en expositie
  - -vochtigheidsgraad der bodem
  - -zuurgraad der bodem (eventueel)
  - -stikstofgraad der bodem
  - -kalium- en fosfortoestandder bodem (eventueel)
  - -gebruikswijze (eventueel)
  - -bodemsoort en kleihumuskomplex (eventueel)

  } berekend op grond van indikatiegetallen der soorten
  - -bodemprofiel tot op 1 m (eventueel)
  - -gemiddelde hoogte der kruidlaag [1])
  - -dichtheid der kruidlaag [1])
  - -soortenrijkdom [2])
  - -zaadproduktie per bloeiende plant[3])
  - -zaadproduktie per opname van 4 m^2

-aantal kiemplanten per 4 m^2 [4])
-aantal kiemplanten per geproduceerde hoeveelheid zaad per 4 m^2 [4])
-aantal vegetatieve planten per 4 m^2 [5])
-lengte der bloeistengels [3])
-omvang van vegetatieve gedeelte der bloeiende plant [3])

-Tenslotte zal in een samenvatting getracht worden verbanden te leggen.

[1])De gegevens betreffende hoogte en dichtheid der kruidlaag zijn gemiddelden van juni 1973 en juni 1974,voor zover in dat laatste jaar metingen zijn verricht,overigens zijn de gegevens van juni 1973

[2])De soortenrijkdom is doorgaans alleen besproken,als de opnamevlakken per gradiënt van gelijke grootte zijn

[3])Waarden als zaadproduktie,enz. per bloeiende plant worden alleen beproken bij meer dan 5 bloeiende planten per opname.Deze waarden zijn gemeten in 1973

[4])Doordat in 1973 op een te laat tijdstip met het veldwerk is begonnen,was de informatie over aantallen kiemplanten onbetrouwbaar.De kiemplanten komen n.l. grotendeels al zeer vroeg in het voorjaar op en zijn in mei alweer grotendeels bovengronds verdwenen.

In 1974 zijn aantallen kiemplanten geteld in de opnamen der madelanden en in het grootste deel der opnamen in de wegbermen.In de meeste opnamen werden geen kiemplanten aangetroffen.

Naast het beschouwen van absolute aantallen kiemplanten,is het zinvol aantallen kiemplanten te relateren aan de ter plaatse geproduceerde hoeveelheden zaad.Daarom worden de aantallen kiemplanten meestal tevens besproken per eenheid zaadproduktie van het vorige jaar (1973).Deze eenheid zaadproduktie is 100 cm zaadkoplengte per 4 m^2.

Waarschijnlijk zal de mate van opkomst van kiemplanten gerelateerd zijn aan zaadproduktie over meerdere jaren.We hebben echter slechts de in 1973 geproduceerde hoeveelheid zaad als maatstaf.

[5])Deze gegevens zijn van 1974,aangezien deze betrouwbaarder zijn dan die van 1973.In 1973 zijn n.l. niet alle waarnemingen op een voldoende vroeg tijdstip gedaan,zodat veel vegetatieve planten op het tijdstip van waarneming al bovengronds verdwenen waren.

Bij het beschouwen van aantallen niet bloeiende planten kunnen we naast de absolute aantallen planten ook percentages hanteren van niet bloeiende planten op het totaal van alle grote (bloeiende en vegetatieve) planten. Dit is o.m. gedaan in perceel 419.

Voordat we echter relaties proberen te leggen tussen aantallen niet bloeiende planten en enerzijds milieu,anderzijds overige vitaliteitswaarden van Phyteuma,moeten we constateren,dat de betekenis van eerstgenoemde vitaliteitswaarde vooralsnog onduidelijk is.

Grote aantallen niet bloeiende planten op een bepaalde plaats kunnen n.l. enerzijds wijzen op een op dat moment gunstig vestigingsmilieu,waar het Phyteuma bestand sterk wordt aangevuld.Anderzijds echter kunnen zij daarmee verband houden,dat het milieu ter plaatse voor Phyteuma minder optimaal wordt, waardoor minder planten tot bloei geraken.

Voorts kunnen wellicht op een bepaalde plaats door allerlei schommelingen in standplaatsmilieu,die bij voorbeeld ontstaan onder invloed van het weer,in het ene seizoen verhoudingsgewijs meer planten tot bloei geraken dan in het andere. Zo is door laboratoriumonderzoek van D.M.Pegtel gebleken,dat Phyteuma planten zonder een bepaalde mate van vernalisatie (koude behandeling)niet tot bloei geraken.Verschillende mate van vernalisatie te velde van jaar tot jaar en van plaats tot plaats en verschillende maten van gevoeligheid der planten voor vernalisatie zouden aldus een rol kunnen spelen.

Tenslotte is het mogelijk,dat vele planten,na 1 of meer jaren van zaadvorming,vervolgens een jaar "rusten",waardoor ook bepaalde schommelingen zouden kunnen onstaan.

Dergelijke vraagstukken rondom de niet bloeiende planten zullen dan ook vooral mede door onderzoek over meerdere seizoenen gespreid opgehelderd moeten worden.Dit is slechts ten dele gerealiseerd.

Tabel 40 a. Lijst van kensoorten, die in de opnamen zijn aangetroffen.

Klasse	Nummer van lager syntaxon	Naam van lager syntaxon
11. Bidentetea tripartiti		
Polygonum hydropiper	11A	Bidentetalia tripartiti
12. Chenopodietea		
Polygonum persicaria	12Aa	Polygono-Chenopodion
Linaria vulgaris	12B	Sisymbrietalia
16. Plantaginetea majoris		
Agrostis stolonifera	16A	Plantaginetalia majoris
Lolium perenne	16A	
Juncus effusus	16Ab	Agropyro-Rumicion crispi
Elytrichia repens	16Ab	
Rumex crispus	16Ab	
Lotus corniculatus	16Ab	
Lysimachia nummularia	16Ab2	Rumici-Alopecuretum geniculati
Alopecurus geniculatus	16Ab2	
Poa trivialis	16Ab8	Poö-Loliëtum
Ranunculus repens	16Ab/16Ab8	
Poa pratensis	16Ab8	
Trifolium repens	16Ab8	
Leontodon autumnalis	16/16A/16Ab	
17. Artemisietea vulgaris		
Rumex obtusifolius	17	
Chaerophyllum temulum	17Ab1	Alliario-Chaerophylletum temuli
Glechoma hederacea	17Ac	Aegopodion podagarrae
(Melandrium rubrum	17Ac)	
Urtica dioica	17Ac/17Ac1	Agropyro repentis-Aegopodietum podagr.
18. Epilobietea angustifolii		
Epilobium angustifolium	18A/18Aa	Epilobietalia angustifolii
19. Phragmiteaea		
Equisetum fluviatile	19	
Glyceria maxima	19	
Lycopus europaeus	19	
Myosotis scorpioides	19/19A	Nasturtio-Glycerietalia
Sium erectum	19/19A	
Glyceria fluitans	19A/19Aa	Glycerio-Sparganion
Phragmites australis	19/19B	Phragmitetalia
Iris pseudacorus	19/19B	
Nasturtium amphibium	19/19Bb	Oenanthion aquaticae
Carex acutiformis	19Ca	Magnocaricion
Galium palustre	19Ca	
20. Koelerio-Corynephoretea		
Rumex acetosella	20	
Campanula rotundifolia	20Ba4	Agrostietum tenuis

Tabel 40 b. Lijst van kensoorten, die in de opnamen zijn aangetroffen.

Klasse	Nummer van lager syntaxon	Naam van lager syntaxon
25. Molionio-Arrhenatheretea		
Holcus lanatus	25	
Rumex acetosa	25	
Plantago lanceolata	25	
Cardamine pratensis	25	
Cerastium holosteoides	25	
Vicia cracca	25	
Trifolium pratense	25	
Prunella vulgaris	25	
Lysimachia vulgaris	25A	Molinietalia
Rhinanthus serotinus	25A	
Lychnis flos-cuculi	25A	
Achillea ptarmica	25A	
Angelica sylvetris	25A	
Equisetum palustre	25A	
Cirsium palustre	25A	
Deschampsia caespitosa	25A	
Galium uliginosum	25A	
Lotus uliginosus	25Aa	Caltthion palustris
Carex panicea	25Aa	
Caltha palustris	25Aa	
Crepis paludosa	25Aa	
Juncus acutiflorus	25Aa1	Crepido-Juncetum acutiflori
Lythrum salicaria	25Ab	Filipendulion
Hypericum tetrapterum	25Ab	
Filipendula ulmarea	25Ab1	Valeriano-Filipendulètum
Valeriana officinalis	25Ab	
Juncus conglomeratus	25Ac	Junco-Molinion
Succisa pratensis	25Ac	
Ranunculus acris	25B/25Ba	Arrhenatherion elatioris
Heracleum sphondylium	25B/25Ba	
Festuca pratensis	25B/25Ba	
Dactylis glomerata	25B/25Ba	
Lathyrus pratensis	25B/25Ba	
Bellis perennis	25B/25Ba	
Chrysanthemum leucanthemum	25B/25Ba	
Alopecurus pratensis	25B/25Ba	
Arrhenatherum elatius	25Ba1	Arrhenatheretum elatioris
Calium mollugo-mollugo	25Ba1	
Phleum pratense	25Ba3	Lolio-Cynosuretum
Cynosurus cristatus	25Ba3	
26. Montio-Cardaminetea		
Epilobium obscurum	26Aa	Cardamino-Montion
Chrysosplenium alternif.	26Aa4	Pellio-Conocephaletum
27. Parvocaricetea		
Viola palustris	27A/27Aa	Caricion curto-nigrae
Carex nigra	27A/27Aa	
Carex echinata	27A/27Aa/27Aa1	Caricetum curto-nigrae
Carex curta	27A/27Aa/27Aa1	

Tabel 40 c. Lijst van kensoorten en begeleidende soorten, die in de opnamen zijn aangetroffen.

30. Nardo-Callunetea		
Potentilla erecta	30	
Carex ovalis	30Aa	Violion caninae
32. Franguletea		
Salix cinerea	32/32A/32Aa	Salicion cinereae
Salix aurita		
34. Rhamno-Prunetea		
Rosa canina	34A	Prunetalia spinosae
Viburnum opulus		
35. Alnetea glutinosae		
Alnus glutinosa	35Aa	Alnion glutinosae
37. Quercetea-robori-petraeae		
Pteridium aquilinum	37	
Lonicera periclymenum	37	
Melampyrum pratense	37	
Hieracium laevigatum	37Aa	Quercion robori-petraeae
Majanthemum bifolium	37Aa	
Corydalis claviculata	37Aa	
(Holcus mollis	37Aa)	
Populus tremula	37Aa/37Aa2	Fago-Quercetum
38. Querco-Fagetea		
Anemone nemorosa	38	
Ranunculus ficaria	38	
Hedera helix	38	
Moehringia trinerva	38	
Adoxa moschatellina	38A	Fagetalia sylvaticae
Dryopteris filix-mas	38A	
Polygonatum multiflorum	38A	
Scrophularia nodosa	38A	
Athyrium filix-femina	38Aa	Alno-Padion
Stachys sylvatica	38Aa	
Stellaria holostea	38Ab1	Stellario-Carpinetum
(Melandrium rubrum	38Aa)	

Begeleidende soorten

Anthoxanthum odoratum	Viola riviniana	Carex rostrata
Festuca rubra	Mentha aquatica	Cirsium arvense
Taraxacum spec.	Crataegus spec.	Epilobium parviflorum
Anthriscus sylvestris	Galeopsis tetrahit	Eupatorium cannabium
Agrostis tenuis	Prunus serotina	Festuca ovina
Veronica chamaedrys	Quercus spec.	Hydrocotyle vulgaris
Ajuga reptans	Rhinanthus minor	Luzula multiflora
Stellaria graminea	Carex remota	Sorbus aucuparia
Achillea millefolium	Equisetum arvense	Stellaria medea
Luzula campestris	Alchemilla vulgaris	Veronica officinalis
Rubus spec.	Calamagrostis canescens	Hieracium pilosella
Veronica arvensis	Phalaris arundinacea	Bromus racemosus
Bromus mollis	Potentilla erecta	

Tabel 40 d. Lijst van in de kensoortendiagrammen gehanteerde vegetatie-eenheden.

Klasse	Nummer van lager syntaxon	Naam van lager syntaxon
11. Bidentetea tripartiti		
12. Chenopodietea		
16. Plantaginetea majoris		
	16Ab8	Poö-Loliëtum
17. Artemisietea vulgaris		
18. Epilobietea angustifolii		
19. Phragmitea		
	19Ca	Magnocaricion
20. Koelerio-Corynephoretea		
25, Molinio-Arrhenatheretea		
	25A	Molinietalia
	25Aa	Calthion palustris
	25Ab	Filipendulion
	25Ac	Junco-Molinion
	25Ba	Arrhenatherion elatioris
26. Montio-Cardaminetea		
27. Parvocaricetea		
30. Nardo-Callunetea		
32. Franguletea		
34. Rhamno-Prunetea		
35. Alnetea glutinosae		
37. Quercetea robori-petraeae		
38. Querco-Fagetea		
Rest		

Tabel 41. Kort overzicht van indikatorwaarden van soorten t.a.v.: relatieve lichtsterkte, vochtigheid, zuurgraad en stikstofrijkdom, (naar Ellenberg, 1975).

L = "Light figure" (occurance in relation to relative light intensity during summer time)

1 *full shadow* plant, often receiving less than 1%, rarely receiving more than 30% of full day light
2 between 1 and 3
3 *shadow* plant
4 between 3 and 5
5 *half shadow* plant, receiving more than 10%, but mostly less than 100%
6 between 5 and 7
7 *half light* plant
8 between 7 and 9
9 *full light* plant, rarely receiving less than 50%
( ) tree seedling in the undergrowth of forests

F = "Moisture figure" (occurance in relation to soil moisture or water level)

1 in *extremely dry* soils, e. g. bare rocks
3 in *dry* soils
5 in *fresh* soils, i. e. under intermediate conditions
7 in *moist* soils which do not dry out
9 in *wet*, often not well aerated soils
10 in *frequently inundated* soils
11 *water* plant whose leaves mostly are in contact with the open atmosphere
12 *underwater* plant, most wholly immersed in water

R = "Reaction figure" (occurance in relation to soil reaction)

1 only in *very acid* soils
3 mostly in *acid* soils
5 mostly in *weakly acid* soils
7 mostly in *neutral* soils, but also in acid and basic ones
9 only in neutral or *basic* soils

N = "Nitrogen figure" (occurance in relation to the ammonia or nitrate supply)

1 only in soils *very poor* in mineral nitrogen
3 mostly in *poor* soils
5 mostly in *intermediate* soils
7 mostly in soils *rich* in mineral nitrogen
8 *nitrogen indicator*
9 only in soils *very rich* in mineral nitrogen (indicating pollution, manure deposits or similars)

Tabel 41b. Toelichting bij "indikatie getallen" van de Vries, e.a.(1957).

bel 1. Algemene veelvuldigheid (a V) van graslandplanten en hun indicatiegetallen (Ig's) voor milieufactoren.
General average frequency of occurrence (g a F) of herbage plants and their indication numbers (In's) for environmental factors.

* vóór de namen duidt erop, dat de gegeven cijfers betrekking hebben op 1647 graslanden; de niet gemerkte cijfers gelden voor 1001 percelen. Indien Ig's vet gedrukt zijn, betekent dit, dat ten minste 90% van de som der r V's in één trap van de milieufactor geconcentreerd is, dus de desbetreffende soorten als presentie indicatoren kunnen worden beschouwd. Van soorten, die in minder dan 10 graslanden werden angetroffen zijn de Ig's cursief aangegeven.

* *before the names indicates, that the given numbers refer to 1647 grasslands; the numbers non-marked apply to 1001 fields. In's printed in bold type mean, that at least 90% of the sum of the r F%'s are concentrated in one degree of the environmental factor, so the relative species may be considered as presence indicators. The In's of species, occurring in less than 10 grasslands, are italicized.*

G = gebruikswijze (*U = type of use*) *(7)*:

echt hooiland (*hayfield*)	+	100
hooiweide (*hay pasture*)	–	33
wisselweide (*alternate pasture*)	+	33
echte weide (*pure pasture*)	+	100

Vg = vochtigheidsgraad (*H = degree of humidity*) *(7)*:

droog (*dry*)	–	100
normaal vochthoudend (*normal watercontent*)	–	33
vochtig (*humid*)	+	33
nat (*wet*)	+	100

Gs = Grondsoort (*S = type of soil*) *(7)*: Kh = Kleihumus-klasse (*CH = clay-humus class*):

zand (*sand*)	–	100	In	0–10 %		100
zavel (*sandy clay*)	–	50	1b	11–20%	–	50
klei (*clay*)		0	2	21–40%		0
veenige grond (*peaty soil*)	+	50	3	41–60%	+	50
veen (*peat*)	+	100	4+5	61–100%	+	100

Alk = alkaliteit (*Alk = alkalinity*):
pH-water:

< 5,05 = sterk zuur (*strongly acid*)	–	100
5,05–5,50 = matig zuur (*moderately acid*)	–	50
5,55–6,00 = zwak zuur (*weakly acid*)		0
6,05–7,00 = bijna neutraal (*almost neutral*)	+	50
> 7,00 = alkalisch (*alkaline*)	+	100

Pt en Kt = P- en K-toestand (*Ps and Ks = P- and K-status*): *(7)*

slecht (*poor*)		100
onvoldoende (*insufficient*)	–	50
matig (*moderate*)		0
voldoende (*sufficient*)	+	50
goed (*good*)	+	100

Tabel 41c. Kort overzicht van kategorieën van levensvormen en anatomisch-morfologische bouwtypen. (Ellenberg, 1975).

Leb. = Life form in the sense of RAUNKIAER,
i.e. according to the position of the buds during winter time

- P *Phanerophyte*, tree normally growing more than 5 m tall
- N *Nanophanerophyte*, shrub or small tree, 0,5–5 m tall
- Z *Woody Chamaephyte*, dwarf shrub („Zwergstrauch")
- C *Herbaceous Chamaephyte*, herb with buds above the ground
- H *Hemicryptophyte*, buds near the ground
- G *Geophyte*, buds within the soil, often with storing organs
- T *Therophyte*, short living "annual" plant
- A *Hydrophyte*, aquatic plant with normally immersed buds
- ep *Epiphyte*, attached to living plants
- E *Liana*, rooting in the soil, but leaning on other plants
- hp *Half-Parasite*, feeding upon other plants, but with green leaves
- vp *Full Parasite* („Vollparasit")
- s *Saprophyte*, feeding upon dead organic material

Anat. = "Anatomical structure", with regard to the water balance and gas exchange (see Fig. 1)

- hy *hydromorphic*, water plant
- he *helomorphic*, with aeration tissue mainly in the underground organs
- hg *hygromorphic*, with soft shadow leaves
- me *mesomorphic*
- xh *xerromorphic*, with hard leaves and roots
- xs *leaf succulent*

Tabel 42 a

Opname	L	V	Z	N	~	=	Gebr.	Gs	Kh	Pt	Kt
A 8	6,7	6,8	4,5	4,3	40	0	-30,3				
1	6,4	5,8	3,1	4,4	10	0	-23,2				
4	6,7	6,8	4,6	4,8	40	0	-3,8				
5	6,9	6,3	5,3	4,8	31	0	-11,5				
6	7,0	6,5	6,4	4,3	20	0					
7	7,3	6,6	6,3	5,0	17	0					
E 1	6,7	5,9	(5,9)	6,4	11	1		-7,2	-7,6	-17,0	-11,4
2	6,2	6,0	(6,7)	6,0	24	0		-5,1	-1,8	-22,6	-22,2
3	6,5	6,4	(5,2)	4,9	20	2		2,8	9,0	-23,1	-25,8
9	6,9	5,4	(4,0)	6,9	29	2		-18,2	-18,5	-11,3	-4,6
4	6,9	6,0	5,2	4,4	18	0		3,7	4,5	-23,5	-24,1
5	6,9	6,5	6,6	4,6	26	0,2		4,8	17,9	-43,8	-42,7
8	6,7	6,0	4,7	6,3	7	5		-19,6	-23,6	-13,5	-8,3
6	6,6	7,0	4,4	4,6	16	0,2		-0,7	8,2	-19,9	-18,8
7	6,8	6,9	(6,0)	5,2	6	5		6,6	9,6	-27,2	-23,1
G 1	6,4	6,6	4,4	4,9	19	3		-3,6	2,6	-13,9	-14,0
2	6,4	6,9	(5,5)	4,9	29	4		12,0	13,4	-20,4	-24,8
3	6,6	6,8	(6,7)	5,2	31	4		7,8	6,7	-14,4	-18,3
E 1/8/9		5,9		6,5				-15,0	-16,5	-13,9	-8,1
2/4/6		6,2		5,0				-0,7	3,6	-22,0	-21,7
3/5		6,5		4,9				3,8	13,4	-33,4	-34,2
7		6,9		5,1				6,6	9,6	-27,2	-23,1
G 2/3		7,0		5,1				9,9	10,0	-17,4	-21,5
D 7	7,1	6,0		5,0	14	4					
1	6,7	4,3		5,4	4	0					
2	6,8	5,8		5,2	10	1					
3	6,8	5,7		5,7	3	1					
4	7,0	6,1		6,5	2	5					
5	7,0	6,7		6,3	6	27					
6	7,2	7,2		6,5	6	43					
K 2	7,2	4,2	(3,5)	5,9	25	0		-8			
3	6,9	6,4	(3,9)	4,9	17	0		3,7			
4	6,8	7,0	3,9	4,6	25	4		9,7			
1	6,6	7,2	4,2	5,1	32	6		17,5			
5	7,5	7,4	3,5	5,4	69	5		50,6			
C 1	6,8	7,4	(5,4)	5,9	27	0					
2	7,0	5,4	(6,5)	6,1	20	0					
H 1	6,8	7,0	(5,6)	4,7	23	0					
2	6,8	6,9	(6,5)	5,4	16	0					
X	6,7	7,4	(6,4)	5	36	0					
Y	7,0	7,4	(7,7)	5,1	31	0,2					

Tabel 42 b

Bermen Opname		L	V	Z	N	~	=	Gs	Kh
B	4	7,0	(5,7)	(4,1)	5,6	4	0		
	1	7,0	(5,7)	(5,2)	5,9	0,4	5		
	2	6,7	(5,6)	(4,8)	(6,4)	0	3		
	3	6,4	5,6	(4,2)	5,1	6	6		
	5	6,1	6,8	3,9	4,4	6	0		
F	1	6,8	6,0	(4,3)	3,2	8	0		
	2	6,7	4,4	(4,5)	(4,6)	0	2		
	3	6,4	5,8	3,2	4,1	9	1		
	4	6,8	4,9	4,2	4,5	0,5	0		
vlakke berm		6,9	5,4	3,7	4,2			-9,4	-17,5
greppel wand		6,8	6,5	4,3	4,9			-25,5	-10,5
Houtwallen Opnamen									
T	1	6,7	5,9	4,6	5,0	26	1		
	2	7,3	6,0	5,7	4,8	18	0		
U		(6,6)	(7,5)	(5,9)	(4,5)	39	11		
V	1	6,8	6,0	4,0	4,7	9	0		
	2	6,4	6,5	3,4	2,7	44	0		
W	1	(6,6)	(6,4)	(5,1)	5,2	11	0		
	2	6,2	5,9	4,1	4,3	8	0		
	3	(5,5)	(5,7)	(5,3)	(6,0)	2	0		
D	8	6,9	6,9	5,7	6,4	10	19		
	9	6,0	7,0	3,7	5,2	17	11		
H	3	(6,7)	(6,7)	(4,7)	(5,5)	26	0		
Spicatum opnamen									
vlak weiland		6,9	5,9	3,7	5,4			-11,7	-7,9
greppel wand		6,8	6,3	4,2	5,0			-2,6	-18,5
S	8	6,6	6,8	(9,1)	4,4				
	9	6,5	7,3	(5,8)	4,4				

L=relatieve lichtsterkte

V=vochtigheidsgraad

Z=zuurgraad

N=stikstofgehalte

~=% van de kruidlaag, dat wijst op wisselend vocht

= =% van de kruidlaag, dat wijst op een meer of minder regelmatig onder water staan van de bodem

Wegberm Gasteren-Loon

	Gebr.	Pt	Kt
vlak weiland	-7,9	-5,7	-7,2
greppel wand	-18,5	-16,8	-13,0

Gebr.=gebruikswijze (echt hooiland=-100, hooiweide=-33, wisselweide=+33, echte weide =+100)

Gs=grondsoort (zand=-100, zavel=-50, klei=0, venige grond=+50, veen=+100)

Kh=kleihumus-klasse (0-10%=-100, 11-20%=-50, 21-40%=0, 41-60%=+50, 61-100% =+100)

Pt en Kt=P- en K-toestand (slecht=-100, onvoldonde=-50, matig=0, voldoende=+50, goed=+100)

II b . Onderzoek aan de ruimtelijke variatie ,

Resultaten Phyteuma nigrum

Madelanden

Serie A

Ligging.(zie fig.3,kaart 5 en fig.6,kaart 5a)Populierenbosje en madeland nabij brug over Taarlosche Diep.De opname A8 ligt midden in het bosje,A1 ligt aan de rand,A4 ligt verderop in het madeland,A5 nog verder.

Opname A6 ligt ± 100 m verderop achter een wilgestruik,A7 grenst aan A6 en ligt verder van deze struik af.

Aantallen bloeiende Phyteuma's.(zie fig.18a)Serie A8-A5:in het bosje (A8 en A1) veel Phyteuma's per4vierkante meter,even buiten het bosje ook nog veel Phyteuma's (in A4 zelfs meer dan in A8 en A1),verder het land in veel minder (A5).

Serie A6,A7:in A6 veel Phyteuma's,in A7 geen.

Vegetatietypering.Verwantschapsdiagram.(zie fig. 17):Blijkens het verwantschapsdiagram zijn in dit perceel 3 groepen opnamen te onderscheiede:A8+A1 (in het bosje),A4+A5 (verder het land in) en A6+A7 (achter de wilgestruik).

Kensoortendiagrammen (zie fig.18a):In A8 en A1 (in het bosje) is Holcus mollis zeer sterk vertegenwoordigd,waarschijnlijk in samenhang met de sterke mate van beschaduwing.In de opnamen A4,5,6,en 7 daarentegen zijn kensoorten der Molinio-Arrhenatheretea het sterkst vertegenwoordigd.

In A8 is het Magnocaricion sterk vertegenwoordigd,weliswaar alleen in de vorm van Carex acutiformis.In A4,6, en7 is Carex acutiformis in minder sterke mate aanwezig,in A1 en A5 in nog veel minder sterke mate.Carex acutiformis groeit in dit perceel duidelijk in brede stroken,die dwars op het perceel gelegen zijn.

In A4 en A5 groeit veel Lotus uliginosus (Calthion).

Terwijl in A8 geen kensoorten van het Poö-Loliëtum vertegenwoordigd zijn,treden Poa trivialis en Ranunculus repens in A1 en meer nog in A4 en 5 in sterke mate naar voren.Dit zou kunnen wijzen op een vanuit het bosje in de richting van het madeland toenemend instabiele siuatie.

Wanneer men A6 en A7 met elkaar vergelijkt,dan blijkt,dat het Poö-Loliëtum nogal sterk vertegenwoordigd is in A7,maar niet in A6.A7 is wat ruiger door sterker aanwezigheid van Filipendula ulmarea (Filipendulion).

Mate van beschaduwing.Relatieve lichtsterkte zie tabel 41):de relatieve lichtsterkte in de kruidlaag wordt uiteraard niet alleenbeïnvloed door beschaduwing door bomen en struiken,maar ook door hoogte en dichtheid der kruidlaag. De waarden voor de relatieve lichtsterkte,zoals die door de vegetatie wordt aangegeven,lopen weinig uiteen en schommelen om de waarde 6,5-7 (de waarde,die hoort bij halflichtplanten)De waarde neemt af van A8 naar A1 en weer toe naar A4,5,en 7.De waarde is in A7 hoger dan in A6.

De mate van beschaduwing,die in A8 en A1 veel hoger is dan in A4(terwijl A5 vrijwel onbeschaduwd is)en die in A6 hoger is dan in A7 lijkt aldus nauwelijks door de vegetatie te worden aangegeven.

Hellingsgraad.(zie tabel 2)De meeste opnamen liggen in vlak terrein. De opnamen A8 en A6 hellen beide nogal af naar de sloot.

Vochtigheidsgraad der bodem.(zie tabel 41 en fig.18a),De waarden schommelen ongeveer om de waarde 6,5 (goed doorvochtigde maar niet natte bodem). De vochtigheid is het grootst in A4 en A8,in A5,6,en 7 iets lager,inA1 het laagst. De vochtigheid is in A7 ongeveer gelijk aan die in A6.

Wanneer wekijken naar het aandeel van de wisselvochtindikatoren in de vegetatie,dan blijkt dit groot te zijn in A8,gering in A1,in A4 weer groot, in A5 iets minder en in A7 weer iets minder.Tussen A6 en A7 is wat dat betreft

weinig verschil.

Zuurgraad der bodem (zie tabel 41 en fig.18a).De waarden lopen uiteen van 3,1 (zure bodem,A1) tot 6,4 (zwak zuur,A6).De zuurgraad neemt toe van A8 naar A1,neemt weer af naar A4,5,6,en 7.In A7 is de waarde gelijk aan die in A6.

Stikstofgehalte der bodem.(zie tabel 41 en fig.18a).De waarden schommelen om de 5 (matig stikstofrijk).De stikstofrijkdom neemt iets toe van A8 via A1 naar A4 en 5.De waarde is in A6 lager dan in A7.

Gebruikswijze.(zie tabel 41 en fig. 18a).In de opnamen A8 en A1 zijn de hooilandplanten sterker vertegenwoordigd dan in A4 en A5,hetgeen verband zal houden met een minder intensief beheer in het bosje.Dit zal daarmee verband houden,dat de opnamen A8 en A1 gelegen zijn aan een oprijlaan naar het madeland. De vegetatie zal hier dan ook in vroegere tijden minder intensief zijn gebruikt (althans beweid),vooral nadat in recente tijd de oprijlaan in onbruik is geraakt. Althans gedurende de onderzoeksperiode is de vegetatie in het bosje en langs de rand niet gemaaid.

Bodemprofiel.(zie tabel 44.).Zoals in 1972 is vastgesteld,bestaat de bovenste 25cm van de bodem in de buurt van de opnamen A1 en A4 uit een mengsel van zand en klei.Daaronder treft men tot op 80 cm klei aan en vervolgens zand.

Gemiddelde hoogte der kruidlaag.(zie fig.18a en 18b).De vegetatie is het hoogst in A8 en A1,zeer laag in A4 en weer iets hoger in A5,6,en 7.In A6 is de vegetatie iets hoger dan in A7.

Dichtheid der kruidlaag.(zie fig.18a en 18b).De dichtheid is in A1 en A8 het geringst,hoger in A4,nog hoger in A5 en weer iets lager in A6 en A7. Tussen de beide laatste opnamen is er wat dat betreft geen verschil.

Dikte van pakket dood materiaal.(zie fig.18a en 18b).In opname A8 treft men een zeer dik pakket dood materiaal aan.In A1,A4,en A5 neemt de dikte van dit pakket af.In opname A6 is de laag dood materiaal dikker dan in A7.

Soortenrijkdom.(zie fig.18a en 18b).Vanuit het bosje naar het madeland wordt de flora soortenrijker.In het bosje wordt voorts het aspect vooral bepaald door grassen en Carex acutiformis,terwijl in het madeland meer dicotylen naar voren treden.

Zaadproduktie per bloeiende plant.(zie fig. 18b).De zaadproduktie per plant,resultante van de zaadproduktie per bloeistengel en het aantal bloeistengels per plant,neemt in belangrijke mate af vanuit het bosje in de richting van het madeland (van A8 via A1,A4 naar A5).De zaadproduktie is in A6 van dezelfde grootte als in A8.

Zaadproduktie per opname van 4 m^2(zie fig.18b).De zaadproduktie per 4 m^2,resultante van zaadproduktie per plant en aantallen planten per 4 m^2,neemt eveneens af van A8 naar A5.De afname van A8 naar A4 is minder extreem door het grote aantal planten in A4.In A5 is de totale zaadproduktie zeer laag. In A6 is deze van dezelfde orde als in A4.

Aantal kiemplanten per 4 m^2(zie fig.18b).Serie A8-A5:het absolute aantal kiemplanten neemt zeer sterk af van A8 naar A5.Het aantal kiemplanten per eenheid zaadproduktie vertoont eveneens een afname,maar in minder sterke mate. Het kiemingsmilieu is in A8 blijkbaar zeer gunstig,veel meer van in A1-A5. Serie A6,A7:In A6 treft men zeer veel kiemplanten aan per eenheid zaadproduktie, zelfs nog meer dan in A8.In A7 relatief zeer weinig kiemplanten.

Aantal vegetatieve planten per 4 m^2.(zie fig.18b).In dit perceel treffen we in de opnamen over het algemeen grote aantallen vegetatieve planten aan. Van A8 naar A1 toename,naar A4 en 5 weer afname.In A7 geen vegetatieve planten.

Lengte der bloeistengels.(zie fig.18b).Serie A9-A5:in A8 zeer lange bloeistengels (36 cm),in A1 geringere lengte (27 cm),verder nog enige afname in lengte naar A4 en A5.In A6 zijn de stengels even lang als in A5.

Omvang van vegetatieve gedeelte der bloeiende plant.(zie fig.18a). Deze is in A8 en A5 bepaald op 10-6-'74.In het bosje (A8) is de omvang (hoogte en breedte) van het vegetatieve gedeelte van de plant duidelijk groter dan in het madeland (A5),het aantal bladeren is groter.terwijl deze bladeren gemiddeld ruim 3 maal zo groot zijn.

Samenvatting serie A

Samengevat kan worden gesteld,dat van A8 via A1,en A4 naar A5 de mate van beschaduwing door bomen en struiken afneemt (zie ook onderstaand schema).De vegetatie wordt in deze richting dichter en lager.De soortenrijkdom wordt,waarschijnlijk in hoofdzaak in relatie met afname van de mate van beschaduwing,groter.Het beheer is in het madeland intensiever geweest dan in het bosje,de vegetatie is hier meer instabiel.

De vochtigheid vertoont langs deze gradiënt een iets wisselend verloop.

De voedselrijkdom is in het madeland groter dan in het bosje.

De bloeiende planten zijn in het bosje veel groter dan in het madeland, ze produceren veel meer zaad.Het zaad vindt in het bosje een beter kiemingsmilieu dan in het madeland (wellicht vooral in samenhang met de hoeveelheid dood materiaal ?).(zie ook onderstaand schema)

Wanneer we A6 en A7 met elkaar vergelijken,dan zien we,dat A6 sterker beschaduwd wordt dan A7,hetgeen in geringe mate uit de samenstelling van de vegetatie valt af te lezen.

De verschillen tussen beide opnamen bestaan overigens slechts hieruit, dat in A7 het stikstofgehalte hoger is.

De zaadproduktie per plant is in A6 hoog (als in A8).

Het aantal kiemplanten is in A6 zeer hoog (relatief nog hoger dan in A8),terwijl in A7 slechts enkele kiemplanten zijn aangetroffen.Waarschijnlijk houdt dit toch daarmee verband,dat A6 veel sterker wordt beschaduwd (het pakket dood materiaal is hier,onder de wilgestruik,tevens veel dikker).

Schematisch overzicht serie A8-5.(zie ook fig.18a en 18b).

	populierenbosje	madeland
aantal bloeiende Phyteuma's	zeer veel Phyteuma's	geleidelijke afname in aantallen
vegetatie aspect	grassen en Carex acutiformis	meer dicotylen
vegetatie typering	geen Plantaginetea veel Carex acutiformis veel Holcus mollis	toename van kensoorten der Plantaginetea minder Carex acutiformis meer Calthion minder Holcus mollis
beschaduwing	sterke beschaduwing	geleidelijke overgang naar onbeschaduwd terrein
vochtigheid	geen duidelijke verschillen, schommelend van matig vochtig tot vochtig	
zuurgraad	matig zuur tot zuur	minder dan matig zuur
stikstof	matig stikstofrijk	iets stikstofrijker
gebruikswijze	minder intensief gebruikt	meer intensief gebruikt
hoogte der vegetatie		afname van hoogte
dichtheid der vegetatie		toename van dichtheid
dikte van pakket dood materiaal		afname
soortenrijkdom	soortenarm	soortenrijker
zaadproduktie per plant	vrij hoge zaadproduktie	sterke afname van zaadproduktie
aantal kiemplanten	zeer veel	zeer sterke afname
aantal kiemplanten per eenheid zaadproduktie	zeer veel	minder sterke afname
aantal vegetatieve planten	wisselend verloop, gemiddeld meer in het bosje dan in het madeland	
lengte der bloeistengels	zeer lange bloeistengels	geleidelijke afname in lengte
omvang vegetatief gedeelte der plant	zeer forse planten met grote bladeren	kleine planten met zeer kleine bladeren

Series E en G (perceel 419)

Serie E1,E2,E3

Ligging.(zie fig.4,kaart 4 en fig.5,kaart 4a).Madeland aan het Taarlosche Diep.Opname E1 ligt half op de oeverwal,E2 en E3 liggen grenzend aan elkaar en aan E1 verder van de oeverwal af.

Aantallen bloeiende Phyteuma's.(zie fig. 19a).In E1 geen Phyteuma's, in E2 vrij veel,in E3 slechts enkele.

Hellingsgraad en expositie.(zie tabel 3).De opnamen hellen iets af vanaf de oeverwal in westelijke richting.

Mate van beschaduwing.(zie tabel 3).In dit perceel is van beschaduwing door bomen enstruiken geen sprake.De waarden,die voor de relatieve lichtsterkte (tabel 41) zijn berekend in de opnamen E1 t/m E3 ontlopen elkaar nauwelijks. Aangezien dit ook langs de overige gradiënten het geval is,wordt in dit perceel aan deze faktor verder geen aandacht geschonken.

Vegetatietypering.(zie fig.19a).Uit het kensoortendiagram valt op te maken,dat de belangrijksteverschillen tussen E1,E2,en E3 daaruit bestaan,dat in E2 meer storingsindikatoren (soorten der Plantaginetea) aanwezig zijn dan in E1 en in E3,in E3 minder dan in E1.

In E1 groeit veel Anthriscus sylvestris,in E2 veel minder,in E3 geen. Volgens Westhof en den Held is deze soort kensoort van het Anthrisco-Fraxinetum en differentiërende soort van het Valeriano-Filipenduletum.In het onderhavige gebied is Anthriscus sylvestris echter zeer sterk aan de oeverwal gebonden, samen met de eenheid Artemisietea vulgaris (zie ook Schotsman,1974),die in alle drie opnamen in geringe mate is vertegenwoordigd.

In alle drie opnamen vormen de kensoorten der Molinio-Arrhenatheretea (vochtige graslanden) de grootste groep.Verder treft men in elke opname Carex acutiformis aan (Magnocaricion),kensoorten van Filipendulion en Arrhenatherion. Verder vindt men in alle drie opnamen Anemone nemorosa,vooral in E3,waar voorts kensoorten van het Calthion in geringe mate veretegenwoordigd zijn.

Vochtigheidsgraad der bodem.(zie fig.19a).Er valt een geringe toename in vochtigheid te constateren van E1 naar E3.De gemiddelde waarde is 6 (matig vochtig).Wiiselvochtindikatoren zijn het sterkst aanwezig in E2,iets minder in E3,nog minder in E1.

Zuurgraad der bodem.(zie tabel 41).De gegevens aangaande zuurgraad zijn in dit perceel overwegend onbetrouwbaar.

Stikstofgehalte der bodem.(zie fig.19a).Afname van 6,4 (stikstofrijk) in E1 tot 4,9 (matig stikstofrijk) in E3.

Fosfor-toestand.(zie fig.19b).Overwegend matig-onvoldoende,geringe afname in rijkdom van E1 naar E3.

Kalium-toestand.(zie fig.19b).Als fosfor-toestand.

Bodemprofiel.(zie tabel 44.) In E1 bestaat de bovenste 50 cm uit humeus,slibrijk zand,terwijl in E2 en E3 de bodem tot op 60 cm bestaat uit zandige klei.In E1 bestaat het profiel tot op 100 cm diepte grotendeels uit zand,in E2 en E3 vindt men op 60-100 cm diepte vette klei met veenresten.

Kleihumus komplex.(zie fig.19b).Het klei-humusgehalte ligt gemiddeld in de klasse 20-40%.Er is een toename van E1 naar E3.

Gemiddelde hoogte der kruidlaag.(zie fig.19c).Er is een duidelijke afname in hoogte van E1 naar E3.De overgang is het grootsts van E2 naar E3.

Dichtheid der kruidlaag.(zie fig.19c).Afname van E1 naar E3.

Soortenrijkdom.(zie fig.19c).Ongeveer gelijk in alle drie opnamen.

Samenvatting serie E1,2,3.

Zoals vermeld is Anthriscus sylvestris in dit gebeid sterk gebonden aan de oeverwal.Het voorkomen van deze soort hangt waarschijnlijk samen met het feit,dat de bodem ter plaatse een meer zandig karakter heeft (grof zand het dichtst bij de beek op de oeverwal afgezet) en in vroegere tijden opgehoogd werd met organisch materiaal uit de beek.Dit stemt overeen met wat in het bovenstaande is gekonkludeerd:het bodemprofiel bevat dichter bij de beek meer zand,het klei-humus gehalte is geringer,de voedselrijkdom (N,P,K) neemt af in de richting oeverwal-madeland.

Waarschijnlijk in samenhang daarmee wordt het aspect der vegetatie op de oeverwal meer bepaald door grassen.terwijl van de oeverwal af allerlei dicotylen meer naar voren treden ende vegetatielager en minder dicht wordt.

Van de oeverwal af landinwaarts wordt de bodem iets vochtiger.

In opname E2,waar de meeste Phyteuma's staan,is de bodemvochtigheid het meest onderhevig aan wisselingen.Wellicht in samenhang daarmee zijn kensoorten der Plantaginetea hier het sterkst vertegenwoordigd.

Serie E9,E4,E5

Ligging.(zie fig.4,kaart 4 en fig.5,kaart 4a).De opnamenseries E9,4,en 5 en E6,8 zijn beide gelegen nabij de beek in een hoek van het perceel, waar de Phyteuma's het meest talrijk zijn en het meest fors van afmetingen. In dit perceelgedeelte treft men ook veel Anemone nemorosa aan.Deze soort komt in perceel 419 zo massaal voor,dat de plantengroei in haar bloeitijd helemaal wit is van de anemonen.

De beide series liggen in een transekt vanaf de oeverwal,loodrecht op de beek.De opname E9 ligt op de oeverwal,grenzend aan de beek.Opname E4 ligt ± 7m verder het land in en iets lager,E5 ligt vanaf E4 gerekend ± 15m verder en nog iets lager.

Aantallen bloeiende Phyteuma's.(zie fig.19a).Op de oeverwal treft men vrijwel geen Phyteuma's aan (in E9 één exemplaar),rond en in E4 vrij veel,rond en in E5 weer minder.

Hellingsgraad en expositie.(zie tabel 3).Opname E9 ligt horizontaal, opnamen E4 en E5 hellen iets af in westelijke richting.

Vegetatietypering.(zie fig.19a).Vanaf de oeverwal landinwaarts zien een afname van het aandeel der storingsindikatoren in de vegetatie.Ook hier zien we,dat Anthriscus sylvestris samen met de eenheid Artemisietea vulgaris vooral aan de oeverwal is gebonden (E9).Dat de bodem vanaf de oeverwal landinwaarts vochtiger wordt,blijkt al uit de afname van kensoorten van het Arrhenatherion (Glanshaver-verbond) en toename van Carex acutiformis (Magocaricion, verbond der grote zeggen,verbond uit de klasse der Phragmitea) en kensoorten der Molinietalia (Pijpestrootjesorde,klasse der Mol.Arrhenatheretea).

Anemone nemorosa is vooral in opname E4,waar de meeste Phyteuma's staan, het rijkst vertegenwoordigd.

Vochtigheidsgraad der bodem.(zie fig.19a).De vochtigheid neemt toe vanaf de oeverwal (E9) naar E5.De gemiddelde waarde is weer 6 (matig vochtig).De vochtigheid is in E4 (nabij de oeverwal) minder aan wisselingen onderhevig dan in E9 en E5.

Stikstofgehalte.(zie fig.19a).Afname van stikstofrijk op de oeverwal tot matig stikstofrijk verder van de wal in E4 en E5.

P-toestand.(zie fig.19b)Afnemend van minder dan matig P-rijk op de oeverwal tot onvoldoende P-rijk in E5.

K-toestand.(zie fig.19b).Ongeveer hetzelfde beeld

Grondsoort en klei-humusgehalte.(zie fig.19b).Op de oeverwal is de bodem zandiger,terwijl het klei-humusgehalte lager is.Dit gehalte neemt in de richting van E4 en E5 toe,waar meer aanwijzingen zijn voor een veniger karakter van de bodem.

Gemiddelde hoogte der kruidlaag.(zie fig.19c).De vegetatie is het hoogst op de oeverwal (E9).De hoogte neemt naar E4 af en naar E5 weer toe.

Dichtheid der kruidlaag.(zie fig.19c).Hetzelfde beeld.

Soortenrijkdom.(zie fig.19c).De soortenrijkdom neent vanf de oeverwal eerst iets toe,dan weer af.

Samenvatting serie E9,4,5.

Het beeld is hier grotendeels hetzelfde als bij E1 t/m E3:vanaf de oeverwal wordt de bodem vochtiger,voedselarmer,minder zandig en meer humeus.

Op de oeverwal wordt ook hier het aspect vooral bepaald door Anthriscus sylvestris en door grassen.Verder het land in nemen de dicotylen meer de overhand.

De situatie is in dit gradiënt minder instabiel.

In opname E4,waar de meeste Phyteuma's staan,is de vegetatie het minst dicht en hoog.

Serie E8,6.

Ligging.(zie fig.4,kaart 4 en fig.5,kaart 4a).Opname E8 ligt op de oeverwal,E6 grenst aan E8.Het transekt E8-E6 ligt bijna haaks op het transekt E9-E5.Opname E5 ligt ongeveer in het verlengde van E6 en kan zodoende als een verder van de oeverwal af gelegen referentiepunt fungeren.

Aantallen bloeiende Phyteuma's.(zie fig,19a).Op de oeverwal vrijwel geen (in E8 geen) Phyteuma's,vlak tegen de oeverwal aan op deze plaats wel vrij veel Phyteuma's (E6),verderop weer minder (E5).

Hellingsgraad en expositie.(zie tabel 3).Opname E8 ligt horizontaal,op de overwal.Opname E6 helt iets af naar het noorden.

Vegetatietypering.(zie fig.19a).Op en bij de oeverwal groeit nogal wat Anthriscus sylvestris.Op de oeverwal zijn voortsde Artemisietea vulgaris enigszins vertegenwoordigd,

Op de oeverwal en meer nog tegen de oeverwal aan ,in E6 is het milieu vrij instabiel,blijkens kensoorten der Plantaginetea.De instabiliteit neemt verderop (in E5) weer af.

Dat het milieu op de oeverwal droger is,wordt aangegeven door het massaler voorkomen van kensoorten van het Arrhenatherion.Daarentegen zijn kensoorten der Phragmitea tegen de oeverwal aan (in E6) iets sterker en verderop (in E5) nog sterker vertegenwoordigd,in E5 vooral in de vorm van Carex acutiformis.

Tegen de oeverwal aan is het Filipendulion sterk vertegenwoordigd.

Vochtigheid.(zie fig.19a).De vochtigheid neemt vanaf E8 naar E6 nogal toe.In de richting van E5 neemt deze weer iets af.In E6 is de vochtigheid iets meer aan wisselingen onderhevig dan boven op de oeverwal,verderop in E5 in nog iets sterkere mate.In E8,bovenop de wal,zijn er geringe aanwijzingen voor stagnerende grondwaterstand.

Stikstofgehalte.(zie fig.19a).Er is van E8 naar E6 gezien de afstand een vrij snelle afname in stikstofrijkdom van stikstifrijk naar matig stikstofrijk.Er is in de richting van E5 geen verandering in stikstofgehalte.

P-toe tand.(zie fig.19b).Afname in P-rijkdom van E8 naar E5.

K-toestand.(").Hetzelfde beeld,

Grondsoort en klei-humusgehalte.(zie fig.19b).De bodem is op de oeverwal van meer zandige aard,van E8 naar E6 vrij sterke verandering in de richting van een meer venige bodem.Het klei-humusgehalte neemt toe vanaf de oeverwal. Ook in dit geval is de overgang tussen E8 en E6 vrij sterk.

Vegetatiehoogte.(zie fig.19c).Zowel in E8 als in E6 is de vegetatie zeer hoog.Tussen E8 en E6 geen verschil.In E5 is de vegetatie veel lager.

Vegetatiedichtheid.(zie fig.19c).Zeer geringe afname in dichtheid van E8 naar E6.Tussen E6 en E5 geen verschil.

Soortenrijkdom.(zie fig.19c).Weinig verschillen.

Samenvatting serie E8,6,5.

De grootste verschillen tussen E8 en E6 bestaan hieruit,dat vanaf de oeverwal de vochtigheid nogal toeneemt en de bodem eveneens in vrij sterke mate minder zandig,meer humeus en minder voedselrijk wordt.

Als we het gehele transekt E8,E6,E5 bekijken,dan zien we dat langs deze lijn de bodem eveneens minder zandig,meer humeus,minder voedselrijk wordt. De overgang is wat dat betreft het sterkst bij E8/E6.De vegetatie wordt lager en minder dicht,terwijl in het aspect de grassen minder gaan overheersen en dicotylen meer naar voren treden.De vochtigheid neemt vanaf de oeverwal eerst nogal toe,dan weer wat af.

Het groter aantal storingsindikatoren en Filipendulionsoorten in E6 hangt wellicht samen met de grote milieuveranderingen,welke daar optreden.

Serie G1,2,3.

Ligging.(zie fig.4,kaart 4 en fig.5,kaart 4a).Deze groep opnamen is gelegen nabij een greppel (slootje) aan de westkant van het perceel.Opname G1 ligt op ruim 7 m vanaf de greppel.De opnamen G2 en G3 grenzen aan G1 en aan elkaar in oostelijke richting.

Aantallen bloeiende Phyteuma's.(zie fig.19a).De meeste Phyteuma's vindt men in dit perceel in het oostelijke gedeelte nabij de oeverwal.In het midden van het perceel zijn dePhyteuma's schaars.In het westelijke gedeelte,nabij de greppel,zijn ze weer wat talrijker.

In opname G1,het dichtst bij de greppel,staan enkele Phyteuma's,in G2 zijn er vrij wat,in G3 iets minder.In het verlengde van G3 nemen de aantallen in veel sterker mate af.

Hellingsgraad en expositie.(zie tabel 4).Alle drie opnamen hellen in zeer geringe mate af in oostelijke richting.

Vegetatietypering.(zie fig.19a).In alle drie de opnamen biedt de vegetatie een nogal gestoorde aanblik door de aanwezigheid van vooral Ranunculus repens (Poö-Loliëtum).Tevens is in alle drie opnamen het Filipendulion sterk vertegenwoordigd (in G3 wel iets minder dan in G1 en G2),wellicht in samenhang met de nabijheid van de greppel.

Het meest opvallende verschil tussen G1,2,en 3 bestaat daaruit,dat Holcus mollis in G1 nogal in sterke mate aanwezig is en in G2 en G3 afneemt in abundantie.Het massale voorkomen van deze soort,welke zich d.m.v. wortelstokken nogal sterk kan uitbreiden,wijst er wellicht op,dat hier storingen zijn opgetreden in de vorm van onbegroeide plekken,die niet zo gauw door andere soorten konden worden opgevuld.

Vochtigheid.(zie fig.19a).De vochtigheid ligt gemiddeld iets onder de waarde 7 (goed doorvochtigde,maar niet natte bodem).Dit betekent,dat de bodem hier iets vochtiger is dan bij de beek (E1,2,3,4,5,8, en 9).De verschillen tussen G1,2,en 3 zijn zeer gering.De vochtigheid neemt iets toe van G1 naar G3.
In alle drie opnamen zijn er vrij sterke aanwijzingen voor wisselingen in de bodemvochtigheid.Er is enige aanwijzing voor stagnerende grondwaterstand.

Stikstofgehalte.(zie fig.19a).De bodem is hier matig stikstofrijk,als in de opnamen,die bij (niet op) de oeverwal zijn gelegen.Ook wat de stikstofrijkdom betreft zijn de verschillen tussen G1,2,en 3 zeer gering:G3 is iets stikstofrijker dan G1 en 2.

P-toestand.(zie fig.19b).De hier bepaalde waarden stemmen overeen met die van de opnamen,die op de oeverwal liggen.Opname G3 is P-armer dan G1 en G3.

K-toestand.(zie fig.19b).De waarden stemmen overeen met die van de opnamen,die tegen de oeverwal zijn gelegen.De K-rijkdom is het geringst in G2,hoger in G3,het hoogst in G1.

Bodemprofiel.(zie tabel 44). In alle drie opnamen vindt men bovenin het profiel venige klei,naar beneden steeds meer (kleiig) veen.

Klei-humusgehalte.(zie fig.19b).Het klei-humusgehalte is het hoogst in G2,lager in G3,het laagst in G1.De waarden stemmen gemiddeld overeen met die van de opnamen,die tegen de oeverwal liggen.

Vegetatiehoogte.(ziefig.19c).Er is afname in hoogte van G1 naar G3.De vegetatie is gemiddeld nogal laag t.o.v. die in de opnamen,die bij de beek liggen.

Vegetatiedichtheid.(zie fig.19c).De vegetatie is in G1 het dichtst.G2 is het minst dicht.

Soortenrijkdom.(zie fig.19c).Opname G2 is iets soortenrijker dan G1 en G3.Tussen G1 en G3 weinig verschil.

Samenvatting serie G1,2,3.

De verschillen tussen G1,2,en 3 zijn gering.Voorzover bepaalde faktoren langs dit gradiënt veranderen,doen zij dat niet alle in dezelfde richting.
Het meest opvallend is het voorkomen van Holcus mollis,Filipendula ulm.en enkele Plantaginetea soorten.Waarschijnlijk is hier in het verleden nogal gerommeld,waarbij we in de eerste plaats moeten denken aan het"opschonen"van de sloot.Mogelijkerwijs is door het tengevolge daarvan ontstaan van open plekken in het verleden een gunstig vestigingsmilieu gecreëerd voor Phyteuma (er worden thans geen kiemplanten meer aangetroffen,zie ook hieronder bij vitaliteit).

Opname E7.

Ligging.(zie fig.4,kaart4 en fig.5,kaart4a).Deze opname is midden in het perceel gelegen,op ± 20m afstand van E5 en op ongeveer dezelfde afstand van G3.

Aantal bloeiende Phyteuma's.(zie fig.19a).In dit gedeelte van het perceel treft men vrijwel geen Phyteuma's aan en,voor zover ze hier groeien,zijn ze nogal klein van afmeting (zie ook hieronderbij vitaliteit).In opname E7 slechts één exemplaar.

Hellingsgraad en expositie.(zie tabel 3).Het terrein is hier vlak.

Vegetatietypering.(zie fig.19a).De vegetatie is hier nogal gestoord, (blijkens de aanwezigheid van Poa trivialis en Ranunculus repens),meer dan in E5,maar ongeveer in dezelfde mate als in E6 (op ± 30 m van E7) en G1-3.

Kensoorten der Phragmitea en van het Filipendulion zijn enigszins vertegenwoordigd.

Het grootste deel der vegetatie bestaat uit kensoorten der orde der Molinietalia.

Vochtigheid.(zie fig.19a).De bodem is hier vochtig (waarde 7).Deze vochtigheidswaarde stemt overeen met die van E6 en G1-3.

Stikstofgehalte.(zie fig.19a).De bodem is matig stikstofrijk,als in de opnamen,die tegen de oeverwal zijn gelegen enals in G1-3.

P-toestand.(zie fig.19b).Matig-onvoldoende P-rijk,ongeveer als in E2,3 en4.

K-toestand.(zie fig.19b).Idem

Grondsoort en klei-humusgehalte.(zie fig.19b).De vegetatie wijst hier meer dan in de opnamen,die bij de oeverwal liggen en ongeveer in dezelfde mate als in G1-3 in de richting van een venige bodem.Het klei-humus gehalte neemt een waarde aan,die iets hoger is dan die van E6 en G1-3,doch lager dan die van E5.

Vegetatiehoogte.(zie fig.19c).De vegetatie is zeer laag,als in G3.

Vegetatiedichtheid.(zie fig.19c).Deze neemt een tussenpositie in tussen die van E5,E6 en G1-3.

Soortenrijkdom.(zie fig.19c).De vegetatie is hier het meest soortenarm.

Samenvatting opname E7.

Het meest opvallend is hier,dat de vegetatie hier zeer laag is, soortenarm met een aspect,dat in hoofdzaak door grassen wordt beheerst.In de omgeving van deze opname verandert het milieu over vrij grote afstand waarschijnlijk niet in belangrijke mate.

Samenvatting van de gegevens van perceel 419 aangaande de relatie van aantal bloeiende exemplaren van Phyteuma nigrum en milieu.

Tot nu toe hebben we de relatie tussen aantallen bloeiende Phyteuma's en milieu in perceel 419 onderzocht per vegetatiegradiënt.We zullen trachten hiervan een samenvatting te maken voor het gehele perceel,alvorens de aandacht te richten op de relatie tussen overige vitaliteitswaarden en milieu,

Series E

In de eerste plaats zullen we proberen de milieu veranderingen,zoals die zich voordoen nabij de beek in een schema te vatten.

Het blijkt,dat veel milieufaktoren resp.van E1 naar E3,van E9 naar E5,en van E8 naar E6,dus vanaf de oeverwal landinwaarts,in ongeveer dezelfde mate veranderen (zie fig.19a,19b,19c).Waarschijnlijk houdt dat daarmee verband,dat het hoogteversohil langs alle drie gradiënten ongeveer gelijk is,terwijl de gemiddelde helling eohter in de gradiënten verschiilend is.

Zo zien we ook,dat de Phyteuma's bij E1-3 en E8-6(steilere helling) in een vrij smalle strook optreden,terwijl in het gradiënt E9-5,waar de milieu veranderingen zich langzamer voltrekken ook de Phyteuma's in een bredere strook voorkomen.(zie ook fig.19a).

Onderstaand schema moeten we beschouwen als een globaal model van relatieve milieuveranderingen in betrekking met de vitaliteit van Phyteuma nigrum. Uit dit model kan men opmaken,dat de meeste Phyteuma's zijn aan te treffen in een strook,waarin er een overgang is in een aantal faktoren.Zo is er vanaf de oeverwal een toename in bodemvochtigheid van matig vochtig naar vochtig, een afname in voedselrijkdom (o.m. van stikstofrijk naar matig stikstofrijk), een waarschijnlijk aan het laatste gepaard gaandeafname van hoogte en dichtheid der vegetatie,een overgang van een grofzandige bodem naar een meer kleiïg-venige bodem,enz.(zie het schema en fig.19f).De milieuveranderingen zijn doorgaans niet groot.

Naar het midden van het perceel (rondom opname E7) verandert het milieu verder weinig.De vegetatie is hier zeer laag,vrij soortenarm en enigszins instabiel.(zie het schema en fig.19f).

(Op grond van de gegevens valt over een voorkeur van Phyteuma nigrum voor een bepaalde zuurgraad in dit perceel weinig zinnigs te vermelden)

Serie G

De vegetatie nabij de greppel (G1-3) lijkt veel op die,welke we in het grootste deel van het perceel aantreffen,het gebied nabij de oeverwal uitgezonderd.De milieuveranderingen,die in dit transekt optreden zijn zeer gering en vaak niet gelijk gericht.Dit zal ook daarmee verband houden,dat de hoogteverschillen langs dit transekt nog geringer zijn dan bij de oeverwal.

De opnamen G1-3 passen dan ook niet zo goed in bovengenoemd model. Maar als we opname G1 (één Phyteuma) vergelijken met G2-3 (vrij veel Phyteuma's, in beide evenveel,in het verlengde van G3 geen Phyteuma's),dan zien we wel een zeer geringe toename in bodemvochtihheid,een verandering in bodemsoort in meer venige,humeuse richting,afname in hoogte en diohtheid der vegetatie,overgang van vegetatie met vooral grassen (Holous mollis) naar een vegetatie waar deze minderoverheersen.

Schematisch overzicht serie E (zie ook fig. 19f).

	oeverwal	tegen de oeverwal aan	verder landinwaarts	midden in het perceel
aantal bloeiende Phyteuma's	weinig of geen	veel	afname van aantallen	weinig
vegetatie aspect	meest bepaald door grassen en Anthriscus sylvestris	overgang	meer bepaald door dicotylen, geen A.sylvestrss	meer bepaald door grassen
vegetatie typering	vooral Plantaginetea (Elytrichia rep.), Artemisietea vulgaris + A. sylvestris, Arrhenatherion	overgang, vooral Plant., (Poa trivialis), Mol.-Arrhenath, Filipendulion	weinig Plant. (Ranunculus rep), veel Carex acutiformis, Mol.-Arrhenat., Molinietalia, Calthion	veel Plant. (Ranunclus repens), zeer veel Mol.-Arrhenat., vrij wat Filipendulion
vochtigheid	matig vochtig	overgang	vochtig	vochtig
stikstof	stikstofrijk	"	matig stikstofrijk	gelijk
P-toestand	matig tot onvoldoende	"	meest P-arm	idem
K-toestand	"	"	meest K-arm	"
bodem	zandiger, minder humeus	"	meer kleiïgvenig	veniger
hoogte der vegetatie	meest hoog	lager	lager	zeer laag
dichtheid der vegetatie	meest dicht	minder dicht	minst dicht	gelijk
soortenrijkdom	25-30 soorten per 4 m^2	gelijk	gelijk	soortenarmer
zaadproduktie per plant	-	zeer hoog	vrij laag	gelijk
zaadproduktie per 4 m^2	-	hoog	zeer laag	nog lager
aantal kiemplanten (absoluut)	geen	veel	weinig	geen
aantal kiemplanten per eenh. zaadpr.	geen	vrij veel	iets minder	geen
aantal veg. plant.	weinig of geen	enkele	meer	geen
lengte der bloeistengels	-	vrij lang	korter	zeer kort
omvang vegetatief gedeelte der bloeiende plant	-	forse planten	kleine planten	idem

schematische doorsnede door het terrein

Verwantschapsdiagram.

Tenslotte zullen we trachten op grond van een verwantschapsdiagram van alle opnamen van perceel 419 een overzichtsbeeld te vormen (zie fig.17).

Op een nivo van 55 kunnen we een groep onderscheiden bestaande uit E7 (midden in het perceel),een groep met E6 en G1 (resp. nabij de oeverwal en nabij de greppel,beide nogal gestoord),een groep met G2 en G3 (iets verder van de greppel),een groep met E2 en E3 (nabij de oeverwal),een groep bestaande uit E1 (op de oeverwal),een groep met E8 en E9 (eveneens op de oeverwal) en een groep bestaande uit E5 (hier wijkt de vegetatiesterkaf van die in de rest van het perceel door vooral Plantago lanceolata en Rhinanthus minor).

Op een nivo van 40 zien we twee groepen opnamen:een groep met E7,E6,en G1 (sterk gestoord met vooral veel Poa trivialis,Ranunculus repens,Rumex acetosa,en Filipendula ulmarea,vochtig,matig zuur,matig stikstofrijk,alleen in E6 veel Phyteuma's),een groep met G2,3,E4,2,en 3 (Filipendula ulmarea,Ranunculus repens,matig vochtig tot vochtig,zwak tot matig zuur,matig stikstofrijk, hier vindt men de meeste Phyteuma's).

Op een nivo van 33 voegen deze groepen zich samen.Op dit importantienivo staat los daarvan een groep met E1,8,en 9 (op de oeverwal,Anthriscus sylvestris,Elytrichia repens,Artemisietea vulgaris,Arrhenatherion,matig vochtig, matig zuur,iets minder dan stikstofrijk,zandig,minder humeus,geen Phyteuma's).

De opname E5,met vrij veel Phyteuma's,staat apart (Plantago lanceolata, Rhinanthus serotinus).

Vitaliteit.

Relatie tussen aantal bloeiende Phyteuma's en andere vitaliteitskriteria en tussen vitaliteit en milieu.

In de opnamen E1,3,7,8,9,G1is het aantal bloeiende Phyteuma's minder dan 5.De in deze opnamen verzamelde gegevens aangaande zaadproduktie per plant, enz. worden daarom als minder betrouwbaar beschouwd.Wel zijn waarnemingen verricht aan een aantal planten in en rondom E7,welke ter plaatse een redelijk betrouwbaar beeld opleveren.

Zaadproduktie (zie fig.19d).Op de oeverwal (E1,9,en 8) groeien zeer weinig bloeiende Phyteuma's.Tegen de oeverwal aan,waar men veel Phyteuma's aantreft,is de gemiddelde zaadproduktie per plant hoog,(in E2 en E4 zeer hoog, hoger dan in A8,de hoogste waarde van serie A,in E6 vrij hoog,als in A8) In (E3 en) E5,verder van de oeverwal af,waar het aantal Phyteuma's geringer is,is de zaadproduktie per plant veel geringer (3,5 cm,als in A4).Rond E7,midden in het perceel,is deze waarde ongeveer gelijk.In G2 en G3,aan de westkant van het perceel,is de zaadproduktie per plant zeer gering (2,5 resp.2,2 cm, minder dan in A5).Tussen G2 en G3 dus weinig verschil.

Wanneer we kijken naar de zaadproduktie per opname van 4 m^2,dan zijn de verschillen relatief gezien nog groter.

Aantal kiemplanten (zie fig.19d).Op de oeverwal vrijwel geen kiemplanten. Tegen de oeverwal aan vrij wat kiemplanten,verderop (E3 en E5) veel minder,ook per eenheid zaadproduktie.
Midden in het perceel (E7) en bij serie G geen kiemplanten.

Aantal vegetatieve planten (zie fig.19e).Op de oeverwal geen vegetatieve planten (in E9 1),in G1 slechts één exemplaar.In en om E7 geen.De meeste vegetatieve planten treft men aan in E2,E5 en G2.

Lengte der bloeistengels (zie fig. 19e).Tegen de oeverwal aan (E2,4,en 5) vrij lange bloeistengels (gem. 31 cm lang),verder van de oeverwal af geringere lengte (gem. 22 cm),midden in het perceel zeer korte stengels (17 cm).In G2 en G3 weer veel langere bloeistengels (gem. 25 cm).

Omvang van vegetatieve gedeelte der bloeiende plant (zie fig.19e)

Tegen de oeverwal aan vrij forse planten (breedte en hoogte $\pm$ 10 cm), verder landinwaarts veel kleinere planten (breedte en hoogte = 3,5 cm), in serie G weer iets grotere planten (breedte en hoogte $\pm$ 5,5 cm).

Het aantal onderste bladeren is nabij de oeverwal groter dan midden in het perceel,in serie G het geringst.

De oppervlakte der onderste bladeren is niet bepaald,maar op het oog was waar te nemen,dat de bladgrootte nabij de oeverwal het grootst was.

Correlatieberekeningen.

In perceel 419 ziet men,dat de bloeiendePhyteuma's in het gebied vlak tegen de oeverwal het meest talrijk zijn.De bloeistengels zijn hier gemiddeld het langst,de planten produceren hier gemiddeld het meeste zaad,terwijl het vegetatieve gedeelte der plant hier gemiddeld het grootst is.

Onderzocht is in de eerste plaats,of per bloeiende plant de verschillende vitaliteitswaarden ook met elkaar samenhangen.Daartoe zijn van 35 bloeiende planten in perceel 419 de gegevens in een (WESP)correlatieberekening opgenomen.

In onderstaande tabel zijn per variabele waarde het gemiddelde,het variatie bereik en de standaarddeviatie vermeld:

	gemiddelde	variatiebereik	standaarddeviatie
zaadproduktie	6,21 cm	1,5-22 cm	5,44 cm
aantal bloeistengels	2,20	1-7	1,37
gemiddelde lengte der bloeiwijzen per plant	2,89 cm	0,7-6,5 cm	1,55 cm
gemiddelde lengte der bloeistengels per plant	30,37 cm	17-47 cm	8,09 cm
breedte van vegetatief gedeelte	9,20 cm	3-22 cm	4,40 cm
hoogte van vegetatief gedeelte	9,00 cm	3-22 cm	3,40 cm
aantal onderste bladeren	5,57	1-18	4,56

Reeds in één perceel is de variatie in deze waarden dus al bijzonder groot. Over alle opnamen (in madelanden, bermen, en houtwallen) gezien is de variatie echter nog veel groter:

	variatie bereik
zaadproduktie	0,75-51,5 cm
aantal bloeistengels	1-18
gemiddelde lengte der bloeiwijzen per plant	1-7 cm
gemiddelde lengte der bloeistengels per plant	8-53,5 cm
breedte van vegetatief gedeelte	1-23 cm
hoogte van vegetatief gedeelte	1-25 cm
aantal onderste bladeren	1-31

In tabel 23a staan de berekende correlatie coëfficiënten vermeld.

Bij het bespreken van de resultaten zullen we uitgaan van de zaadproduktie.

De zaadproduktie wordt zowel bepaald door de gemiddelde lengte per zaadkop (meestal aangeduid als bloeiwijze) als door het aantal zaadkoppen (dus aantal bloeistengels) per plant. De correlatie tussen zaadproduktie en aantal bloeistengels per plant (0,61) is iets groter dan die tussen zaadproduktie en gemiddelde lengte per zaadkop (0,54).

De gemiddelde lengte per zaadkop is gecorreleerd aan de gemiddelde lengte per bloeistengel (0,66), deze is sterk gecorreleerd met de hoogte van het vegetatieve gedeelte van de plant (0,70). De correlatie van de zaadproduktie met deze beide variabelen is resp. 0,48 en 0,42.

Hoe groter het aantal bloeistengels van een plant is, des te meer bladeren er zijn aan het vegetatieve gedeelte (correlatie met aantal bladeren: 0,64) en des te breder hij mede daardoor is (correlatie met breedte: 0,49, met hoogte: 0,11, correlatie van aantal bladeren met breedte: 0,80, met hoogte: 0,41). Dit verklaart voor een groot deel de grote correlatie van de zaadproduktie met de breedte van de plant (0,69) en het aantal bladeren (0,77). Deze correlatie kan echter ook in enige mate verklaard worden uit de correlatie van gemiddelde lengte per zaadkop met breedte (0,41) en aantal bladeren (0,36).

Conklusie: door een verband tussen gemiddelde lengte per zaadkop en de omvang van het vegetatieve gedeelte, maar vooral door een verband tussen aantal bloeistengels en deze omvang, hangt de zaadproduktie per plant in hoge mate samen met de omvang van het vegetatieve gedeelte.

Het verband tussen zaadproduktie en lengte per bloeistengel is minder groot (correlatie 0,48).

Tabel 43a. Berekeningen van correlaties van de verschillende vitaliteitswaarden per bloeiende plant ten opzichte van elkaar. Berekeningen op grond van waarnemingen aan 35 planten in perceel 419.

correlatie coëfficiënt per 100	hoogte v. v. ged.	breed. v. v. ged.	aant. blad. v. v. ged.	gem. l. bl. st.	gem. l. bl. w.	aant. bloei-steng.
breedte van vegetatief gedeelte	36					
aantal bladeren van vegetatief gedeelte	41	80				
gemiddelde lengte der bloeistengels	70	40	38			
gemiddelde lengte der bloeiwijzen	23	41	36	66		
aantal bloeistengels	11	49	64	-8	-11	
totale zaadproduktie	43	69	77	48	54	61

Tabel 43b. Berekeningen van correlaties tussen een aantal vitaliteitswaarden per vegetatie opname en ten opzichte van gemeten waarden als hoogte en dichtheid van de vegetatie per opname, enz. Berekeningen op grond van waarnemingen in perceel 419.

correlatie coëfficiënt per 100	aant bloe plan ten	aant veg plan ten	aant kiem plan ten per eenh zaad prod	aant bloe plan ten op tot aant	leng bloe sten gels	leng bloe wijz en	hoog veg gede van bloe plan	bree veg gede van bloe plan	aant blad van veg gede van bloe plant
aantal vegetatieve planten	61								
aantal kiemplanten per eenheid zaadproduktie	18								
zaadproduktie per 4 m^2			3						
aantal bloeistengels per plant	86								
lengte per bloeistengel	62								
lengte per bloeiwijze	64								
zaadproduktie per plant	75	-5							
hoogte van vegetatief gedeelte der bl. plant	23								
breedte van vegetatief gedeelte der bl. plant	38								
aantal bladeren van vegetatief gedeelte der bl. plant	6								
gem. hoogte der vegetatie		-6	58	3	72	73	47	-27	
dichtheid van de kruidlaag begin mei		-14	68						
dichtheid van de kruidlaag eind juni		16	-5	-49	-8	20	-30	-40	-7
bedekking door mos			-25						
bedekking door dood materiaal			32						

In een ander perceel (in serie F) is tevens de breedte der zaadkoppen bepaald.De gemiddelde breedte is 1 cm,de breedte varieert van 0,6 cm tot 1,5 cm,de standaarddeviatie is 0,15 cm.

De correlatie tussen lengte en breedte der zaadkop bedraagt op deze plaats 0,23.Er is dus nauwelijks verband tussen lengte en breedte der zaadkop. Daarom is in de uitwerkingen verder geen aandacht geschonken aan de breedte der zaadkoppen.

Voorts is in perceel 419 de correlatie nagegaan tussen een aantal vitaliteitswaarden per opname onderling en tussen een aantal vitaliteitswaarden per opname en waarden als hoogte,dichtheid van de vegetatie,enz.per opname. De resultaten staan vermeld in tabel 43b.

Het blijkt,dat hoe meer bloeiende Phyteuma's men op een bepaalde plaats aantreft,des te groter vaak de zaadproduktie per plant is (correlatie:0,75), evenals lengte der bloeistengels (0,63),lengte der bloeiwijzen (0,64),en aantal bloeistengels per plant (0,86).De correlatie tussen aantal bloeiende Phyteuma's en omvang van het vegetatieve gedeelte der bloeiende plant is echter niet zo groot (hoogte:0,23,breedte:0,38,aantal bladeren:0,06)

De lengte der bloeiwijzen en bloeistengelszijn positief gecorreleerd aan gemiddelde hoogte der vegetatie (0,73,resp. 0,72).Ze zijn echter nauwelijks positief of zelfe enigszins negatief gecorreleerd aan de dichtheid der vegetatie (0,20,resp.-0,07).

Er is een bepaald positief verband tussen hoogte van het vegetatief gedeelte en hoogte der vegetatie (0,47).Hoe dichter echter de vegetatie,des te lager is vaak het vegetatieve gedeelte (-0,30).

De breedte van het vegetatieve gedeelte wordt vaak geringer naarmate de vegetatie hoger (-0,27) en dichter (-0,49) wordt.Het laatste wordt enigszins med veroorzaakt door een geringer aantal bladeren (-0,07)

Uit de correlatieberekeningen blijkt voorts,dat het aantal niet bloeiende planten sterk gebondem is aan het aantal bloeiende planten (0,61).Het verband tussen aantal bloeiende planten en aantal kiemplanten per eenheid zaadproduktie is niet zo sterk (0,18).

(Er bestaat nauwelijks verband tussen aantallen kiemplanten per geproduceerde hoeveelheid zaad en aantallen niet bloeiende planten,dit verband is negatief (-0,05).Dit zal ook daarmee verband houden,dat het verband tussen anntallen kiemplanten en zaadproduktie niet zo groot is (0,32)).

Het aantal kiemplanten per geproduceerde hoeveelheid zaad is vaak groter, naarmate de vegetatie hoger is (0,58)en naarmate de vegetatie in het vroege voorjaar (tot begin mei) dichter is (0,68),terwijl op deze plaatsen de vegetatie later in het seizoen (eind juni) vaak relatief minder dicht is (-0,65). Het aantal kiemplanten is enigszins negatief gecorreleerd aan de bedekking door de moslaag (-0,25) en enigszins positief gecorreleerd aan de bedekking door het dode materiaal (0,32).

Het aantal vegetatieve planten is daarentegen gemiddeld iets lager,naarmate de vegetatie hoger is (-0,06) en de dichtheid der vegetatie in het voorjaar hoger is (-0,14),terwijl de vegetatie op deze plaatsen,waar de meeste vegetatieve plantenworden aangetroffen later in het seizoen vaak relatief dichter is (0,16).

Een vegetatie,die hoog is en in het voorjaar vrij dicht en veel dood materiaal en weinig mos bevat,biedt blijkbaar het beste kiemingsmilieu.

Daarentegen treft men vaak op plaatsen,waar de vegetatie in het voorjaar het laagst en minst dicht is,met meer mos en minder dood materiaal,meer vegetatieve planten aan.

Als men kijkt naar de verhouding tussen aantal bloeiende planten en totaal aantal planten (niet bloeiende en bloeiende planten), dan is er nauwelijks verband met hoogte der vegetatie (0,03), maar een nogal negatief verband met de dichtheid der vegetatie in eind juni (-0,49)-Dat wil zeggen, dat naarmate de vegetatie op dat tijdstip minder dicht is, er relatief minder niet bloeiende planten zijn, wat kan betekenen, dat relatief een groter aandeel der grotere planten tot bloei geraakt.

Samenvatting perceel 419 (series E en G).

Phyteuma nigrum vertoont in dit perceel een voorkeur voor het overgangsmilieu nabij de oeverwal.

Men ziet hier een overgang in hoogteligging annex bodemtype,in voedselrijkdom (het hoogste punt is hier het meest voedselrijk),in vegetatietype en -aspect,in hoogte en dichtheid der vegetatie (zie bovengenoemd schema).

In hetzelfde gebied nabij de oeverwal,waar we de meeste Phyteuma's aantreffen,zijn de bloeiende planten het meest fors van afmetingen (ook de langste bloeistengels),en produceren zij het meeste zaad,dat in dit gebied het beste kiemingsmilieu vindt.Over de aantallen vegetatieve planten valt voorlopig niet veel zinnigs te vermelden.

Hoewel we kunnen konstateren,dat de vitaliteit vam de soort in de meeste levenstadia in dit gebied een maximale waarde bereikt,ziet het er niet naar uit,dat Phyteuma nigrum in zijn verschillende levensstadia dezelfde eisen aan het milieu stelt.

Het kiemingsmilieu is optimaal tussen dood materiaal in een vegetatie, die in het voorjaar al vrij hoog is en die bij de bodem vrij hol ,maar op enige hoogte vrij dicht is.Waar mos groeit,vindt men geen kiemplanten. Dit milieu,waarin de relatieve lichtsterkte niet zo hoog zal zijn is misschien zo gunstig voor ontkieming der zaden doordat de relatieve luchtvochtigheid hier hoog is.

Op grond van de veldgegevens ziet het er verder naar uit,dat de kiemplanten voor hun verdere ontwikkeling juist de voorkeur geven aan een vegetatie, waarin de hoeveelheid licht groter is.

In het generatieve stadium is de vitaliteit hetgrootst in een hoge,maar niet al te dichte vegetatie.

Midden in het perceel,waar het milieu over grote afstand niet verandert en waar we een lage,vrij dichte,grassige,gestoorde vegetatie aantreffen,is het milieu voor Phyteuma nigrum minder optimaal.Dankzij de massale zaadproduktie nabij de oeverwal bestaat er echter toch een kans,dat de soort zich hier en daar kan vestigen.

Het voorkomen van Phyteuma nigrum nabij de greppel,waar het milieu op dit moment voor de soort niet zo optimaal lijkt te zijn,kan wellicht verklaard worden door de mogelijkheid,dat in het verleden een gunstig vestigingsmilieu is geschapen.Daarbij kan men denken aan werkzaamheden,die verband houden met het opschonen van de greppel.

Serie D

Ligging (zie fig.2,kaart 2 en fig.9,kaart 2b).De opnamen van deze serie liggen in een 20-30 m breed madeland met ruige vegetatie.Het perceel,grenst aan de westkant vanhet Savornin Lhomanbos en aan het Oudemolensche Diep.

Opname D1 ligt op ± 7 m van de bosrand,D2,3 en 4 grenzen aan elkaar en aan D1 in westelijke richting naar de beek.

De opnamen D5 en 6 grenzen aan elkaar,D5 grenst aan D2 en 3 in zuidelijke richting.

Opname D7 grenst aan D5 in oostelijke richting.

Aantal bloeiende Phyteuma's.(zie fig.20a).De aantallen Phyteuma's zijn hier vrij gering.Toch zijn hier wel duidelijke overgangen in aantallen te bespeuren.In D1 (het dichtst bij de bosrand) geen Phyteuma's,in D2 en 7 (grenzend aan D1,zie fig.9,kaart 2b) enkele Phyteuma's,in D3 en D5 iets meer (in beide ± evenveel),in D4 en D6 hoogstens één Phyteuma.

Hellingsgraad en expositie (zie tabel 2).De opnamen D1 t/m 4 liggen alle vlak.Wel lijkt in D1 de bodem aan de oppervlakte sterker uit te drogen dan in D2,3,en 4.De opnamen D5 enD7 hellen iets af in westelijke richting.Opname D6 helt iets af in zuidelijke richting.

Mate van beschaduwing (zie tabel 7).De opnamen worden in geringe mate (s'ochtends) beschaduwd door het nabijgelegen bos.Van D1 naar D4 neemt de mate van beschaduwing af.De opnamen D5,6,en 7 nemen wat dat betreft een tussenpositie in.

Vegetatietypering(Verwantschapsdiagram:fig.17,kensoortendiagram:fig.20a).

Blijkens het verwantschapsdiagram zijn er drie groepen opnamen te onderscheiden:een groep met D1,2,en 7,een groep met D3 en 4,en een groep met D5 en 6.

In de groep D1,2,7 hebben de opnamen gemeen,dat er veel Anthoxanthum odoratum en Festuca rubra groeit en enig Anthriscus sylvestris.In D1 groeit bovendien veel Equisetum fluviatile en Holcus mollis.Equisetum fluviatile zou moeten wijzen op een zeer natte situatie.De overige vegetatie wijst daar echter in veel mindere mate op.Mogelijk is het massale optreden van deze soort hier te wijten aan een bepaalde storing,zoals overmatige betreding,of stagneert hier het grondwater in het winterseizoen.Het voorkomen van Holcus mollis hangt wellicht,evenals het optreden van Anemone nemorosa en Stellaria holostea,samen met beschaduwing door,of althans de nabijheid van het bos.

In groep D3-4 groeit veel Equisetum fluviatile (Phragmitea),Poa trivialis (Poö-Loliëtum),Agrostis tenuis.In de richting van de beek neemt hier t.o.v. de groep D1,2,7 de aanwezigheid toe van Filipendula ulmarea (Filipendulion), Anhtriscus sylvestris, en Heracleum sphondylium (Arrhenatherion).Het aspect gaat over vaneen meer grassig voorkomen in de groep D1,2,7 naar een ruiger voorkomen in de richting van de beek (D3-4).

In groep D5-6 tenslotte groeit veel Filipendula ulmarea (Filipendulion), Equisetum fluviatile (Phragmitea),Heracleum sphondylium (Arrhenatherion),Poa trivialis (Poö-Loliëtum) en Anthriscus sylvestris.Van D5 naar D6 is er overigens een belangrijke afname van Filipendula ulmarea en Heracleum sphondylium.In de opnamen D5 en 6 treedt Phalarisarundinacea massaalnaar voren.Volgens Westhoff en den Held wijst het voorkomen van deze soort meestal op menselijke storing.

Het ruige en gestoorde van de vegetatie (Anthriscus sylvestris,Heracleum sphondylium,Equisetum fluviatile,Phalaris arundinacea) in dit perceel is wellicht te wijten aan het feit,dat het perceel in vroegere tijden beweid werd door paarden,overigens niet werd bemest en onregelmatig werd gemaaid.

Relatieve lichtsterkte (zie tabel 41).Zoals vermeld lijkt het massale voorkomen van Equisetum fluviatile te wijten te zijn aan bepaalde storende invloeden.Het lijkt dan ook meer verantwoord,deze soort bij de berekeningen van milieueigenschappen uit te sluiten,te meer als men de berekeningen mét Equisetum vergelijkt met die zónder Equisetum:zonder Equisetum fluviatile wordt een geringe toename in relatieve lichtsterkte berekend vanaf het bos (D1) in de richting van de beek (D4).Dit lijkt meer in overeenstemming met de werkelijkheid dan wanneer we de soort wel in de berekeningen opnemen:de lichtsterkte zou dan in D1 veel hoger uitvallen.

Vochtigheid (zie fig.20a).Zonder Equisetum fluviatile:belangrijke toename in vochtigheid van matig fris (± 4) in D1 tot matig vochtig (± 6) in D3, 4,en 7.Van D2-3 naar D5-6 toename in vochtigheid van matig vochtig tot vochtig (± 7).Mét Equisetum wordt het verloop in vochtigheid zeer onregelmatig.
Phalaris arundinacea wijst in D5 en meer nog in D6 erop,dat het grondwater s'winters vaak boven het maaiveld staat.

Stikstofgehalte (zie fig.20a).Zónder Equisetum fluviatile:toename van matig stikstofrijk in D1,2,en 7 naar matig stikstofrijk tot stikstofrijk in D3,4,5,en 6.Van D2-3 naar D5-6 ziet men ook een toename in stikstofrijkdom. MétEquisetum is het beeld ongeveer gelijk.

Bodemprofiel (zie tabel 44). Bovenste 25 cm in D1,2,en3: vrij grof,geaëreerd zand met weinig klei.Volgende 25 cm:zand met fijne leembandjes.Daaronder:vochtig zand met wat leembandjes en gley.Weinig verschil tussen de opnamen D1,2,en 3 en waarschijnlijk ook t.o.v. de overige opnamen.

Gemiddelde hoogte der kruidlaag (zie fig.20a).Sterke toename in hoogte van D1 naar D4,waarbij de overgang tussen D3 en D4 het grootst is.Groot verschil tussen D7 (zeer laag) en D5.Ook toename in hoogte van D2-3 via D5 naar D6.

Dichtheid der vegetatie (zie fig.20a).Geringe toename van D1 naar D4. Sterkere toename van D2-3 via D5 naar D6.Grootste toename van D7 naar D5-6.

Soortenrijkdom (zie fig.20a).Grotere soortenrijkdom in D1,2,7 t.o.v. D3-4 en meer nog t.o.v. D5-6.Afname in soortenrijkdom van D3 naar D4 en van D5 naar D6.

Zaadproduktie (zie fig.20a).De aantallen bloeiende Phyteuma's per opname zijn hier zo gering,dat de gegevens aangaande zaadproduktie,enz. per bloeiende plant niet betrouwbaar zijn.De gemiddelde zaadproduktie per plant in dit perceel is vrij laag:3 cm zaadkoplengte.

Aantal kiemplanten (zie fig.20a).Er zijn in dit perceel zeer weinig kiemplanten aangetroffen.In D1 is één kiemplant geteld,in D6 enkele.

Aantal vegetatieve planten.(zie fig.20a).Geen vegetatieve planten in D1,2,en 6,enkele planten inD3,4,5,en 7.

Lengte der bloeistengels (zie fig.20a).De bloeistengelszijn gemiddeld in dit perceel vrij lang (30 cm).

Omvang van het vegetatieve gedeelte der bloeiende plant (zie fig.20a).
De planten zijn gemiddeld vrij fors van afmetingen (breedte:7 cm,hoogte: 9 cm,aantal bladeren:9).

Samenvatting serie D

In dit perceel zien we,dat Phyteuma nigrum zich op een overgang heeft genesteld van droog naar nat,van voedselarm naar voedselrijk (waarbij in dit geval de droge kant van het gradiënt het minst voedselrijk is),van licht beschaduwd naar vrijwel onbeschaduwd,van lage,minder dichte vegetatie naar hogere

en meer dichte vegetatie. Verder zien we, dat de soort hier groeit in een overgang van een grassige vegetatie naar een vegetatie met een zeer ruig aspect. De soortenrijkdom neemt in deze richting af (zie ook onderstaandschema).

Een sterk storende invloed is hier de betreding door hengelaars, waardoor waarschijnlijk vooral in D7 de vegetatie lager is en een grassiger aspect vertoont en Equisetum fluviatile massaal naar voren komt.

Zoals vermeld zijn de aantallen bloeiende Phyteuma's hier gering. Ze zijn weliswaar vrij fors van afmetingen, maar produceren weinig zaad. Kiemplanten treft men hier nauwelijks aan, het aantal vegetatieve planten is gering. Het ziet er naar uit, dat het milieu hier, althans gedurende de onderzoeksperiode voor Phyteuma nigrum niet zo optimaal is.

Schematisch overzocht serie D

	D 1-2-7 (dichter bij het bos)	D 3-5	D 4-6 (dichter bij de beek)
Aantallen bloeiende Phyteuma's	enkele	meer	één exemplaar
Mate van beschaduwing		afname	
Vegetatietype en -aspect	Anthox. od., Fest.ru., Equis.fluv., Holc.mol.	Heracl.sphond. Anthr.sylv., Fil.	Phalar.arund. Fil.ulm.
Vochtigheid	fris tot matig vochtig	matig vochtig	vochtig
Stikstofgehalte	matig N-rijk	matig N-rijk	meer dan N-rijk
Hoogte der kruidlaag		toename	
Dichtheid der kruidlaag		toename	
Soortenrijkdom		afname	

Serie K

Ligging (zie fig.2,kaart 1,fig.9,kaart 1b).De opnamen van deze serie zijn gelegen in een nogal sterk hellende,smalle strook aan de rand van het beekdal,tegenover de boerderij van SBB te Oudemolen.Bovenaan grenst de helling aan een intensief gebruikt weiland,onderaan aan vochtig madeland,dat in beheer is bij SBB.Aan de noordkant grenst het perceel aan een Eiken-Berkenbos.Het hoogteverschil tussen weiland en madeland is ± 4 m,de helling is ± 13 m breed.

Opname K2 ligt bovenaan de helling,grenzend aan het weiland.De opnamen K3 en K4 liggen grenzend aan elkaar en aan K2 lager,op het steilste gedeelte van de helling.Opname K1 ligt 1 m lager dan K4,± 10 m naar het Noorden.Opname K5 ligt ± 2 m lager dan K1,± 5 m ten Zuiden van K2 t/m K4.

Aantal bloeiende Phyteuma's.(zie fig.21a).De aantallen Phyteuma's zijn in dit perceel zeer gering.Toch valt duidelijk waar te nemen,dat de soort bovenaan de helling (in K2 en K3) niet aanwezig is,evenmin als onderaan de helling.In K4 en K1 twee Phyteuma's,in K5 één exemplaar.

Hellingsgraad en expositie.(zie tabel 4).Alle opnamen liggen in een hellend vlak,geëxponeerd op het Westen.De opnamen K3 en K4 hellen vrij sterk, de opnamen onderaan de helling (K1 en K5)hellen weinig.

Mate van beschaduwing.(zie tabel 7).Opname K1 wordt zeer licht beschaduwd.De overige opnamen worden niet beschaduwd.

Vegetatietypering (zie fig.21a).Bovenaan de helling (in K2),grenzend aan het weiland,is de situatie zeer gestoord,blijkens massaal voorkomen van kensoorten der Plantaginetea en van het Poë-Loliëtum (Poa trivialis,Agrostis stolonifera,Elytrichia repens,Lolium perenne).Het aspect wordt hier vooral bepaald door grassen.De storende invloed is hier waarschijnlijk vooral het agrarische beheer van het aangrenzende weiland:overwaaiend kunstmest,begrazing door koeien.

Lager op de helling verandert de situatie sterk.Er is een afname van de grassen Holcus lanatus en Agrostis stolonifera.Lolium perenne komt hier niet meer voor.Juncus effusus,Poa trivialis,Ranunculus repens,Trifolium repens en Agrostis stolonifera wijzen hier op een vochtiger,toch nog redelijk gestoorde situatie.Het voorkomen van Juncus effusus,die vooral in K1 sterk vertegenwoordigd is,hangt waarschijnlijk samen met opkwellen van voedselrijk grondwater vanaf de hoger gelegen landbouwgronden.

Op de lagere gedeelten van de helling groeien meer soorten der Molinio-Arrhenatheretea (vochtige graslanden),soorten der Molinietalia en vooral soorten der Phragmitea (Lycopus europaeus,Glyceria maxima,Myosotis scorpioides,Galium palustre,in K1 ook nog Equisetum fluviatile en Sium erectum), soorten van het Calthion (met name Lotus uliginosus,Caltha palustris in K1 en Juncus acutiflorus,zeer sterk in K1,dominerend in K5 en Carex panicea in K5) en soorten der Parvocaricetea (Viola palustris,Stellaria palustris,Hydrocotyle vulgaris). Al deze soorten geven een aanwijzing,dat de bodem voedselrijk is,dat de grondwaterstand vrij hoog is,sterk wisselend en soms stagnerend (ie ook hieronder).

Het ruige aspect der vegetatie hangt waarschijnlijk mede samen met de beweiding door paarden,zoals die althans gedurende de onderzoeksperiode plaatsvond.

Relatieve lichtsterkte (zie tabel 41).Afname in relatieve lichtsterkte vanaf bovenaan de helling tot halverwege de helling,daarna weer toename.Aangezien de gegevens over dichtheid der vegetatie verloren zijn gegaan,is het niet duidelijk,of dit er op wijst,dat halverwege de helling door een grotere dichtheid der vegetatie de relatieve lichtsterkte in de vegetatie afneemt.

Vochtigheid.(zie fig.21).Toename in vochtigheid van matig fris (± 4) bovenaan de helling tot matig nat (±8) onderaan de helling.De meeste Phyteuma's groeien in een strook met vochtige bodem (± 7).De grondwaterstand is nogal aan wisselingen onderhevig,vooral onderaan de helling (zie tabel 41).

Zuurgraad (zie tabel 41).In opname K4 en K1,waar de meeste Phyteuma's staan,is de bodem matig zuur tot zuur.

Stikstofgehalte (zie fig.21).Bovenaan de helling (K2) matig stikstofrijk tot stikstofrijk (± 6),waarschijnlijk door directe invloed vanaf het weiland (overwaaiend kunstmest).Afname tot minder dan matig stikstofrijk halverwege de helling (K4).Onderaan de helling,in K1 en K5 echter weer toename in stikstofgehalte tot meer dan matig stikstofrijk,waarschijnlijk onder invloed van opkwellend grondwater.

Bodemprofiel,bodemsoort (zie fig.21 en tabel 44).
Alleen in K1,halverwege de helling,is het bodemprofiel onderzocht.Vastgesteld is,dat de bovenste laag van de bodem bestaat uit ongeaëreerde,venige klei.Op 1 m diepte treft men wit zand aan.
De vegetatie wijst voorts bovenaan de helling meer in de richting van een zandige bodem en onderaan nog sterker dan in K1 in de richting van een meer venige bodem.

Gemiddelde hoogte der vegetatie (zie fig.21).Er zijn vrijwel geen verschillen in vegetatiehoogte.Over het algemeen is de vegetatie in dit perceel zeer hoog.

Dichtheid der vegetatie.De gegevens dienaangaande zijn verloren gegaan. Waarschijnlijk zijn de verschillen in dichtheid echter niet groot.

Soortenrijkdom (zie fig.21).Bovenaan de helling is de vegetatie zeer soortenarm .Naar beneden toe is er een belangrijke toename in soortenrijkdom. Ongeveer halverwege de helling (in K1) is de soortenrijkdom zeer groot,naar beneden toe is er weer een afname.De hoge soortenrijkdom in K1 hangt waarschijnlijk samen met de geaccidenteerdheid van de bodem tengevolge van de door Juncus effusus gevormde pollen en wellicht tengevolge van betreding van de natte bodem door vee.

Zaadproduktie (zie fig.21).Gemiddeld is de zaadproduktie per plant zeer hoog (10 cm zaadkoplangte).

Aantal kiemplanten (zie fig.21).Alleen in K1 zijn de kiemplanten geteld. In deze opname zeer veel kiemplanten (78),gezien de geproduceerde hoeveelheid zaad (300 kiemplamten per geproduceerde hoeveelheid zaad).

Aantal vegetatieve planten (zie fig.21).Alleen in K1 zijn twee vegetatieve planten aangetroffen.

Lengte der bloeistengels (zie fig.21).Gemiddeld zeer lange bloeistengels (42 cm).

Omvang van het vegetatieve gedeelte der bloeiende plant (fig.21).
Gemiddeld zeer forse planten (breedte:13 cm,hoogte 13 cm,aantal bladeren:7)

Samenvatting serie K.

Phyteuma nigrum heeft zich op deze beekdalwand genesteld op een overgand van een droge,zandigebodem naar een natte,kleiig-venige bodem.Voorts groeit de soort hier in een strook,waar grondwater opkwelt,waar de stikstofrijkdom het geringst is en de soortenrijkdom het hoogst.
De bloeiende planten zijn in dit perceel zeer fors,zij produceren veel zaad.Het kiemingsmilieu is,althans in K1,zeer goed.Dat het aantal bloeiende en grote niet bloeiende planten hier zo gering is,is wellicht daaraan te wijten, dat de kiemplanten zich door een te dichte en hoge vegetatie niet verder kunnen ontwikkelen.

Series C,H,X en Y.

In het onderstaande worden nog enkele losse opnamen (of opnamenseries) behandeld.

Serie C

Ligging (zie fig.3,kaart 3 en fig.9,kaart 3a).Deze serie is gelegen in een madeland aan het Gasterense Diep.Opname C2 ligt 3 m vanaf de beek,C1 ligt 1 m verder landinwaarts.

Aantal bloeiende Phyteuma's (zie fig.23).In dit perceel slechts enkele Phyteuma's.In C2 2 Phyteuma's,in C1 geen Phyteuma's.

Hellingsgraad en expositie (zie tabel 2).Beïde opnamen liggen vlak.

Mate van beschaduwing (zie tabel 7).Geen beschaduwing door bomen of struiken.

Vegetatietypering.(zie fig.23).In opname C2 (dichter bij de beek) zijn kensoorten der Plantaginetea (incl. Poö-Loliëtum) iets sterker vertegenwoordigd dan in C1 (vooral Ranunculus repens),in beide opnamen wijzen zij op een nogal instabiele sitautie.

In beide opnamen,in C1 meer dan in C2,zijn kensoorten der Phragmitea (Equisetum fluviatile en Glyceria maxima) nogal sterk aanwezig.Overigens zijn soorten der Molinio-Arrhenatheretea (vooral Plantago lanceolata) vrij sterk veretegenwoordigd ,vooral in C1.

In C2,dichter bij de oeverwal,staat vrij wat Anthriscus sylvestris,in C1 groeit deze soort niet.Waarschijnlijk is deze soort hier,evenals in perceel 419 (serie E) gebonden aan de oeverwal,in relatie o.m. met het opbrengen van organisch materiaal in vroegere tijden.

Vochtigheid (zie fig. 23).Van C2 (bij de beek) naar C1 toename van fris (±5) naar matig vochtig (±7).Deze verschillen lijken overigens gezien de afstand van slechts 1 m onwaarschijnlijk groot.

In beide opnamen sterke aanwijzingen voor wisselende vochtigheid.

Stikstofgehalte (zie fig.23).Gemiddeld matig stikstofrijk tot stikstofrijk (6).Geen duidelijke verschillen.

Bodemprofiel (zie tabel 44). In beide opnamen bestaat de bovenste 25 cm van de bodem uit zandige klei.Verder klei tot op minstens 1 m diepte.

Gemiddelde hoogte der kruidlaag (zie fig.23).In beide opnamen dezelfde, middelmatige hoogte (15 cm).

Dichtheid der kruidlaag (zie fig.23).In beide opnamen een vrij open vegetatie.Weinig verschillen tussen de opnamen.

Soortenrijkdom (zie fig.23).De soortenrijkdom is in C1 (verder van de beek) iets hoger dan in C2.

Zaadproduktie.Gezien het geringe aantal planten valt over waarden als zaadproduktie,enz. per bloeiende plant weinig zinnigs te vermelden.

Aantal kiemplanten(zie fig.23).In opname C2,waar de 2 Phyteuma's staan, een aantal kiemplanten (16).Gezien de geproduceerde hoeveelheid zaad is dit aantal zeer groot (320 kiemplanten per eenheid geproduceerd zaad).In C1 geen kiemplanten.

Aantal vegetatieve planten.Geen vegetatieve planten.

Samenvatting serie C

De verschillen tussen de beide opnamen zijn niet duidelijk.Alleen de overgang van nat naar droog valt op.Het lijkt er op,dat de soort zich ook hier op de overgang van oeverwal (grenzend aan C2) naar iets lager,vochtiger terrein heeft genesteld (als in serie E).

Gezien de geringe aantallen bloeiende Phyteuma's valt het moeilijk over deze opnamen veel zinnige informatie te halen.

Serie H

Ligging (zie fig.2,kaart 2 en fig.9,kaart 2a).De opnamen H1 en H2 liggen bij een greppel in een madeland,ten Westen van het Oudemolensche Diep.Opname H1 ligt tegen de greppel aan.Opname H2 ligt,grenzend aan H1,1 m vanaf de greppel.

Aantal bloeiende Phyteuma's (zie fig.23).In opname H1 (bij de greppel) een aantal Phyteuma's,in opnamen H2 geen Phyteuma's.

Hellingsgraad en expositie (zie tabel 4).Beide opnamen liggen vlak.

Mate van beschaduwing (zie tabel 7).Geen beschaduwing door bomen of struiken.

Vegetatietypering (zie fig.23).In beide opnamen,maar vooral in H2,wijzen soorten van het Poö-Loliëtum op een enigszins onstabiele situatie.

Phragmitea soorten en soorten der Molinio-Arrhenatheretea wijzen op een vochtig milieu.

Het massale voorkomen van Filipendula ulmarea (Filipendulion),vooral in H1 (bij de greppel) zal te verklaren zijn uit het opbrengen van organisch materiaal bij het schonen van de greppel.

Vochtigheid (zie fig.23).In beide opnamen een vochtige bodem (±7).

Stikstofgehalte (zie fig.23).Opname H1 is iets stikstofarmer dan H2 (de gemiddelde waarde is matig stikstofrijk:± 5).

Bodemprofiel (zie tabel 44). In beide opnamen bestaat de bovenste 25 cm van de bodem uit slibrijk veen,daarna tot op 1 m diepte veen met enig slib.

Gemiddelde hoogte der kruidlaag (zie fig. 23).De vegetatie is in H1 (bij de greppel) iets hoger dan in H2.

Dichtheid der kruidlaag (zie fig,23).Hetzelfde beeld.

Soortenrijkdom(zie fig.23).Opname H1 is iets soortenrijker dan H2.

Zaadproduktie.Ook in deze opnamen zijn de gegevens als zaadproduktie per plant,enz.niet betrouwbaar,gezien het geringe aantal bloeiende Phyteuma's.

Aantal kiemplanten (zie fig.23).Vrij veel kiemplanten in H1,althans gezien de geproduceerde hoeveelheid zaad (60 kiemplanten per eenheid geproduceerd zaad).In opname H2 geen kiemplanten.

Aantal vegetatieve planten (zie fig.23).In opname H1 enkele vegetatieve planten.In opname H2 geen vegetatieve planten.

Samenvatting serie H

De verschillen tussen beide opnamen zijn niet duidelijk.Het voorkomen van Phyteuma nigrum valt hier dan ook moeilijk te relateren aan een bepaalde op het moment werkzame milieuomstandgheid.De indrûk bestaat echter,dat op deze plaats de huidige vegetatie slechts voor eendeel aangeeft,door welke oorzaak Phyteuma nigrum zich hier langs de greppel kan hebben gevestigd.

Weliswaar biedt het huidige milieu nog voldoende gunstige omstandigheden voor ontkieming van het zaad.Maar vooral als men het verloop van het aantal Phyteuma's in de tijd bekijkt (zie ook andere gedeelten van dit verslag) rijst het vermoeden,dat het milieu hier indertijd door het opschonen van de greppel gunstiger kansen heeft geboden voor vestiging.

Het voorkomen van Filipendula ulmarea ter plaatse doet dat vermoeden versterken.Deze soort treedt hier n.l.massaalnaar voren,wellicht in verband met de storing,die hier is opgetreden door het opschonen van de greppel(zie ook serie G en de zaaiproeven,we komen hier in andere gedeelten van dit verslag nog op terug).

Opname X

Ligging (zie fig.4,kaart4).Deze opname is gelegen midden in een madeland aan het Taarlosche Diep,enkele honderden meters ten Norrden van 419.

Aantal bloeiende Phyteuma's (zie fig.23) Enkele Phyteuma's.

Helling en expositie (zie tabel 6).Enigszins afhellend in oostelijke richting (in de richting van de beek).

Mate van beschaduwing (zie tabel8).Geen beschaduwing door bomen of struiken.

Vegetatietypering(zie fig.23).Ook in deze opname is de toestand vrij instabiel,blijkens soorten van het Poö-Loliëtum.

Soorten der Phragmitea,Molinietalia wijzen op een vochtige bodem.

Het aspect wordt ter plaatse in belangrijke mate bepaald door Filipendula ulmarea.

Vochtigheid.(zie fig.23).De bodem is hier iets meer dan vochtig (meer dan 7).Het terrein helt nogal af vanaf de agrarisch beheerde weilanden naar de beek.De bodemvochtigheid kan dan ook sterk samenhangen met afstromend grondwater (vandaar veel Filipendula ulmarea?).De vochtigheid is nogal aan wisselingen onderhevig.

Stikstofgehalte (zie fig.23).De bodem is matig stikstofrijk.

Zaadproduktie.Ook hier zijn de gegevens aangaande zaadproduktie per plant,enz.onvoldoende betrouwbaar.

Aantal kiemplanten.Niet bepaald.

Aantal vegetatieve planten.Geen.

Samenvatting opname X.

Deze plaats is speciaal ter opname uitgekozen vanwege het opvallende aspect (veel Filipendula ulmarea).Deze opname levert overigens niet veel bruikbare gegevens op.

Opname Y

Ligging (zie fig.4,kaart 4).Deze opname ligt iets verder naar het Noorden,eveneens in een madeland aan het Taarlosche Diep.

Aantal bloeiende Phyteuma's.(zie fig.23).Enkele Phyteuma's.

Helling en expositie (zie tabel 6).De opname ligt in vlak terrein.

Mate van beschaduwing (zie tabel 8).Geen beschaduwing door bomen of struiken.

Vegetatietypering (zie fig.23).In deze opnamen zijn dezelfde soorten uit het Poö-Loliëtum vertegenwoordigd als in opname X en in dezelfde mate.
Opvallend is de massale aanwezigheid van Glyceria maxima en Myosotis scorpioides (Phragmitea).Deze soorten wijzen ook hier op een vochtig milieu, samen met soorten der Molinietalia.
Filipendula ulmarea ontbreekt hier vrijwel.

Vochtigheid (zie fig.23).De bodem is hier iets meer dan matig vochtig, als in opname X.De aanwijzingen voor wisselingen in vochtigheid zijn hier even groot.

Stikstofgehalte (zie fig.23).Matig stikstofrijk,als in opname X.

Zaadproduktie,enz. Ook hier niet voldoende betrouwbare gegevens.

Aantal kiemplanten.Niet geteld.

Aantal vegetatieve planten.Geen.

Samenvatting opname Y.

Behoudens de massale aanwezigheid van Glyceria maxima in plaats van Filipendula ulmarea geldt hier vrijwel dezelfde konklusie als ten aanzien van opname X.

Samenvatting madelanden.

Vegetatie type.

Uit het bovenstaande onderzoek is niet gebleken,dat Phyteuma nigrum in de madelanden van het Drentsche Aa gebied sterk aan een bepaald vegetatie type gebonden is.

Voor het "Gezelschap van de Zwarte Rapunzel en Moeraszegge" als gezelschap van het Bromion racemosi (Calthion) (Schimmel,1955) bestaat dan ook geen grond,hoewel beide soorten wel vaak samen worden aangetroffen.

In een aantal percelen treft men ook wel de kombinatie Rapunzel-Moeraszegge-Zenegroen aan.Maar de Zwarte Rapunzel komt niet exklusief met deze soorten voor.

Als men de kensoortendiagrammen bekijkt,dan valt ten eerste op, dat kensoorten der Plantaginetea en van het Poö-Loliëtum in de Phyteuma-opnmen vaak rijkelijk vertegenwoordigd zijn.Deze soorten wijzen op een bepaalde mate van instabiliteit in het milieu.Voor het voorkomen van deze "instabiele soorten" zouden de volgende oorzaken ondermeer kunnen worden aangewezen:

1)Het tot voor kort gepleegde,meer intensieve,agrarische beheer (Poö-Loiëtum) (serie A?).

2).Invloeden van de landbouw gronden buiten het reservaat,zoals overwaaiend kunstmest en opkwellend voedselrijk grondwater (serie K).

3).Een ondanks een voorzichtige natuurtechniek toch redelijk snel veranderend beheer.

4).Het in sommige gradiënten overheersen van meer dynamische situaties over minder onrustige toestanden (b.v. overheersen van voedselrijk over voedselarm nabij de overwal in perceel 419?)

5).Overmatige betreding van de oever door hengelaars (serie D?).

Het ziet er niet naar uit,dat Phyteuma nigrum instabiele situaties mijdt.

Op de oeverwallen treft men fragmentarisch de Artemisietea vulgaris aan,samen met Anthriscus sylvetris.Deze vegetaties,die meer aan een droge en stikstofrijke bodem zijn gebonden,worden wel overwegend door Phyteuma nigrum gemeden.

Kensoorten der Phragmitea,vooral Carex acutiformis (Magnocaricion, volgens sommigen echter hier meer een kensoort van het Calthion) zijn in bijna elke Phyteuma-opname in meer of mindere mate aanwezig.

Kensoorten der Molinio-Arrhenatheretea en der Molinietalia maken doorgaans het merendeel der vegetatie uit.

Binnen de Molinietalia is het Filipendulion het rijkst vertegenwoordigd, het Calthion in mindere mate.

Op drogere gedeelten (b.v. drogere oeverwallen) treft men Arrhenatherionsoorten aan.

In een aantal opnamen treedt Holcus mollis sterk naar voren.Deze soort kan men hier echter niet als kensoort van de Quercetea robori-petraeae beschouwen.

Anemone nemorosa groeit in een aantal percelen op onbeschaduwd terrein,in het Phyteuma-rijke perceel 419 wel zeer massaal.Deze soort,die doorgaans in Nederland als typische bosplant en kensoort der Quero-Fagetea wordt beschouwd,vertoont hier dus een afwijkend oecologisch gedrag.We zullen op dit verschijnsel later nog terugkomen.

Begeleidende soorten,die men veel in de Phyteuma-opnamen aantreft,zijn vooral Anthoxanthum odoratum,Festuca rubra,Taraxacum spec.,Agrostis tenuis, Veronica chameadrys,en Ajuga reptans.

Dat de vegetaties in de Phyteuma-opnamen uit fragmenten van verschillende vegetatie-eenheden zijn opgebouwd,kan te maken hebben met de volgende oorzaken:

1).Op de Phyteuma-groeiplaatsen is er meestal een milieu-gradiënt aanwezig over niet al te lange afstand.Op de drogere gedeelten ligt de nadruk meer op Artemisietea vulgaris en Arrhenatherion,op de lagere gedeelten meer op Phragmitea,Calthion,en Filipendulion.

2).De vegetatie is onder invloed van het veranderend beheer aan een zekere successie onderhevig,zodat men zowel fragmenten van de oude vegetatie aantreft als voorboden voor een toekomstige,meer evenwichtige situatie,als planten,die de instabiele overgangssituatie begeleiden (b.v. Rumex acetosa, Rhinanthus spec.,en wellicht soorten der Plantaginetea,zie hierboven).

3).Op de Phyteuma-groeiplaatsen zijn onafhankelijkvan het SBB-beheer storende invloeden werkzaam,zoals betreding en invloeden vanaf de landbouwgronden buiten het reservaat.

Beschaduwing.

Phyteuma nigrum groeit in de madelanden meestal op onbeschaduwd terrein.Op een aantal plaatsen (serie A en in mindere mate serie D) heeft de soort zich echter genesteld langs een gradiëntvan meer naar minder schaduw.

Hellingsgraad.

Doorgaans treffen we de soort op enigszins hellend terrein aan. Waar dit niet het geval is vinden we doorgaans toch wel een bepaald milieugradiënt. (b.v serie A:lichtsterktegradiënt).

Vochtigheid.

Vrijwel altijd vinden we de soort op een overgang van droog naar nat.De soort geeft daarbij de voorkeur aan een matig vochtige tot vochtige bodem.

Vaakzijn er nogal sterke aanwijzingen voor wisselingen in vochtigheid.

Voedselrijkdom.

Tevens vindt men de soort meestal op een gradiënt van meer voedselrijk naar minder voedselrijk.De meer voedselrijke kant is meestal ook de drogere kant .Een matig stikstofrijke bodem verdient voor Phyteuma nigrum de voorkeur.

Over een bepaalde zuurgraad valt,gezien de onbetrouwbare gegevens,slechts onder voorbehoud te konstateren,dat de soort een voorkeur geeft aan een matig zure tot zure bodem,die aan de matig zure kant is.

Bodemgesteldheid (zie tabel44).

Vaak is er op de Phyteuma-groeiplaatsen een overgang in bodemtype van meer (grof-) zandig naar meer kleiig-venig en meer humeus.De zandige bodems, waarop we Phyteuma nigrum aantreffen zijn humeus en vaak kleiig of leemhoudend. Op veengrond lijkt de vitaliteit der soort geringer te zijn dan op humeuse (kleiig-lemige) zandgrond.(Zoals in perceel 419).

Hoogte en dichtheid der vegetatie.

Vrijwel altijd treft men de soort aan in een overgang van een meer dichte,hoge vegetatie naar een iets minder dichte,vrij wat lagere vegetatie.

Vegetatie-aspect.

Ook het vegetatie-aspect verandert meestal langs Phyteuma-gradienten:er is een overgang van een meer homogene,grasachtige vegetatie via een zeer heterogene vegetatie van grassen en dicotylen naar een meer homogene vegetatie van vooral dicotylen of soms een vegetatie met weer vooral grassen.

De soort geeft een voorkeur aan bovengenoemde heterogene vegetaties, die een nogal ruig aspect vertonen.Deze vegetaties zijn heterogeen wat betreft hoogte en dichtheid,bladstruktuur en gelaagdheid.

Soortenrijkdom.

Over het algemeen zijn de opnamen ,waar men de meeste Phyteuma's aantreft iets soortenrijker (gemiddeld 28 soorten per vier vierkante meter) dan die,waarin vrijwel geen of helemaal geen Phyteuma's groeien (24 soorten).

Levensvormen der hogere planten.

In twee percelen is de relatie onderzocht tussen het relatieve aandeel van verschillende levensvormen in de vegetatie en het voorkomen van Phyteuma.Er is geen duidelijk verband gevonden.

Anatomie der hogere planten.

Evenmin is er in deze percelen een duidelijk verband te vinden tussen het voorkomen van Phyteuma nigrum en het relatieve voorkomen van de verschillende bouwtypen.Het vermoeden,dat Phyteuma nigrum althans in bepaalde levensstadia de voorkeur geeft aan een milieu met hoge relatieve luchtvochtigheid,krijgt geen steun als men het aandeel der hygrofyten in de vegetatie bekijkt.Zelfs lijkt de relatie tussen Phyteuma nigrum en andere hygrofyten enigszins negatief te zijn.

Op grond van het bovenstaande leek een uitgebreider onderzoek naar de relatie tussenhet voorkomen van Phyteuma nigrum en het voorkomen van de verschillende levensvormen en bouwtypen niet de moeite waard.

Vitaliteit Phyteuma nigrum.

zie pag. 107

Wegbermen en greppelwanden

Serie B

Ligging (zie fig.2,kaart 1 en fig.9,kaart 1a).Deze serie opnamen is gelegen in de berm van de (onverharde) oprit naar de boerderij van SBB te Oudemolen.

De opnamen B1 t/m B4 liggen alle in de oostelijke berm,tussen de oprit en de beek.Van Noord naar Zuid is de volgorde:B4,B1,B2,B3.

De opname B5 ligt in de westelijke berm,tussen de oprit en een greppel.

Aantal bloeiende Phyteuma's.(zie fig.24a).In deze berm zijn de Phyteuma's zeer talrijk,in enkele opnamen zozeer,dat het bij sommige planten moeilijk is om te zien,of het om 1 dan wel om meer exemplaren gaat.Tussen opnamen B4 en B1 is er wat aantallen Phyteuma's betreft weinig verschil.Maar het aantal bloeistengels in in B4 wel veel groter dan in B1.

In B2 groeien slechts enkele Phyteuma's,in B3 geen.

In B5,aan de andere kant van het pad,groeien enkele Phyteuma's.

Helling en expositie (zie aabel 2).In de oostelijke berm ligt opname B4 in een sterk hellend vlak.Opname B1 helt veel minder.Naar B3 verdere afname in hellingsgraad.Al deze opnamen geëxponeerd op het Oosten.

Opname B5 helt zeer sterk af naar het Westen.

Mate van beschaduwing (zie tabel 7).De opnamen B1 t/m B4 worden licht beschaduwd.Opname B5 wordt eveneens licht beschaduwd,maar in mindere mate dan B1 t/m B4.

Vegetatietypering (zie fig.24a).In deze berm groeien veel soorten,die niet in een vegetatiekundige eenheid zijn onder te brengen,zoals Anthoxathum odoratum en Festuca rubra.Wellicht hangt dit samen met de vele milieu-overgangen, die we hier aantreffen:hoogteverschillen tussen pad en beekoeverrand,verschillen in de mate van betreding,verschillen in de mate van beschaduwing.

Voor zover de hier groeiende soorten wel ergens zijn onder te brengen, wijzen zij voor een groot deel op een instabiele situatie (Plantaginetea en Poö-Loliëtum,vooral in B2).

De overige kensoorten zijn te rekenen tot de Phragmitea (Equisetum fluviatile ,bij de beekoever),Molinio-Arrhenatheretea en Arrhenatherion.

Begeleidende soorten zijn vooral Anthoxanthum odoratum,Festuca rubra, Agrostis tenuis.Langs de beekoever groeit Phalaris arundinacea en Anthriscus sylvestris.

In B3 groeit vrij wat Holcus mollis.Het is niet duidelijk,of deze soort hier gebonden is aan een bepaalde mate van beschaduwing.

In de opname B5 groeit veel Glechoma hederacea (Artemisietea vulgaris), waarschijnlijkin samengang met beschaduwing,voedselrijkdom en zeer onregelmatig beheer (de westelijke berm is over het geheel ruig van aspect met veel Anthriscus sylvestris en Urtica dioica).Verder veel Holcus mollis (in relatie met beschaduwing?) en Calamagrostis canescens.

Relatieve lichtsterkte (zie tabel 42).Voor zover de gegevens betrouwbaar zijn geeft de vegetatie aan,dat B4 en B1 het minst worden beschaduwd,B2 iets meer,en B3 nog iets meer.

Opname B5 wordt het sterkst beschaduwd.

Vochtigheid (zie fig.24a).De gegevens aangaande deze faktor zijn vrij onbetrouwbaar,aangezien zij op slechts een klein deel der vegetatie berusten. Tussen de opnamen B4,1,2,en 3 zijn er weinig verschillen.De gemiddelde vochtigheid is:iets minder dan matig vochtig (±6).

Opname B5 is vochtig (±7).

Stikstofgehalte (zie fig.24a).Het gehalte vertoont een wisselend verloop van B4 naar B3.De gemiddelde waarde is:matig stikstofrijk tot stikstofrijk. Er lijkt geen verband te zijn tussen stikstofrijkdom en aantallen Phyteuma's.

Opname B5 is minder dan matig stikstofrijk.

Bodemprofiel (zie tabel 44). Zowel in B1,2,als in B3 zandige bodem tot tenminste 1 m diepte.Naar beneden toe zavelige bijmenging.

Het bodemprofiel is niet onderzocht in B4 en B5.

Gemiddelde hoogte der kruidlaag (zie fig.24a).In opname B4 is de vegetatie zeer hoog.Afname in hoogte van B4 naar B1.De opnamen B2 en B3 zijn weer lager dan B1.

In opname B5 is de vegetatie vrij hoog.

Dichtheid der kruidlaag (zie fig.24a).Vrij duidelijke afname in dichtheid van B4 via B1 en B2 naar B3.

Opname B5 is vrij open.

Soortenrijkdom (zie fig.24a).De verschillen in soortenrijkdom hangen niet duidelijk samen met de verschillen in aantallen Phyteuma's.

Zaadproduktie (zie fig.24a).Afname van vrij hoge zaadproduktie per plant in B4 (7 cm zaadkoplengte) naar eenmatig hoge zaadproduktie (5 cm) in B1.In B5 geringe zaadproduktie per plant (3 cm).

De zaadproduktie per opname neemt zeer zuidelijk af van B4 via B1 naar B3.De zaadproduktie is ook totaal gezien in B5 zeer gering.

Aantal kiemplanten (zie fig.24a).In opname B4 vrij veel kiemplanten, echter gezien de hoeveelheid geproduceerd zaad niet zo veel (absoluut 78 kiemplanten,24 per eenheid geproduceerd zaad).In opname B1 vrij veel kiemplanten (42),ook per eenheid geproduceerd zaad (60).In B2 enkele tientallen (36) per geproduceerde hoeveelheid zaad.In B3 geen kiemplanten.

In opname B5 zeer veel kiemplanten per eenheid geproduceerd zaad (243).

Dus:in de oostelijke berm in B1 relatief de meeste kiemplanten, in B2 en B4 minder,in B3 geen.

Aantal vegetatieve planten (zie fig.24a).In opname B4 en B1 zeer veel vegetatieve planten (71,resp.68 planten in 1974),in B2 enkele planten (8),in opname B3 geen vegetatieve planten.

In opname B5 enkele vegetatieve planten (11).

Lengte der bloeistengels(zie fig.24b).Lengte in B4:34 cm,in B1:28 cm, (in B2:26 cm),(in B5:42 cm).Dus afname in lengte van B4 via B1 naar B2.

In B5 zeer lange bloeistengels.

Omvang van het vegetatieve gedeelte der bloeiende plant (zie fig. 24b).De omvang van het vegetatieve gedeelte is in B4 veel groter dan in B1, het aantal onderste bladeren is groter (vooral in samenhang met een groter aantal bloeistengels).(hoogte,resp.breedte,resp.aantal bladeren in B4:8/13/10, in B1:5/7/4).

Samenvatting serie B

Op grond van het bovenstaande kan men slechts konkluderen,dat Phyteuma nigrum in deze berm een voorkeur geeft voor een hogere,dichtere vegetatie boven een open en zeer lage vegetatie.Ook hier zien we weer,dat de vege-

tatie,waarin men de Phyteuma's vooral aantreft,iets ruiger van aspect is.De vegetatie lijkt op deze plaatsen iets minder te worden beschaduwd.

Vermoedelijk is echter het voorkomen van de soort ook hier weer gebonden aan gradiëntmatige milieuveranderingen.Ten eerste is er een hoogteverschil tussen het gedeelte van de berm,dat aan het pad grenst en het gedeelte,dat aan de beek grenst.In dze stroken ziet men ook duidelijk verschillende vegetatietypen.Van B4 via B1 en B2 naar B3 wordt dit hoogteverschil minder belangrijk, vooral doordat de berm hier breder wordt.

In opname B4,waar de vegetatie het meest hoog en dicht is,is het aantal bloeistengels,en mede daardoor,de zaadproduktie het grootst.Ook zijn hier de bloeistengels het langst en is de omvang van het vegetatieve gedeelte der bloeiende plant het grootst.Van B4 in de richting van B2 ,waar de vegetatie opener en lager wordt,zijn de meeste van deze vitaliteitswaarden lager.Het aantal vegetatieve planten,dat in B4 en B1 zeer groot is,neemt eveneens in sterke mate af.Toch lijkt het milieu in B2,waar slechts enkele bloeiende en vegetatieve Phyteuma's staan,voor de kieming nauwelijks minder gunstige omstandigheden te bieden dan in B4 en B1.

In de bermstroken langs het pad en langs de beek ondervindt de vegetatie veel betreding.In deze stroken treft men vrijwel geen Phyteuma aan,de soort groeit zodoende in een vrij smalle strook van minder dan 1 m breedte.

Met de methode van het maken van opnamen in grote vlakken zijn echter de mikro-milieuveranderingen,waar Phyteuma nigrum wellicht op reageert helaas moeilijk vast te leggen.

Serie F

Ligging (ziefig.11,kaart 8,en fig.12,kaart 8b).Deze serie opnamen ligt langs een greppel in een weiland bij het Scheebroeker Loopje.Op deze plaats was aan het eind van de vorige eeuw nog bos.

Opname F1 ligt op de westelijke wand van de greppel,F2 ligt,grenzend aan F1 min of meer vlak in het weiland,F3 ligt als F1,en F4 ligt als F2.De opnamen F3 en F4 grenzen aan de zuidkant van resp.F1 en F2.

Aantal bloeiende Phyteuma's (zie fig.25).In F1 veel Phyteuma's,in F3 minder,in F2 en F4 geen Phyteuma's.

Helling en expositie (zie tabel 3).De opnamen F1 en F3 hellen zeer sterk af,geëxponeerd op het Oosten.De opnamen F2 en F4 hellen weinig.

Mate van beschaduwing (zie tabel 7).Geen beschaduwing door bomen of struiken.

Vegetatietypering (zie fig. 25).Evenals is serie B is een groot deel van de vegetatie niet onder te brengen bij bepaalde vegetatie eenheden.

Overigens maken in alle opnamen,vooral in F4,kensoorten der Plantaginetra en van het Poö-Loliëtum een belangrijk deel uit van de vegetatie.

Alleen in F1 zijn de Phragmitea enigszins vertegenwoordigd door Galium palustre (Magnocaricion).

In alle vier opnamen,in F1 en F2 echter meer dan in F3 en F4 vormen soorten der Molinio-Arrhenatheretea het grootste aandeel.

De grotere vochtigheid in F1 en F3 blijkt behalve uit Galium palustre uit soorten van het Calthion,Filipendulion en Junco-Molinion.In F2 en F4 wijzen Arrhenatherion soorten op een droger milieu.

Begeleidende soorten:Bromus mollis(vooral in F4),Holcus mollis (zeer sterk aanwezig in F3) en Anthoxanthum odoratum en Festuca rubra (zeer sterk aanwezig,behalve in F4).

Men ziet vegetatie-overgangen zowel van F1 naar F2 en F3 naar F4 als van F1 naar F3 en van F2 naar F4.

Vochtigheid (zie fig.25).Geringe afname in vochtigheid van F1 naar F3 (beide opnamen op greppelwand,gemiddelde waarde 6=matig vochtig).Toename van F2 (4,4) naar F4 (4,9,beide in het vlakke weiland,gemiddelde waarde ± 4,7= frisse bodem).

Zeer duidelijk verschil tussen de groep F2 en F4 en de groep F1 en F3: toename in vochtigheid van fris naar matig vochtig.

In de opnamen F1 en F3 zijn enige aanwijzingen voor wisselingen in vochtigheid.

Stikstofgehalte (zie fig.25).Zeer duidelijke toename van F1 (3=stikstof arm)naar F3 (stikstofarm tot matig stikstofrijk).

Tussen F2 en F4 weinig verschil (beide minder dan matig stikstofrijk).

Duidelijke afname in stikstofrijkdom van F2,4 (minder dan matig stikstofrijk) naar F1,3 (bijna stikstofarm).

Bodemprofiel (zie tabel 44). In alle vier opnamen bestaat de bodem uit humeus en zavelig zand.

Gemiddelde hoogte der kruidlaag (zie fig.25).Toename in hoogte van F1 naar F3,van F1 naar F4,van F2 naar F4,van F2 naar F1,en van F4 naar F3.

Dichtheid der kruidlaag (zie fig.25).Toename in dichtheid van F1 naar F3,van F1 naar F2,van F1 naar F4,en van F2 naar F3.Tussen F3 en F4 en tussen F2 en F4 weinig verschil.

Soortenrijkdom (zie fig.25).Opname F2 is meest soortenarm,F4 iets minder. De opnamen F1 en F3 zijn soortenrijker.

Zaadproduktie(zie fig.25).In opname F1 is de zaadproduktie per plant even groot als in opname F3 (beide opnamen op de greppelwand,gemiddelde waarde:5 cm).Door een groter aantal planten is de totale zaadproduktie in F1 groter dan in F3.

Aantal kiemplanten (zie fig.25). De meeste kiemplanten in opname F3, zowel absoluut gezien als per eenheid zaadproduktie.In F1 minder kiemplanten, in F2 en F4 (in het vlakke weiland) weinig kiemplanten.(resp.61,32,7,3 per e.z.p.)

Aantal vegetatieve planten (zie fig. 25).In F1 vrij veel vegetatieve planten (31),in F3 minder (19),in F2 één exemplaar,in F4 geen.Dus op de greppel- vrij veel vegetatieve planten,in het vlakke weiland nauwelijks vegetatieve planten.

Lengte der bloeistengels (zie fig.25).In opname F3 zijn de bloeistengels iets langer dan in F2 (33 cm,resp. 30 cm).

Omvang van het vegetatieve gedeelte der bloeiende plant (fig.25).

Zowel in F1 als in F3 zeer forse planten,De verschillen bestaan slechts daaruit,dat de planten in F1 meer bladeren bezitten.

Samenvatting serie F.

Phyteuma nigrum komt hier niet in het vlakke weiland voor,de soort geeft de voorkeur aan de greppelwand,vooral de vochtiger doch niet natte gedeelten onderin.Voorts geeft de soort,althans wat bloeiende exemplaren betreft, de voorkeur een bodem,die noch te voedselrijk is (in het weiland),noch te voedselarm (bepaalde gedeelten van de greppelwand).

De vegetatie is in de greppel minder dicht dan in het weiland,maar wel iets hoger.Tevens is ze hier soortenrijker en vertoont ze een iets heterogener aspect.De soort geeft op de greppelwand echter de voorkeur aan de meer dichte en hoge vegetatie.

Opname F3,waar de bodem iets voedselrijker is en de vegetatie hoger en dichter is dan in F1,lijkt het beste kiemingsmilieu te bieden.In F1 lijken de planten zich echter,gezien het grotere aantal bloeiende en vegetatieve planten, in latere levens stadia beter te kunnen ontwikkelen.

Series J.N.O.P.Q.en R.

Ligging (zie fig.7,kaart 6;fig.8,kaart 7;fig.9,kaart 6a,6b,6c, 6d.zie voor meer uitgebreide situatiebeschrijvingen per opname onder:"toelichting bij de opnamen",in eerderegedeelten van dit verslag).

De opnamen van deze serie liggen op verspreide punten in de berm langs de weg van Gasteren naar Loon.Deze weg was ten tijde van het onderzoek nog een klinkerweg met een vrij rijke berm.Deze berm vormde één van de rijkste Phyteuma nigrum groeiplaatsen.Tegenwoordig is de weg geasfalteerd.Veel Phyteuma's zijn verdwenen.

De opnamen J2,N1,O,P1,Q1 en R liggen in de vlakke berm,welke meerdere malen per jaar gemaaid werd.De opnamen J1,N3,P2,en Q2 liggen op de greppelwand, welke elk jaar in de herfst werd gemaaid.Opname N2 ligt op de overgang tussen vlakke berm en greppelwand.

Algemeen.Blijkens het verwantschapsdiagram (zie fig.22) verschillen de opnamen in deze berm onderling nogal sterk.Uit dit diagram blijkt voorts niet,dat de opnamen in de vlakke berm meer onderling aan elkaar verwant zijn dan aan de opnamen op de greppelwand en omgekeerd.Gezien de grote diversiteit in de vegetatie zouden beschouwingen per opnameserie dan ook gezamenlijk een vrij verwarrend beeld scheppen.

Om toch enigszins een bruikbaar totaalbeeld te verkrijgen,zijn de gegevens van de opnamen in de vlakke berm enerzijds (met uitzondering van opname N2,welke opname op de rand van de berm ligt) en die van de opnamen op de greppelwand anderzijds voor het maken van kensoortendiagrammen,enz. samengevoegd tot één tabel.Daartoe zijn debedekkingspercentages van de soorten opgeteld en is de totale bedekking der kruidlaag over alle opnamen van greppel,resp. berm gesteld op 100%,waarnaar de bedekkingspercentages per soort zijn berekend.

Helling en expositie (zie tabel 4 en 5).De opnamen J2 en N1 hellen zeer weinig af naar het Noorden.De opnamen P1,Q1 en R liggen vlak,opname O helt zeer weinig af naar het Zuiden.Opname N2 helt iets meer dan N1 af naar het Noorden.

De opnamen J1,N3,en Q2 hellen ± 60-70 graden,geëxponeerd op het Noorden, opname P2 is,in dezelfde mate hellend,geëxponeerd op het Zuiden.

Dus:de opnamen in de berm liggen vlak of hellen zeer weinig af in de richting van de greppel,de opnamen op de greppelwand hellen zeer sterk.

Mate van beschaduwing (zie tabel 7).Alle opnamen worden zeer licht beschaduwd door bomen,die langs de weg staan.

Aantal bloeiende Phyteuma's.(zie fig.24b).Het aantal bloeiende Phyteuma's in de opnamen in de vlakke berm varieert van 1 tot ± 10.Het aantal Phyteuma's is op de greppelwand gemiddeld veel hoger.De planten geven daarbij de voorkeur aan de overgang tussen vlakke berm en greppelwand én aan het bovenste gedeelte van de greppelwand.

Vegetatietypering (zie fig.24b).Aan de hand van bovengenoemde tabellen zijn kensoortendiagrammen gemaakt van de berm en van de greppelwand.

Ook in deze berm moeten we een groot deel van de vegetatie rekenen tot de z.g. restgroep.

De meest opvallende vegetatie eenheden zijn de Plantaginetea (inklusief Poö-Loliëtum),zowel in de berm als op de greppelwand in niet al te sterke mate vertegenwoordigd,Phragmitea (alleen in de greppel),Molonio-Arrhenatheretea (meer in de berm),Filipendulion (meer in de greppel),Arrhenatherion (meer in de berm).

Eenheden,die in zeer geringe mate vertegenwoordigd zijn:Chenopodietea (Linaria vugaris:ruderaalgemeenschap der wegbermen,enz,o.m. op droge zandgrond, zowel in de berm als in de greppel),Artemisietea vulgaris (Urtica dioica,rude-

raal,alleen in de greppel),Koelerio-Corynephoretea (Campanula rotundifolia, Rumex acetosella,klasse der zandige droge graslanden,iets meer in de berm dan in de greppel),Parvocaricetea (Carex nigra,Viola palustris:Caricion curto-nigrae,matig voedselrijke,natte bodem,op de greppelwand),Quercetea robori-petraeae (Hieracuum laevigatum,Holcus mollis -deze laatste echter dubieus als kensoort- vrijwel alleen in de greppel),Querco Fagetea (Athyrium filix-femina,Melandrium rubrum-deze ook als kensoort dubieus-,alleen in de greppel)

Begeleidende soorten vooral Festuca rubra,Anthoxanthumodoratum,Achillea millefolium (de laatste vooral in de greppel).Alleen in de greppel o.a.: Anthriscus sylvestris (wijst samen met Filipendula ulmarea wellicht ook op een ander maairegiem in de greppel t.o.v. dat in de berm).Alleen in de berm o.a.: Agrostis tenuis,Veronica chamaedrys,Cirsium arvense.

Relatievelichtsterkte (zie tabel 42).De vegetatie levert geen aanwijzingen op,dat in de vegetatie van de berm de relatieve lichtsterkte anders is dan die in de vegetatie van de greppelwand.

Vochtigheid (zie fig.24b).De berm is fris tot matig vochtig (±5,5),de greppelwand is gemiddeld matig vochtig tot vochtig (±6,5).Op de greppelwand zal er echter zeer waarschijnlijk een overgang zijn in vochtigheid van een een waarde als in de berm naar een matig natte bodem (±8) onderin de greppel.

Zuurgraad (zie fig.24b).Over het geheel gezien kan men stellen,dat de bloeiende Phyteuma's een voorkeur vertonen voor een zure tot matig zure bodem (aan de matig zure kant).

Stikstofgehalte (zie fig.24b).Toename in stikstofrijkdom van stikstofarm tot matig stikstofrijk (±4) in de berm tot gemiddeld matig stikstofrijk (±5) op de greppelwand.

Gebruikswijze (zie fig.24b).De vegetatie van de greppelwand wijst meer dan die in de berm op een extensiever beheer (naar verhouding zijn hooilandplanten sterker aanwezig.) Bovendien ziet men op de greppelwand,die alleen in de herfst gemaaid wordt, af entoe kale stukken,waar de vegetatie tot in het wortelnivo is afgemaaid.

De berm,die s'zomers meerdere malen wordt gemaaid en meer wordt betreden, isminder ruig van aspect.

Bodemprofiel,-soort en klei-humusgehalte (zie fig. 24 en tabel 44).

In opname J2 (in de berm) humeus zand tot op 1 m diepte,in J1 (op de greppelwand) op 1 m beneden bermnivo zandige klei.In opname N1 (berm) bovenste 15 cm humeus zand,tot op 60 cm kleiïg veen,na 80 cm diepte grof zand.In N3 (greppel) idem.

In de overige opnamen zijn geen profielboringen verricht.Over het algemeen kan men echter wel stellen,dat in de berm de bovenste laag (15 -100 cm) uit zand bestaat,terwijl op grotere diepte lagen voorkomen van meer kleiïge of venige aard.Deze diepere lagen zullen op de greppelvegetatie meer invloed uitoefenen dan op de berm vegetatie.

Het klei-humus gehalte van de bodem is in de greppel in geringe mate hoger dan in de berm.

Gemiddelde hoogte der kruidlaag (zie fig.24b).De vegetatie is in de greppel gemiddeld nogal hoger dan in de berm (34 cm tegen 20 cm).

Dichtheid der kruidlaag (zie fig.24b).De vegetatie is gemiddeld iets minder dicht in de greppel dan in de berm (gemiddeld bedekkingspercentage 40 % tegen 50 %).

Soortenrijkdom (zie fig.24b).Er zijn wat betreft de soortenrijkdom geen belangrijke verschillen.

Zaadproduktie (zie fig.24b).In de vlakke berm is de zaadproduktie per plant groter dan in de greppel (gemiddeld 7 cm zaadkoplengte tegen 5 cm).

Aantal kiemplanten (zie fig.24b).Slechts van enkele opnamen zijn de gegevens bekend.In opname J1 (greppel):175 kiemplanten (126 per eenheid zaadproduktie),in J2(berm):10 kiemplanten,in N1 (berm) 16 (89 per e.z.p.),in N2 50 (385 per e.z.p.),in N3 (greppelwand)142 (135 per e.z.p.).

Gemiddeld vindt men in de vlakke berm per vier vierkante meter 49 planten per eenheid zaadproduktie,op de greppel-berm overgang 385,en op de greppelwand 155.

De gegevens zijn dus schaars.Maar waarschijnlijk kiemen de zaden het best op de overgang van berm naar greppelwand,minder goed in de vlakke berm in onderin de greppel.

Aantal vegetatieve planten (zie fig.24b).Alleen van J1,2 en N1,2,3 zijn betrouwbare gegevens verkregen.Het ziet er naar uit,dat het aantal vegetatieve planten ongeveer gelijk op gaat met het aantal bloeiende planten.

In de greppel vindt men per vier vierkante meter in J1 40 vegetatieve planten (20 bloeiende),in N3 92 (33 bloeiende).In de vlakke berm vindt men in J2 52 vegetatieve planten (22 bloeiende),in N1 25 (10 bloeiende).
In opname N2 (op de overgang tussen berm en greppelwand) vindt men 70 vegetatieve planten per vier vierkante meter (30 bloeiende).

Waarschijnlijk zijn er ook over de gehele berm gezien meer vegetatieve planten op de greppelwand dan in de vlakke berm (als bij de bloeiende planten het geval is).

Lengte der bloeistengels (zie fig.24b).Gemiddeld is de lengte der bloeistengels in de greppel iets groter (32 cm) dan in de berm (28 cm).

Omvang van het vegetatieve gedeelte der bloeiende plant (fig.24b).

De planten zijn op de greppelwand forser dan in de vlakke berm.Vooral is het vegetatieve gedeelte der plant daar hoger.

Samenvatting berm Gasteren-Loon.

Hier treft men Phyteuma nigrum aan in een gradiënt van hoog naar laag,van droog naar nat,minder voedselrijk naar meer voedselrijk.De soort geeft hier,wat bloeiende exemplaren betreft,de voorkeur aan matig vochtige tot vochtige bodem,matige stikstofrijkdom,matige zuurgraad,en aan een ruigere, hogere en minder dichte ,laat in het seizoen gemaaide vegetatie in de greppel, boven de opener enlagere vegetatie in de berm,die veel wordt betreden en vaak wordt gemaaid.

De zaadproduktie per plant is in de berm iets groter dan in de greppel. Maar de overige vitaliteiswaardenals grootte van de bloeiende plant,aantal kiem- en vegetatieve planten lijken,evenals het aantal bloeiende planten,hun grootste waarde aan te nemen op de bovenrand van de greppelwand.

Samenvatting bermen.

Vegetatie type.

Gezien de ligging der meeste opnamen (in steil of minder steil hellende beremen) ligt het voor de hand,dat daarin fragmenten van verschillende vegetatie-eenheden zijn aan te treffen.Zo zien we bij voorbeeld op de drogere plaatsen meer kensoorten van het Arrhenatherion,op de vochtige plaatsen meer soorten der Phragmitea en van het Filipendulion.

Opvallend is het sterke voorkomen van soorten als Festuca rubra,Anthoxanthum odoratum,Agrostis tenuis,en Veronica chamaedrys,

Op sommige plaatsen treft men plantensoorten aan,die meer in bosvegetaties thuishoren (Polygonatum multiflorum,Hieracium laevigatum,Anemone nemorosa,Stellaria holostea,Athyrium filix-femina).

Beschaduwing.

Sommige Phyteuma-groeiplaatsen in bermen en langs greppels zijn onbeschaduwd.De meeste worden echter licht tot half beschaduwd.

Hellingsgraad.

De opnamen zijn weinig tot zeer sterk hellend.De meeste Phyteuma's treft men echter aan op de sterk hellend gedeelten.

Vochtigheid.

Op deze hellende groeiplaatsen vertoont de soort een voorkeur voor een iets meer dan matig vochtige bodem:men vindt de soort niet onderin een greppel te midden van Phragmitea en Filipendulion en weinig in de drogere gedeelten van de bermmitemidden van Festuca rubra,Anthoxanthum odoratum,Agrostis tenuis en het Arrhenatherion.

Voedselrijkdom.

De soort geeft de voorkeur aan een matig stikstofrijke bodem. Soms zijn de drogere gedeelten meer stifstofrijk (serie F),soms zijn de vochtige gedeelten,onderin de greppel meer stikstofrijk (Gasteren-Loon).

Voor zover de gegevens betrouwbaar zijn,geeft de soort de voorkeur aan een matig zure tot zure bodem.

Bodem.

De bodem is op bovengenoemde groeiplaatsen over het algemeen zandig-humeus.Een speciale voorkeur van Phyteuma nigrum voor een bepaald bodemtype is niet gebleken.

Beheer

De soort lijkt overmatige betreding en veelvuldig maaien niet op prijs te stellen.

Hoogte,dichtheid en aspect der vegetatie.

Het ziet er naar uit,dat Phyteuma nigrum in de wegbermen de voorkeur geeft aan een hogere,ruigere,iets minderedichte vegetatie boven een vegetatie, die veel lager is,soms dichter maar meestal opener is en een meer grasachtig aspect vertoont.

Soortenrijkdom.

Een duidelijk verband tussen soortenrijkdom en het voorkomen van Phyteuma nigrum in de bermen is over het algemeen niet te vinden.

Houtwallen en bosranden.

Serie T

Ligging (zie fig.4,kaart 4 en fig.10,kaart 4c).Deze serie ligt op en bij een houtwal,die ten Westen van het Oudemolensche Diep ligt,parallel aan de beek.

Opname T1 ligt op de oostelijke helling van de houtwal,opname T2 ligt op 2 m afstand van T1 in het madeland.

Aantal bloeiende Phyteuma's (zie fig.26a).In opname T1 enkele Phyteuma's, in T2 geen.

Helling en expositie (zie tabel 8).Opname T1 helt enige graden op het Oosten,opname T2 ligt vlak.

Mate van beschaduwing.(zie tabel 8).Opname T1 wordt licht beschaduwd, opname T2 wordt vrijwel niet beschaduwd.

Vegetatietypering (zie fig.26a).Zowel in de houtwal (T1) als in het madeland (T2),maar in het laatste iets meer,is de situatie vrij instabiel.
Urtica dioica in T1 en Rumex obtusifolius in T2 (Artemisietea vulgaris) wijzen in geringe mate op ruderale invloeden.
In beide opnamen zijn de Phragmitea in zeer geringe mate vertenwoordigd.
Zowel in T1 als in T2,maar daar wel in zeer sterke mate,zijn de Molinio-Arrhenatheretea sterk vertegenwoordigd.
In T1 zijn een aantal "bosplanten" aanwezig:Anemone nemorosa en Hedera helix (Querco-Fagetea) en Viola riviniana.
Begeleidende soorten in T1:Festuca rubra,Ajuga reptans,Rubus spec.,

Relatieve lichtsterkte (zie fig.26a). De vegetatie geeft aan,dat de relatieve lichtsterkte in T1 iets geringer is dan in T2.

Vochtigheid (zie fig.26a).In beide opnamen is de vochtigheid gelijk (matig vochtig:±6).
In opname T1 zijn echter zeer sterke aanwijzingen voor wisselende vochtigheid.Doordat het oppervlak van opname T1 enigszins bol is,is de bodem op de plekken,waar Phyteuma nigrum staat,mogelijkerwijs iets droger.

Zuurgraad.(zie tabel 42).De bodem is in T1 matig zuur,in T2 : zwak zuur tot matig zuur.

Stikstofgehalte (zie fig.26a).Er zijn geen duidelijke verschillen.Gemiddeld is de bodem hier matig stokstofrijk.

Gemiddelde hoogte der kruidlaag (zie fig.26b).De vegetatie is in T2 iets hoger dan in T1.

Dichtheid der kruidlaag (zie fig.26b).Opname T2 is iets dichter dan T1.

Soortenrijkdom (zie fig.26b).Opname T1 is veel soortenrijker dan T2 (40 tegen 17 soorten per vier vierkante meter).

Zaadproduktie,enz.(zie fig.26c).Deze gegevens worden voor alle opnamen van houtwallen en bosranden gezamenlijk besproken.

Samenvatting serie T.

Phyteuma nigrum groeit hier op een gradiënt,waarlangs de hoogteligging iets verandert,evenals de mate van beschaduwing.Er zijn echter geen aanwijzingen voor een gradiënt wat betreft vochtigheid en voedselrijkdom,gepaard gaande aan deze hoogtegradiënt.Wel is de vegetatie in het madeland,waar

we geen Phyteuma's aantreffen,hoger en dichter en veel soortenarmer.
In de houtwal valt de aanwezigheid van enkele bosplanten op.

Opname U

Ligging (zie fig.4,kaart 4 en fig. 10,kaart 4b).Deze opname ligt in de hoek van een weiland op de noordelijke helling van eenhoutwal,die dwars op het "Populierenlaantje" is gelegen.

Aantal bloeiende Phyteuma's (zie fig.26a).Op deze plaats staan enkele Phyteuma's,de meeste ongeveer op halve hoogte.

Helling en expositie (zie tabel6).De opname ligt op de zeer steile westkant van de houtwal.

Mate van beschaduwing (zie tabel 8).De vegetatie wordt hier zeer sterk beschaduwd door bomen en struiken,die bovenop de wal staan,en door bomen van het "Populierenlaantje",

Vegetatietypering (zie fig.26a).Het belangrijkste,wat hier opvalt is, dat onderin de houtwal relatief veel Glyceria maxima (Phragmatitea) voorkomt en Filipendula ulmarea (Filipendulion).
Begeleidende soorten vooral:Festuca rubra,Agrostis tenuis (hoger in de wal) en Viola riviniana.
De vegetatie is bovenop de houtwal beduidend anders (droger en minder ruig) dan onderin de wal.

Relatievelichtsterkte,enz.Door de geringe bedekking der vegetatie zijn betrouwbare gegevens over faktoren als relatieve lichtsterkte,enz. niet te verkrijgen.

Dichtheid en gemiddelde hoogte der kruidlaag (zie fig.26b).De vegetatie is zeer open en vrij hoog.

Samenvatting opname U

Men treft Phyteuma nigrum hier aan halverwege een steil hoogtegradiënt.In relatie daarmee is er een vochtigheidsgradiënt en (waarschijnlijk) een gradiënt in voedselrijkdom,dat echter met deze manier van maken van opnamen niet vast te leggen is.
Deze groeiplaats is zeer sterk beschaduwd.

Opnamen V1 en V2.

Ligging (zie fig.4,kaart 4 en fig,10,kaart 4c en 4d).Deze opnamen liggen beide op de oostelijke kant van een houtwal,die ten Oosten van het Taarlosche Diep,tegenover perceel "419",gelegen is.

Aantal bloeiende Phyteuma's (zie fig.26a).In beide opnamen vinden we nogal wat Phyteuma's,vooral in V1.Ook hier vindt men de planten niet onderin de wal en vrijwel niet boven op de houtwal.

Helling en expositie (zie tabel 6).Beide opnamen hellen nogal sterk op het Oosten.

Mate van beschaduwing (zie tabel 8).Beide opnamen worden vrij sterk beschaduwd.

Vegetatietypering (zie fig.26a).Ook deze houtwal is enigszins gestoord, blijkens de aanwezigheid van enige soorten van het Poö-Loliëtum.
In opname V1 is de ruderale invloed vrij groot (Urtica dioica:Artemisietea vulgaris).
In beide opnamen zijn de Phragmitea enigszins vertegenwoordigd (ook hier meer onderin de wal)

Quercetalia rob.-petr. in V1: [illegible] Holcus mollis ([illegible]e als kensoort dubieus),in V2:Pteridium aquilinum (dominerend) en Holcus mollis.

Querco-Fagetea in V1:Anemone nemorosa,Adoxa moschatellina,Stellaria holostea,Polygonatum multiflorum,en Hedera helix,in V2:Anemone nemorosa en Stellaria holostea (veel).

Begeleiders in V1:Anthoxanthum odoratum,Agrostis tenuis,en Rubus spec., in V2:Anthoxanthum odoratum,Agrostis tenuis,Festuca rubra,en Viola riviniana.

Relatieve lichtsterkte (zie fig.26a).De vegetatie zou wijzen op een vrij normale waarde (als in de madelanden).In V2 zou de lichtsterkte iets groter zijn dan in V1.

Vochtigheid (zie fig.26a).De opnamen zijn gemiddeld matig vochtig (V1) tot matig vochtig tot vochtig (V2).

Zuurgraad (zie tabel 42).In opname V1 is de bodem matig zuur tot zuur, in V2 idem,maarmeer aan de zure kant (Pteridium aquilinum).

Stikstofgehalte (zie fig.26a).Opname V1 is matig stikstofrijk (±5). Opname V2 is iets minder stikstofrijk (± 4,5) (vooral aangegeven door Pteridium aquilinum).

Dichtheid en gemiddelde hoogte der kruidlaag (zie fig.26b).De dichtheid der vegetatie neemt een normale gemiddelde waarde aan. De vegetatie is in V1 zeer hoog,in V2 is ze van normale hoogte.

Samenvatting opnamen V1 en V2

Men vindt Phyteuma nigrum hier in houtwal,die iets meer beschaduwd wordt dan bij T1,maar veel minder dan bij opname U.De planten groeien hier noch onderin de wal,waar de bodem vochtiger en voedselrijker is,noch boven op de houtwal.De soort groeit hier in een matig vochtige tot vochtige,bijna matig stikstofrijke bodem.

Opvallend is hier het sterke voorkomen van "bosplanten",in V1 vooral wat betreft aantal soorten,in V2 vooral wat betreft de abundantie van de soorten.

Serie W

Ligging (zie fig.8,kaart 7 en fig.10,kaart 7b).De opnamen van deze serie liggen in een houtwal,die langs een onverharde weg loopt,ten Zuiden van de weg van Gasteren naar Loon.De opnamen W1 en "3 liggen opde wanden van een greppel,die dwars door de wal loopt.Opname W2 op de westelijke helling van de houtwal.

Aantal bloeiende Phyteuma's (zie fig.26a).In opname W1 vrij veel Phyteuma's,en W2 en W3 geen.

Helling en expositie (zie tabel 6).De opnamen W1 en W3 liggen op de zeer steile,resp. Zuid- en Noordhelling van de greppel.Opname W2 is veel minder steil en ligt op het Westen.

Mate van beschaduwing (zie tabel 8).Opname W1 wordt vrij sterk beschaduwd,minder dan opname U.Opname W3 wordt zeer sterk beschaduwd,W2 wordt licht beschaduwd.

Vegetatietypering (zie fig.26a).Een groot deel der vegetatie valt niet bij een bepaalde vegetatie-eenheid onder te brengen (vooral in W1 en W2).

Voor zover dat wel het geval is,valt op,dat in alle drie opnamen soorten der Plantaginetea enigszins zijn vertegenwoordigd.

In de opnamen W1 en W3 treft men soorten der Phragmitea in geringe mate aan,soorten van het Filipendulion in watsterkere mate,vooral in W1.

Quercetea robori-petraeae in W2 en W3:Lonicera periclymenum.Querco-Fagetea:Dryopteris filix-mas (vooral in W3),Polygonatum multiflorum (W3),Melandrium rubrum (dubieus als kensoort,in W1 en W3.

Begeleiders:Anthoxanthum odoratum (vooral in W2,niet in W3),Agrostis tenuis (minder in W3),Achillea millefolium (W2),Luzula campestris (W2),Rubus spec,Viola riviniana (zeer sterk in W2) en Carex remota (vooral onderin W2).

Relatievelichtsterkte (zie fig.26a).De waarden,die voor faktoren als relatieve lichtsterkte zijn berekend,zijn niet geheel betrouwbaar,vanwege de geringe vegetatiedichtheid.

Het valt op,dat de relatieve lichtsterkte in W3 vrij laag is.

Vochtigheid (zie fig.26a).De bodem is in opname W1 gemiddeld het vochtigst (matig vochtig tot vochtig),de opnamen W2 en W3 zijn matig vochtig.

De meeste Phyteuma's staan ook hier,in W1, weer niet helemaal onderin de houtwal,noch bovenop de wal.

Stikstofgehalte (zie fig.26a).Opname W1 is matig stikstofrijk,W2 is stikstofarm tot matig stikstofrijk,W3 is matig stikstofrijk tot stikstofrijk.

Dichtheid en gemiddelde hoogte der kruidlaag (zie fig.26b).De vegetatie is in W1 zeer open,in W2 veel dichter,in W3 iets dichter dan in W1.

De vegetatie is in W1 van normale hoogte,in W2 even hoog,in W3 iets hoger.

Soortenrijkdom (zie fig.26b).Tussen W1 en W2 is er geen verschil.Opname W3 is echter vrij soortenarm.

Samenvatting serie W

Het ziet er naar uit,dat Phyteuma nigrum hier de voorkeur geeft aan een matig vochtige tot vochtige bodem,die matig stikstifrijk is,en aan een lage en open,vrij sterk beschaduwde en ruige vegetatie.

Opname D8

Ligging (zie fig.2,kaart 2 en fig.10,kaart 2e).Deze opname ligt aan een bosrand in een ruig madeland (nabij de opnamen D1 t/m D7).

Helling en expositie (zie tabel 3).De opname helt enkele graden af in oostelijke richting,in de richting van de bosrand.

Mate van beschaduwing (zie tabel 7).De opname wordt half beschaduwd.

Aantal bloeiende Phyteuma's (zie fig.26a).Hier treffen we één bloeiende plant aan.

Vegetatietypering (zie fig.26a).Ook hier wijzen soorten der Plantaginetea op enige mate van instabiliteit (o.a. Lysimachia nummularia).

Ruderale invloeden worden aangegeven door soorten der Artemisietea vulgaris (Glechoma hederacea en Urtica dioica).

De Phragmitea zijn in geringe mate vertegenwoordigd (o.a. door Iris pseudacorus).

Opvallend is de relatief sterke aanwezigheid van het Filipendulion (Lythrum salicaria en Filipendula ulmarea) en van Phalaris arundinacea.

Querco-Fagetea:Anemone nemorosa,Adoxa moschatellina,Scrophularia nodosa,Melandrium rubrum (dubieus als konsoort),en Stellaria holostea.
Begeleiders:Anthriscus sylvestris en Ajuga reptans.

Relatieve lichtsterkte (zie fig.26a).De vrij sterk beschaduwde vegetatie geeft een -zeer onwaarschijnlijke- hogere relatieve lichtsterkte aan dan in opname D1,welke opname verder van het bos verwijderd ligt.

Vochtigheid (zie fig.26a).De bodem is vochtig (±7),veel vochtiger dan in D1,ongeveer gelijk als in D5 en D6 (in D5 vrij wat Phyteuma's).

Zuurgraad (zie tabel 42).De bodem is zwak tot matig zuur.

Stikstofgehalte (zie fig.26a).De bodem is hier bijna stikstofrijk,als in de opnamen D4,5,en 6.

Dichtheid en gemiddelde hoogte der kruidlaag (zie fig.26b).De vegetatie is hier vrij open en niet al te hoog.

Samenvatting opname D8.

We treffen hier één bloeiende Phyteuma aan in een half beschaduwde,ruderale (stikstofrijke) en enigszins gestoorde ,open en vrij lage vegetatie, in een gedeelte van het madeland,dat iets lager licht,tegen het Eiken-Berkenbos aan,dat hoger ligt en droger en voedselarmer is.

Opname D9

Ligging (zie fig.2,kaart 2 en fig.10,kaart 2d).Deze opname ligt in een Elzenbosje aan dezelfde bosrand,ten Noorden van D8.

Aantal bloeiende Phyteuma's (zie fig.26a).Hier staan enkele bloeiende Phyteuma's.

Helling en expositie (zie tabel 3).De opname helt,evenals D8,enkele graden af in de richting van de bosrand.

Mate van beschaduwing (zie tabel 7)-De vegetatie wordt hier vrij sterk beschaduwd door bomen,meer dan in D8.

Vegetatietypering (zie fig.26a).Soorten der Plantaginetea (o.a. Juncus effusus en Lysimachia nummularia),Artemisietea vulgaris (Urtica dioica), Phragmitea (Glyceria maxima,Glyceria fluitans,Sium erectum,Iris pseudacorus), der Molinio-Arrhenatheretea en der Molinietalia zijn in D9 in dezelfde mate vertegenwoordigd als in D8.
In deze opname treffen we voorts enkele exemplaren aan van Caltha palustris (Calthion).Het Filipendulion (Filipendula ulmarea,Valeriana officinalis) is hier minder vertegenwoordigd.
Opvallend is hier de aanwezigheid van soorten der Montio-Cardaminetea (bronmeenschappen:Chrysosplenium alternifolium) en der Parvocaricetea(kleine zeggen:Viola palustris en Hydrocotyle vulgaris).
Querco-Fagetea:Anemone nemorosa en Adoxa moschatellina.
Begeleiders:Holcus mollis (Quercetea rob.-petr.?),Ajuga reptans,en Carex remota (zwak).

Vochtigheid (zie fig.26a).De bodem is hier vochtig.als in D8.

Zuurgraad (zie tabel42(.De bodem is matig zuur tot zuur (meer aan de zure kant.).

Stikstofgehalte (zie fig.26a).De bodem is hier matig stikstofrijk.

Dichtheiden gemiddelde hoogte der kruidlaag (zie fig.26b).Als in opname D8.In tegenstelling tot in D8 het geval is groeit hier echter veel mos.

Soortenrijkdom (zie fig.26b).Gezien het opname oppervlak is de soortenrijkdom hier zeer hoog.

Samenvatting opname D9.

Hier groeien enkele Phyteuma's in een bronbosje,in een vegetatie, die enigszins gestoord is en ruderaal is beïnvloed.
De groeiplaats van deze Phyteuma's-die aan een greppel tegen een hoger gelegen Eiken-Berkenbos is gelegen,dat droger is envoedselarmer-wordt vrij sterk beschaduwd en is vochtig en matig voedselrijk.Deze groeiplaats kan iets droger zijn dan de direkte omgeving,aangezien ze aan de ene kant aan de greppel grenst en aan de andere kant het terrein ± 10 cm lager is.
Ook hier is de vegetatie vrij open en niet al te hoog.

Opname H3

Ligging (zie fig.2,kaart 2 en fig.9,kaart 2a).Deze opname is gelegen aan de rand van een vrij vochtig,overwegend loofbos;ten Westen van het Oudemolensche Diep (nabij de opnamen H1 en H2).

Aantal bloeiende Phyteuma's.(zie fig.26a).Hier groeien enkele Phyteuma's.

Helling en expositie (zie tabel 4).Het terrein helt hier enigszins af in oostelijke richting.

Mate van beschaduwing (zie tabel 7).De vegetatie wordt hier sterk beschaduwd.

Vegetatietypering (zie fig.26a).Aangezien de vegetatie hier zeer schaars en open is,valt deze moeilijk te typeren aan de hand van een opname oppervlak van vier vierkante meter.Toch zullen we een poging in die richting wagen.
De vegetatieis enigszins gestoord,blijkens Poa trivialis en Ranunculus repens (zwak,Poö-Loliëtum).
Urtica dioica wijst op enige ruderale invloed (Artemisietea vulgaris).
Holcus lanatus (Molinio-Arrhenatheretea) en Lysimachia vulgaris (Molinietalia) zijn hier het meest abundant.
Franguletea (Sporken-Wilgenbroekstruwelen):Salix aurita.
Querco-Fagetea :Melandrium rubrum (dubieus als kensoort,wijst ook op ruderale invloed).
Begeleiders:Angelica sylvestris,Agrostis tenuis,en Rubus spec.

Relatieve lichtsterkte,enz.(zie fig.26a).Gezien de schaarse vegetatie zijn geen betrouwbare waarden te verkrijgen over relatieve lichtsterkte,enz.
Maar er zijn enige aanwijzingen voor een vochtige,iets meer dan matig stikstofrijke bodem.

Dichtheid en gemiddelde hoogte der kruidlaag (zie fig.26b).Zeer open vegetatie met veel dood materiaal,van normale hoogte.

Samenvatting opname H3

Op deze plaats treffen we enkele Phyteuma's aan onder aan de helling van een beekdalrand-bos.Er is hier een overgang van een droog,arm Eiken-Berkenbos naar het lager gelegen,vochtiger en voedselrijker madeland.
Op de overgang tussen bos en madeland treffen we dan ook veel Elzen aan.

De Phyteuma's groeien hier in een vrij sterk beschaduwd milieu (onder een spar).De vegetatie is dan ook zeer open.

Op de bodem ligt veel dood materiaal.

We hebben hier te maken met een enigszins gestoorde,ruderale,arme bosrandvegetatie.De bodem is vochtig en matig stikstofrijk,waarschijnlijk vooral door voedselrijk grondwater,dat afkomstig is van de achter het bos gelegen landbouwgronden.

Houtwallen en bosranden

Vitaliteit

Zaadproduktie (zie fig.26c).Zaadproduktie per plant in:
T1:zeer hoog (10 cm zaadkoplangte)
U :niet zo hoog (5 cm)
V1 en V2:vrij hoog (6,5 cm)
W1:vrij hoog (6,8 cm)
D9:niet zo hoog (5 cm)

Gemiddeld in de sterk beschaduwde houtwallen:6 cm,in de half beschaduwde bosranden:7 cm,in de licht beschaduwde houtwallen:8 cm.

Aantal kiem- en vegetatieve planten.Hierover bestaat geen betrouwbare informatie.De opnamen zijn in 1973 gemaakt op een tijdstip,waarop de kiemplanten en de meeste vegetatieve planten bovengronds verdwenen waren.

Lengte der bloeistengels (zie fig.26c).Gemiddelde lengte der bloeistengels in sterk beschaduwde houtwallen (U,W):35,9 cm,in de bosranden (D,H):31,8 cm, in de minder sterk beschaduwde houtwallen (T,V):32,6 cm.

Omvang van het vegetatieve gedeelte der bloeiende plant (zie fig.26c).

De planten zijn het meest fors van afmetingen in de minder sterk beschaduwde houtwallen,iets minder in de halfbeschaduwde bosranden en nog minder in de sterk beschaduwde houtwallen.

Samenvatting houtwallen en bosranden.

Aangezien de situatie hier het meest komplex is en er op deze Phyteuma-groeiplaatsen niet zoveel opnamen gemaakt konden worden (alle bekende groeiplaatsen van houtwallen en bosranden zijn opgenomen),is de relatie tussen Phyteuma nigrum en milieu hier wel het moeilijkst na te gaan.Toch zullen we enigszins een poging in die richting wagen.

Houtwallen.

Beschaduwing.

In de houtwallen groeit de soort in vegetaties,die soms licht beschaduwd zijn (T1,V1,V2) en soms sterk beschaduwd zijn (U1,W1).De lichter beschaduwde houtwallen zijn echter wel op het oosten geëxponeerd,wat een aanwijzing kan zijn ,dat de soort een al te lage relatieve luchtvochtigheid niet op prijs stelt.

Hellingsgraad

De meeste opnamen hellen sterk.

Vegetatie type.

Men treft de soort noch onderin een houtwal aan,waar soorten als Filipendula ulmarea,Anthriscus sylvestris,Lysimachia vulgaris,Urtica dioica, Glyceria maxima,enz. wijzen op een vochtig,voedselrijk milieu,noch bovenop de wal,waar het vegetatieaspect vaak bepaald wordt door Festuca rubra,Agrostis tenuis en Anthoxanthum odoratum (als in de wegbermen) en de bodem droger en voedselarmer is.

Soms treft men vele soorten bosplanten aan der Quercetea robori-petraeae en der Querco-Fagetea,al naar gelang een bepaald gedeelte van de wal resp. droger en voedselarmer is of vochtiger en voedselrijker.

Doorgaans zijn de wallen echter nogal gestoord en ruderaal beinvloed en zijn zij,doordat zij meestal erg open zijn vooral begroeid door de bovengenoemde grassen Anthoxanthum odoratum,Festuca rubra,Agrostis tenuis, door Holcus mollis en door Holcus lanatus en Rumex acetosa (Molonio-Arrhenatheretea).

Vochtigheid en voedselrijkdom.

Gemiddeld geeft de soort de voorkeur aan een matig vochtige bodem, die matig stikstofrijk is en matig zuur tot zuur.

Hoogte,dichtheid en aspect der vegetatie.

De vegetatie is nooit zeer dicht,ze is minder dicht bij sterkere beschaduwing en meestal vrij hoog en doorgaans vrij ruig (heterogeen) van aspect.

Bosranden.

Algemeen.

Het beeld,dat men hier te zien krijgt,is wel zeer ingewikkeld.

Phyteuma nigrum groeit op enkeleplaatsen op een overgang van een hoger gelegen,droger en armer Eiken-Berkenbos naar vochtiger en voedselrijker madeland of bronbos,waar voedselrijk grondwater,afkomstig van hoger gelegen landbouwgronden,opkwelt.De bodem is ter plaatse dan ook vochtig,meer dan matig stikstofrijk en matig zuur.

Door de vrij sterke beschaduwing is de vegetatie meestal open en niet erg hoog.

Ook hier is het milieu enigszins gestoord en ruderaal beinvloed.

Langs deze bosranden treft men enige soorten aan der Querco-Fagetea, der Frangulotea en enkele soorten uit bronmilieus.

Houtwallen en bosranden.

Vitaliteit.

Te konstateren valt slechts,dat in de minder sterk beschaduwde houtwallen de Phyteuma's het meeste zaad produceren en het meest fors van afmetingen zijn,hoewel de bloeistengels hier het kortst zijn.

In de meest sterk beschaduwde houtwallen produceren de planten het minste zaad,zijn ze het minst fors van afmetingen,hoewel ze langere bloeistengels bezitten.

De half beschaduwde bosranden nemen wat dit betrefteen tussenpositie in.

Tabel 45. Waarnemingen aan aantallen kiem- en vegetatieve planten (uitgedrukt in % van aantal bij eerste waarneming), dichtheid der kruidlaag (in %), en hoogte der kruidlaag (in cm) op verschillende tijdstippen in 1974.

Serie		17-4 2-5	17-5	5-6	10-6	14-6	20-6	25-6	2-7	28-7
A	a. kiempl.	100%			71				18	4
	dichtheid	32%			51				50	50
	hoogte	3,5cm			16				16	15
B	a.k.						4			
	d.	28					65			
	h.	4,5					20			
D	a.k.			0						
	d.	30		75						
	h.	5		40						
E	a.k.							3		
	d.	57						70		
	h.	4						20		
F	a.k.					0				
	d.	45				77				
	h.	5				10				
H	a.k.						7			
	d.	40					70			
	h.	3					20			
J	a.k.						0			
	d.	40					77			
	h.	3					40			
N	a.k.								42	
	d.	30							62	
	h.	3							11	
A	a. veg. pl.	100%			62				54	11
	dichtheid	32%			48				50	50
	hoogte	3,5cm			16				16	15
B	a.v.						0			
	d.	28					54			
	h.	4,5					15			
D	a.v.			57						
	d.	30		70						
	h.	5		15						
E	a.v.		81					15		
	d.	54	60					69		
	h.	4	7					16		
F	a.v.					29				
	d.	45				67				
	h.	5				10				
H	a.v.					50				
	d.	40				70				
	h.	3				18				
J	a.v.						35			
	d.	40					90			
	h.	3					45			
N	a.v.								55	
	d.	30							62	
	h.	3							11	

II c .Onderzoek aan variatie in de tijd

Seizoensaspecten van Phyteuma nigrum in 1974

Kiemplanten.

Kiemplanten van Phyteuma nigrum verschijnen al vroeg in het voorjaar,in ieder geval al in begin maart.In de meeste opnamen zijn de kiemplanten begin juni grotendeels bovengronds verdwenen (zie tabel 45).

Het ziet er naar uit,dat de kiemplanten zich langer bovengronds kunnen handhaven,naarmate de vegetatie lager en minder dicht is:op de plaatsen,waar de kiemplanten al vroeger verdwenen zijn (op meetdata gemiddeld 91% verdwenen) id de dichtheid der vegetatie op de meetdata (begin-eind juni) gemiddeld ± 72% en de hoogte gemiddeld ± 25 cm.Op die plaatsen (zoals serie N,opname A8), waar de kiemplanten het langer uithouden (op de meetdata,eind juni gemiddeld 70% verdwenen) is de dichtheid eind juni gemiddeld 56% en de hoogte der vegetatie gemiddeld 8 cm (zie tabel45).

Vegetatieve planten.

De grotere planten verschijnen in de loop van maart-begin april. De planten,die niet tot bloei geraken (de z.g. vegetatieve planten) verdwijnen in mei al ten dele en zijn eind juni grotendeels bovengronds verdwenen.Op een aantal plaatsen,waaar de vegetatieve planten in juni grotendeels zijn verdwenen (op de meetdata gemiddeld tot op 21%) is de dichtheid en hoogte der vegetatie gemiddeld hoger (70%,resp. 21 cm) dan op plaatsen,waar zelfs op een later tijdstip nog de helft der vegetatieve planten (±55%) aanwezig is (dichtheid 56%,hoogte 8 cm,zie tabel 45).

Generatieve planten.

De bloeiknoppen verschijnen al in maart,vrijwel tegelijkertijd met de bladeren.(zie ook in de inleiding onder "habitusbeschrijving").

In 1974 ving de bloei aan op ± 14 mei,voor ± 14 juni waren de meeste planten uitgebloeid.De laatse bloeiende planten zijn op 26 juni aangetroffen. De bloeiperiode viel dus van ± half mei tot ± half juni.Het gros der bloeistengels was echter al na twee weken uitgebloeid.

Op ± 20 juni waren de meeste uitgebloeide stengels al verdwenen.Een aantal stengels verdwijnt tengevolge van diervraat.Veel stengels zijn echter op het tijdstip,dat het zaad rijp is,al afgestorven, vallen dan om en zijn dan snel verdwenen.Blijkbaar rotten ze snel weg.(Zie tabel 27,28,en 29 voor de betreffende gegevens van series A,B,D,E,en G).

Op sommige plaatsen zijn de bloeistengels iets eerder verdwenen dan op andere.Of de stengels,die eerder verdwijnen ook eerder hebben vruchtgedragen is niet bekend.Een relatie met hoogte en dichtheid der vegetatie valt moeilijk te leggen,maar op grond van waarnemingen in serie E (E6) en serie G (G1-3) lijkt er enige aanwijzing te zijn,dat naarmate de vegetatie hoger is (zoals in opname E6,zie tabel 16) en dichter,dus naarmate de vegetatie meer licht wegvangt,het aantal bladeren en bloeistengels sneller afneemt (zie voor E6 en G 1-3 tabel 31 en 32).

Voorlopige konklusies op grond van het beschrijvend veldonderzoek rond Phyteuma nigrum (II b en II c)

In het gebied van de Drentsche Aa groeitPhyteuma nigrum vrijwel alleen in milieu-overgangen.Deze gradiënten kunnen verschillend geaard zijn:

1.In de madelanden treffen we P.nigrum op onbeschaduwde plaatsen bijvoorbeeld veel aan op licht hellende standplaatsen nabij de oeverwal van de beek (series C en E) of op steilere hellingen van greppelwanden (serie F)

P.nigrum groeit hier in een overgang van hoger gelegen,drogere, (grof)zandige,voedselrijke bodem met een Arrhenatherion-vegetatie (en nabij de oeverwal met Artemisietea en Anthriscus sylvestris en in serie F veel Bromus mollis),die hoog en dicht is en vrijwel alleen uit grassen bestaat via een zeer heterogene vegetatie van grassen en dicotylen naar een vochtiger,vaak meer kleiïg-venige/humeuse,minder voedselrijke bodem met een minder dichte, vrij wat lagere vegetatie die meer homogeen van aspect is met vooral dicotylen of weer vooral grassen en die meer gerekend moet worden tot het Filipendulion (in mindere mate tot het Calthion en Junco-Molinion en tot de Phragmitea,uitgezonderd Carex acutiformis,die hier veel voorkomt).

Begeleidende soorten zijn hier vooral Ajuga reptans,Veronica chamaedrys, Anthoxanthum odoratum ,Festuca rubra,Taraxacum spec.(niet nader gedetermineerd), en Agrostis tenuis.

2.In de madelanden vinden we P.nigrum op één plaats in vlak terrein met kleiïg-zandige bodem in een overgang van bos naar onbeschaduwd madeland (serie A) samengaand met een afname van de hoeveelheid dood materiaal en een toename van voedselrijkdom en van hoogte en dichtheid van de vegetatie. P.nigrum vertoont hier de voorkeur voor een meer beschaduwde standplaats.

3.Verdervinden we de soort in een nauwelijks hellend terrein op een overgang van een droge,grofzandige,minder voedselrijke bodem,met een lage vegetatie van vooral grassen als Anthoxanthum odoratum en Festuca rubra via een hogere en dichte, ruige vegetatie met Filipendulion,Anthriscus sylvestris, en Heracleum sphondylium naar een vochtiger,voedselrijker,iets kleiïger,iets minder beschaduwde bodem met een hogere, dichtere vegetatie van vooral Filipendula ulmarea en Phalaris arundinacea (serie D).

4.Langs hellingen op de rand van het beekdal vinden we P.nigrum op vrijwel onbeschaduwd terrein in een overgang van landbouwgrond op een droge, zandige,voedselrijke bodem met een soortenarme Arrhenatherion en Poö-Loliëtum-vegetatie met veel Elytrichia repens en Lolium perenne via een vochtiger, minder voedselrijke bodem naar een bodem,die door opkwellend grondwater (Viola palustris,Hydrocotyle vulgaris en veel Juncus effusus) vochtiger is en voedselrijker en die meer venig-kleiïg is met een overgang naar een vegetatie van Calthion en Phragmitea.(serie K)

Op half beschaduwde plaatsen wordt P.nigrum op enkele plaatsen langs de beekdalrand aangetroffen in bosranden op een overgang van droge,arme zandgrond met Eiken-Berkenbos naar een bodem,die hier eveneens door opkwellend voedselrijk grondwater vochtiger en voedselrijker is (D8,D9,H3,in D9 Chrysosplenium alternifolium,Viola palustris,Hydrocotyle vulgaris,Sium erectum in een Elzenbronbosje)

5.Voorts groeit Phyteuma nigrum op licht beschaduwde plaatsen in meestal weinig hellende wegbermen en op steilere hellingen van greppels langs wegen of van houtwallen en op sterk beschaduwde houtwallen.Bij voorkeur groeit de soort hier op een overgang van drogere,vaak voedselarme bodem met een lage

vegetatie,die zowel open als meer dicht kan zijn en overwegend uit grassen bestaat als Festuca rubra,Anthoxanthum odoratum,en Agrostis tenuis en in de bermen vaakVeronicachamaedrys en enkele Arrhenatherion kensoorten bevat naar een vochtiger,voedselrijker bodem met een ruigere, hogere maar open vegetatie van Filipendulion,Phragmitea,Anthriscus sylvestris,en (in de houtwallen) Urtica dioica.

De gradiënten van wegbermen en houtwallen doen vaak sterk denken aan die van serie D,onder punt 3 genoemd.

In de houtwallen treffen we op minder voedselrijke plekken een aantal soorten aan der Quercetea robori-petraeae en op wat rijkere plaatsen Viola riviniana en enkele soorten der Querco-Fagetea.

6.Op enkele plaatsen in de madelanden groeit Phyteuma nigrum in vegetaties,waar nauwelijks milieuovergangen aan de dag treden.Waarschijnlijk moeten we het voorkomen van de soort hier (in serie G en H) meer relateren aan werkzaamheden samengaande met het schoonhouden van de greppels (hier groeit veel Holcus mollis en Filipendula ulmarea,zie ook de samenvattingen van series G en H)

Phyteuma nigrum groeit in het gebied van de Drentsche Aa dus zowel op overgangen van 1)droge/zandige/voedselrijke bodem naar vochtige/venige/kleiige/voedselarme bodem in het volle licht (punt 1)
als van 2)droge/zandige/voedselarme bodem naar vochtige/venige/kleiige/voedselrijke bodem , in het volle licht of lichtbeschaduwd (punt 3,4,en 5)
als van 3)vrij sterk beschaduwd terrein naar onbeschaduwd terrein met dezelfde vochtigheid maar met grotere voedselrijkdom

Op grond van het bovenstaande verbaast het ons niet,dat Phyteuma nigrum in het Drentsche Aa gebied niet sterk aan een bepaaldevegetatie eenheid is gebonden.Voor het "Gezelschap van de Zwarte Rapunzel en Moeraszegge" als associatie van het Calthion (Schimmel,1955) bestaat dan ook geen grond. Globaal kunnen we stellen,dat Phyteuma nigrum in dit gebied veel wordt aangetroffen in een overgang van Arrhenatherion (met Holcus lanatus,Anthriscus sylvestris, Artemisietea vulgaris of met Bromus mollis) naar Filipendulion (met soorten vanCalthion,Junco-Molinion,van Phragmitea en wel vooral Carex acutiformis) of op een overgang van een vegetatie van Anthoxanthum odoratum,Festuca rubra,en Agrostis tenuis naar Filipendulion en Phragmitea.

Aangezien een droge,minerale,voedselarme,schaduwrijke situatie minder dynamisch is dan een vochtige,organische,voedselrijke,onbeschaduwde toestand en in een gradiënt de dynamiek gering is wanneer de bovenliggende situatie minder dynamisch is (van Leeuwen,diverse publikaties,o.a. in Wilde Planten,1973,deel 1) lijken sommige van deze gradiënten dynamischer te zijn dan andere.Waarschijnlijk veroorzaken de gezamenlijk werkzame faktoren in de verschillende gradiënten echter toch voor een zelfde mate van voor Phyteuma nigrum vereiste hoeveelheid dynamiek.Deze hoeveelheid dynamiek mag noch te groot noch te gering zijn ,is dus bij voorkeur van matige omvang:

Relatieve lichtsterkte.Op grond van bovenstaand onderzoek is gebleken,dat Phyteuma nigrum in het Drentsche Aa gebied,in overeenstemming met gegevens uit Duitsland (Oberdorfer,1957,Ellenberg 1975) een licht-tot

half schaduwplant is:de soort mijdt al te sterke beschaduwing,ze gedijt goed bij een lichte mate van beschaduwing (zie hieronder bij vitaliteit) en groeit ook in het volle licht.

Op die plaatsen,waar Phyteuma nigrum in het volle licht groeit,treffen we vaak ook andere soorten aan,die in overige delen van Nederland meer als bosplanten worden beschouwd:Anemone nemorosa,Ajuga reptans,en Crepis paludosa. In één perceel (perceel 419),waar P.nigrum op onbeschaduwd terrein de grootste vitaliteit ten toon spreidt,vinden we zeer veel Anemone nemorosa.Dit doet het vermoeden zeer versterken,dat hier een bepaald,voor de hygrofiele P.nigrum zeer gunstig mikroklimaat heerst met hoge luchtvochtigheid.Zoals in de inleiding al is aangestipt (zie aldaar blz. 26 en 29) zouden faktoren als klimaat (in Drenthe is de luchtvochtigheid zeer hoog),bodemvochtigheid,en struktuur der vegetatie (zie hieronder),net als in de bergweiden van Midden-Europa en in bepaalde madelanden in overige delen van Nederland de tegen uitdroging beschuttende werking van het loofbos-mikroklimaat kunnen kompenseren.

Het feit,dat P.nigrum hier in de Drentsche madelanden in het volle licht groeit,lijkt dan ook geen afwijking in te houden van de oekologische eigenschappen van de soort in overige delen van Nederland en ook in Midden-Europa ten toon spreidt.

Vochtigheid. Het oekologisch bereik van Phyteuma nigrum varieert van matig fris tot natig nat.Bij voorkeur groeit de soort echter op een bodem, die iets vochtiger is dan matig vochtig.

Het feit,dat P.nigrum vrijwel alleen op hellende terreinen wordt aangetroffen,doet vermoeden,dat (voedselrijk) afstromend water of opkwellend grondwater voor haar het milieu in gunstige zin beïnvloedt.

Zuurgraad. Het bereik van de soort loopt van zure tot bijna neutrale bodem.De voorkeur gaat echter uit naar matig zure tot zure bodem.

Voedselrijkdom. Wat stikstofrijkdom betreft vinden we Phyteuma nigrum op stikstofarme tot stikstofrijke bodems.Bij voorkeur groeit P.nigrum hier echter op matig voedselrijke (matig stikstofrijke) bodem.

Bodemsoort. Vaak vinden we P.nigrum op een overgang van grofzandige bodem met weinig humus naar een meer kleiig-venige bodem.Gesteld kan worden, dat de soort bij voorkeur groeit op (waarschijnlijk niet al te dichte) humeuse zandgrond,die klei- en/of leemhoudend is (volgens Oberdorfer,1957 is P.nigrum een aantoner van leem).

Zowel op grofzandige bodem (oeverwal in perceel 419,serie D) als op veengrond (opname E7,serie G,serie H) lijkt de vitaliteit der soort in alle opzichten geringer te zijn (zie ook hieronder bij vitaliteit).

Aspect,hoogte,en dichtheid der vegetatie. P.nigrum vertoont een voorkeur voor een niet al te dichte,heterogene (ruige),vaak wel vrij hoge vegetatie.

Beheer. Op de faktor beheer zal later in dit verslag uitvoeriger worden ingegaan.Voorlopig zal worden volstaan met de opmerking,dat op een bepaalde plaatsen gekonstateerd minder intensief beheer (zoals niet maaien in serie A, laat in de herfst maaien in de greppels),waardoor een vegetatie onstaat die ruiger is en meer dood materiaal en open plekken bevat,voor Phyteuma nigrum blijkbaar gunstig is.

De soort lijkt overmatige betreding niet te kunnen verdragen.Op plaatsen, waar veel wordt gelopen,vinden we n.l. geen of minder Phyteuma (serie B,D).

Vitaliteit van Phyteuma nigrum

De vitaliteit van Phyteuma nigrum vertoont in het gebied van de Drentsche Aa in alle opzichten een zeer grote variatie (zie ook de bewerking van de resultaten van perceel 419).

Aantallen generatieve en vegetatieve planten.- De meeste exemplaren per vierkante meter vinden we in serie A (in een populieren-laantje,met uitloop in madeland),in serie B (lichtbeschaduwde wegberm),serie F (onbeschaduwde greppel in madeland),in de greppel langs de weg van Gasteren naar Loon en in mindere mate in serie E (nabij de oeverwal in perceel 419).

Overige vitaliteitswaarden.- Over het algemeen kunnen we stellen, dat op die plaatsen,waar we veel Phyteuma planten aantreffen,deze (generatieve) planten ook forser zijn,meer zaad produceren,terwijl het zaad hier beter wil kiemen.

Zaadproduktie per plant.- De zaadproduktie is het grootst in heterogene niet al te dichte,vrij hoge vegetaties,met name in perceel 419 nabij de oeverwal, in iets mindere mate op licht- tot halfbeschaduwde plaatsen in wegbermen,greppels en houtwallen.De zaadproduktie is geringer in sterke schaduw en is zeer gering in lage vegetaties in het volle licht.

Omvang van het onderste gedeelte van de generatieve plant.- Het beeld is hier globaal gelijk als bij de zaadproduktie.

Lengte der bloeistengels.- De bloeistengels zijn langer,naarmate de omringende vegetatie hoger is of de mate van beschaduwing groter is,dus in het algemeen als de relatieve lichtsterkte geringer is.

Aantallen kiemplanten.- Over het algemeen zijn er weinig kiemplanten in de Phyteuma-opnamen aangetroffen.In een populierenbosje,in lichte tot halfschaduw (serie A),in een vegetatie met veel dood materiaal (dode bladeren) zijn echter zeer veel kiemplanten gevonden.In mindere mare zijn veel kiemplanten aangetroffen nabij de oeverwal in perceel 419 (in het volle licht) en op de niet of weinig beschaduwde greppelwand langs de weg van Gasteren naar Loon.

Het ziet er naar uit,dat het kiemingsmilieu optimaal is op vochtige zandgrond,in een vegetatie met veel dood materiaal.Deze vegetatie is in het voorjaar al vrij hoog en is vrij hol bij de bodem,maar kan op enige hoogte wél veel bedekken,bevat dan ook vaak nogal wat ruigtkruiden,is heterogeen van samenstelling en bevat weinig mos.Bij voorkeur wordt de vegetatie enigszins beschaduwd door bomen en struiken.De nabijheid van bomen en struiken is waarschijnlijk in twee opzichten gunstig:behalve dat zij de relatieve lichtsterkte verminderen,leveren zij veel dood materiaal in de vorm van dode bladeren. Aangezien de aanwezigheid van dode bladeren het kiemingsmilieu in gunstige zin lijkt te beïnvloeden (zie serie A en serie B),zou dit laatste nog wel van meer belang kunnen zijn.

Op grond hiervan ziet het er naar uit,dat voor de kieming wel vrij wat (echter niet veel) licht vereist is,maar dat de kiemplanten tevens goed tegen uitdroging beschermd moeten zijn.

Seizoensaspecten van de vitaliteit van Phyteuma nigrum.- Het zaad kiemt al in de winter,de kiemplanten sterven al vroeg in het jaar af,n.l. in mei,en des te meer,naarmate zij minder licht ontvangen.

De grotere planten verschijnen al in maart of begin april.De vegetatieve planten verdwijnen eveneens grotendeels al in mei bovengronds,ook des te meer, naarmate zij minder licht ontvangen.De wortelbladeren van de generatieve planten sterven al in de loop van mei af,in juni zijn bloeistengels,zodra het zaad rijp is,ook al afgestorven.Zij vallen dan meestal direkt om.

Phyteuma nigrum gedraagt zich dus als een typische bosplant van de bossen der Querco-Fagetea (zie ook de inleiding):zij ontwikkelt de grootste vitaliteit als er nog voldoende licht is,n.l. voordat de bomen en struiken volledig in blad zijn.

In de madelanden van de Drentsche Aa levert deze eigenschap aan P.nigrum in zoverre voordeel op,dat de soort ook hier,en waarschijnlijk in nog veel extremer mate,de grootste vitaliteit ten toon kan spreiden,voordat de beschikbare hoeveelheid licht en ruimte te gering wordt,doordat de omringende plantengroei hoger en dichter wordt.

Doordat de bloeistengels al spoedig na vruchtzetting afsterven,wegrotten en omvallen lijkt de verspreidingskapaciteit van P.nigrum in dit gebied echter wel zeer gering te zijn.

Konklusies.

Op grond van het bovenstaande kunnen we,weliswaar onder enig voorbehoud,stellen,dat Phyteuma nigrum in het gebied van de Drentsche Aa de voorkeur geeft een matig voedselrijke bodem,die matig vochtig is en matig zuur. Meestal treffen wij Phyteuma nigrum in dit gebied aan in milieu overgangen. De soort heeft,ook gezien de periode,waarin ze de grootste vitaliteit ten toon spreidt,wel de behoefte aan vrij veel licht.Maar zij geeft de voorkeur aan een standplaats,waar door een kombinatie van verschillende faktoren,meestal inklusief de nabijheid van en/of beschaduwing door bomen en struiken een vrij hoge luchtvochtigheid heerst in een vegetatie,die vrij hoog is,niet al te dicht, ruig,en bij de bodem vrij hol met vrij wat dood materiaal.

Deze bevindingen over de oekologische eigenschappen van Phyteuma nigrum in het gebied van de Drentsche Aa sluiten in redelijke mate aan bij gegevens over de oekologie van deze soort vanuit overige delen van Nederland (zie inleiding,blz. 25 en 26) en vanuit Midden-Europa (inleiding,blz.29).

Verspreidingspatroon van Phyteuma nigrum in het gebied van de Drentsche Aa (zie ook de inleiding, fig.17).

Dat Phyteuma nigrum in het onderhavige gebied beperkt is tot het dal van de Drentsche Aa en wel in het bijzonder tot het dal van de middenloop, kan wellicht daaruit verklaard worden, dat het milieu hier aan de soort "van nature" goede kansen bood. De hogere zandgronden aanweerskanten van het dal kunnen we uitsluiten wegens van nature te grote droogte, grofzandigheid en voedselarmoede. De beekdalgronden in de bovenloop zullen eveneens te droog en te arm zijn geweest, terwijl die in de benedenloop te nat, te voedselrijk en te venig zullen zijn geweest. Waarschijnlijk was de hoeveelheid dynamiek, zoals die eeuwenlang aanwezig was in de beekdalgronden van de middenloop van een voor Phyteuma nigrum passende omvang: matige vochtigheid, matige zuurgraad, matige voedselrijkdom op een humeuse, klei- en/of leemhoudende zandgrond.

Het is weliswaar mogelijk, dat zowel Phyteuma nigrum als P. spicatum in dit gebied samen met graszaden zijn aangevoerd, zoals dat ook in Duitsland wel is voorgekomen (Hegi, 1916). Op een aantal plaatsen zal dit ook wel het geval zijn geweest. Maar wij voelen overigens toch meer voor de mogelijkheid, dat beide soorten al van nature in het gebied van de middenloop thuishoren, wellicht oorspronkelijk in bosvegetaties.

Het feit, dat men Phyteuma nigrum in dit gebied wel aantreft in houtwallen samen met een aantal bosplanten (zie tabel 40 c) hoeft op zichzelf nog niet in te houden, dat de soort oorspronkelijk in bossen of bosachtige vegetaties inheems is. Maar voor dit laatste zou wel kunnen pleiten, dat we de soort soms in een houtwal in blijkbaar minder gestoorde gedeelten samen aantreffen met andere bosplanten, die in dezelfde wal overigens minder algemeen zijn.

Maar vooral voor Phyteuma nigrum moeten wij de mogelijkheid niet uitsluiten, dat deze soort hier altijd al in groenlanden aanwezig is geweest.

Erg algemeen zal P. nigrum binnen het verspreidingsgebied waarschijnlijk niet zijn geweest, want ook in andere vegetaties, waar de soort in Nederland en in Midden-Europa van nature aan te treffen is (of was) is (of was) de soort nooit massaal voorkomend en, voorzover bekend, vrijwel altijd beperkt tot gradiënt-situaties (zoals b.v. in het Hasbruch in Duitsland, zie inleiding, blz.28)

Door het ingrijpen van de mens kunnen wellicht ook buiten het gebied van de middenloop of zelfs buiten het beekdal matig voedselrijke/matig vochtige situaties zijn gekreëerd, maar deze hebben waarschijnlijk niet aan de vereiste kondities kunnen voldoen door een tevenige of grofzandige bodem, te grote mate van instabiliteit, enz.

Wanneer al gunstige milieus geschapen zijn, dan zal de soort deze moeilijk hebben kunnen bereiken. De verspreidingskapaciteit van Phyteuma nigrum is weliswaar niet grondig onderzocht, maar gezien het feit, dat de bloeistengels al vrijwel direkt na het rijp worden van het zaad omvallen zal de verpreidingskapaciteit zeer beperkt zijn.

Het moderne agrarische beheer van de laatste eeuw heeft de vitaliteit van Phyteuma nigrum in het onderhavige gebied waarschijnlijk danig aangetast, doordat 1) te vroeg (voor zaadvorming) wordt gemaaid of beweid, 2) door intensieve bemesting, maai- en graasregieme de vegetaties te dicht en/of te homogeen zijn geworden, hetgeen de vitaliteit in alle levensstadia niet ten goede komt, 3) door ontwatering, ploegen of andere werkzaamheden de instabiliteit van het milieu is vergroot, (zie ook de inleiding, blz.13), enz.

De bestuiving kan ten aanzien van de verspreiding van Phyteuma nigrum geen beperkende faktor vormen, aangezien de soort blijkens eigen waarnemingen en volgens literatuurgegevens (Müller, 1881) door vele verschillende soorten insekten wordt bezocht.

II d .Onderzoek aan de ruimtelijke variatie ,

Resultaten Phyteuma spicatum

Serie S (voor inleiding en methoden, zie pag.50-55).

Ligging.(zie tabel 5 en 6 en fig.11,kaart 8 en fig,12,kaart 8a,c,en d). De opnamen S1 t/m 7 liggen op de wanden van een greppel in een madeland,dat door het Scheebroeker Loopje wordt doorsneden.

De opnamen S4a,5a,en 7a liggen grenzend aan respektievelijk S4,5,en 7 in het vlakke weiland.

De opnamen S8 en S9 liggen op de westkant van een houtwal,die even ten Westen van het madeland Noord-Zuid loopt.Opname S8 ligt gedeeltelijk onder een hulstboom.

Algemeen.Ter wille van een overzichtelijk beeld zijn de gegevens van enerzijds de opnamen S1 t/m 7 en anderzijds die van S4a,5a,en 7a samengevoegd, op dezelfde wijze als dat met de P.nigrum opnamen van de berm Gasteren-Loon is geschied (zie pag.90).De opnamen S8 en S9 worden apart behandeld.

Helling en expositie.(zie tabel 5).De opnamen S 1 t/m 7 liggen op de Oost- en de Westhelling van de greppel,de oostelijke opnamen gemiddeld ± 45 graden hellend,de westelijke gemiddeld ± 30 graden hellend.

De opnamen S4a,5a,en 7a liggen vlak,S8 en S9 liggen op het Westen en hellem ± 45 graden.

Mate van beschaduwing.(zie tabel 7 en 8).De opnamen S1 t/m 7,4a,5a,en 7a zijn onbeschaduwd;S8 en S9 worden half,op sommige plaatsen (onder de hulst in S8)vrij sterk beschaduwd.

Aantallen(bloeiende)exemplaren van P.spicatum.(zie fig. 27a).In 1973 zijn in opname S1 t/m 7 gemiddeld per opname 5 bloeiende planten aangetroffen en gemiddeld ruim 1 vegetatieve.In S4a,5a,en 7a zijn geen Phyteuma's aangetroffen,in S8 zowel als in S9 6 bloeiende exemplaren en geen vegetatieve.

Vegetatietypering (zie fig.27a).

Greppel:Zowel in het vlakkke weiland als in de greppel is het Poö-Lolietum in enige mate vertegenwoordigd.In het weiland is het Arrhenatherion iets meer aanwezig.Voorts valt hier de dominantie van Bromus mollis op.

In de greppel treffen we Filipendula ulmarea aan.De Phragmitea zijn hier sterker vertegenwoordigd (Carex acutiformis).Voorts treffen we hier meer Holcus mollis aan.

In dit perceel,waar we vreemd genoeg P.nigrum in een andere greppel aantreffen (serie F) groeide blijkens oude stafkaarten in de vorige eeuw nog bos.Volgens een mondelinge mededeling van de vorige landeigenaar lag er in deze eeuw nog op de plaats van de spicatum greppel een houtwal.Mogelijk als residu daarvan vinden we in de greppel nog veel Anemone nemorosa en voorts Stachys sylvatica,Melandrium rubrum,Rosa canina,Rubus spec,Salix aurita, Polygonatum multiflorum en Scrophularia nodosa (van de beide laatste soorten elk één exemplaar).

Houtwal:In opname S8 bestaat de open vegetatie grotendeels uit Poa trivialis (Poö-Lolietum),Holcus lanatus (Molinio-Arrhenatheretea),Agrostis tenuis,Anthoxathum odoratum,Festuca rubra en Rubus spec.Interessante soorten zijn hier de bosplanten Moehringia trinerva,Polygonatum multiflorum (boven op de wal),Athyrium filix-femina (allen Querco-Fagetea),en Viola riviniana en de ruderale soorten Galeopsis tetrahit en Stellaria medea.

In opname S9 bestaat de vegetatie vooral uit Poa trivialis,Galium palustre (Magno-caricion),Holcus lanatus (Molinio-Arrhenatheretea),Filipendula ulmarea,Anthoxanthum odoratum,Festuca rubra en Rubus spec.(zéér dominerend). Interessante soorten zijn hier Anemone nemorosa,Polygonatum multiflorum (boven op de wal),Viola riviniana,Ajuga reptans,en Corydalis claviculata (Quercetea-rob.-petraeae).

Tenslotte is verderop in de houtwal nog aangetroffen:Stellaria holostea,Lonicera periclymenum en één bloeiend exemplaar van Phyteuma spicatum.

Vochtigheid (zie tabel 42b en fig.27a).De bodem is in het vlakke weiland matig vochtig ,.. op de greppelkanten gemiddeld iets vochtiger en onderin de greppel,die s'zomers droog staat,waarschijnlijk bijna vochtig.
De bodem in opnamen S8 en S9 is gemiddeld vochtig.

Zuurgraad.(zie tabel 42b en fig.27a).De bodem is in het weiland iets zuurder dan in de greppel (zuur tot zwak zuur).

Stikstofgehalte.(zie tabel 42b en fig.27a).In het weiland is de bodem iets N-rijker dan in de greppel.Gemiddeld is de bodem matig N-rijk.
In de houtwal is de bodem stikstofarm tot matig stikstofrijk.

P- en K-toestand.(zie tabel 42 b en fig.27a).Het weiland is iets fosfor- en kaliumrijker dan de greppelwand.In beide gevallen is de bodem matig fosfor- en kaliumhoudend.

Gebruikswijze.(zie tabel 42b en fig.27a).De vegetatie geeft gezien het grotere aandeel der hooilandplanten in de greppel een aanwijzing voor een minder intensief beheer.

Klei-humusgehalte (zie tabel 42b en fig.27a).In de greppel is het klei-humusgehalte iets hoger dan in het weiland.

Gemiddelde hoogte en dichtheid der kruidlaag.(zie fig.27a).De verschillen tussen weiland en greppel zijn vrijwel te verwaarlozen.In de greppel is de vegetatie iets hoger en minder dicht en is de hoeveelheid dood materiaal groter.
In opname S8 is de vegetatie laag en open,in S9 is de vegetatie zeer hoog en vrij dicht.

Soortenrijkdom (zie fig.27a).In de greppel is de vegetatie veel soorten-

Vitaliteit.(zie fig.27b).Het aantal bloeiende exemplaren van Phyteuma spicatum is in 1973 niet zeer groot,n.l. 65 in de greppel (waarvan 34 in de opnamen) en 13 in de houtwal (waarvan 12 in de opnamen).Ook het aantal vegetatieve planten is overwegend gering:8 exemplaren in de greppel,maar in S8 in de houtwal relatief veel,n.l. 9 exemplaren.
In de houtwal is ook het aantal kiemplanten groter dan in de greppel,de lengte der bloeistengels,hoogte en breedte en aantal bladeren van het vegetatieve gedeelte van de bloeiende plant is gemiddeld per opname groter,maar de zaadproduktie per plant is in de houtwal lager.

Samenvatting.

Phyteuma spicatum is aangetroffen in een weiland en een houtwal nabij het Scheebroeker Loopje.In het weiland is P.spicatum beperkt tot de zijwanden van één greppel.Langs deze greppel is de vegetatie veel soortenrijker en heterogener,iets hoger en minder dicht dan in het aangrenzende vlakke weiland, de bodem is hier minder voedselrijk,vochtiger en meer kleiig-humeus.
In hetzelfde weiland groeit P.nigrum in een andere greppel,die op een afstand van ± 40 m parallel loopt aan de spicatum greppel.
Evenmin als P.nigrum komt P.spicatum hier dus in het vlakke weiland voor. Het milieu van de spicatum en nigrum groeiplaatsen van dit perceel komt onderling sterk met elkaar overeen,met dit verschil,dat de bodem in de spicatum greppel wat voedselrijker is en de vegetatie waarschijnlijk in samenhang daarmee iets hoger en dichter.
In de vorige eeuw groeide in dit perceel nog bos.We vermoeden dan ook,dat Phyteuma spicatum en P.nigrum hier oorspronkelijk voorkwamen in bosachtige vegetaties en zich hebben kunnen handhaven nadat het hout verwijderd is.Het feit,dat op de plaats van de spicatum greppel nog in de 20e eeuw een houtwal heeft gelegen,alsmede de aanwezigheid van enkele soorten van bos- en struweelvegetaties geven ook een sterke aanwijzing daartoe.

Dat Phyteuma spicatum gebonden is aan de greppel zal er ook mee samenhangen, dat het beheer hier minder intensief is geweest dan in het aangrenzende weiland. Dit beheer bestond er tot 1971 uit,dat het weiland werd gemaaid en nageweid. Bij het maaien werd de greppel waarschijnlijk voor een groot deel overgeslagen, zoals dat de laatste jaren naar onze waarneming ook is geschied.Gedurende de beweiding zullen de greppelwanden waarschijnlijk minder btreden zijn dan het vlakke weiland.

Doordat het maaien plaatsgreep vóór de spicatum bloeitijd en nu nog plaatsvindt voordat het zaad is gerijpt,zullen vele planten langs de bovenrand van de greppel te gronde zijn gegaan en is verspreiding van zaad vrijwel geheel verhinderd.

De groeiplaats van Phyteuma spicatum in de houtwal vertoont wel overeenkomst met bepaalde groeiplaatsen van P.nigrum.

Hoewel in de houtwal de zaadproduktie iets lager is dan in de greppel,lijkt het milieu hier gezien de aantallen kiemplanten en de omvang van de bloeiende planten optimaler te zijn dan in de greppel.Mede gezien het voorkomen van een relatief groot aantal soorten van bosplanten vermoeden wij,dat de groeiplaats in de houtwal een,hoewel gestoorde,afspiegeling vormt van het milieu,waarin Phyteuma spicatum hier in vroegere tijden voorkwam.

Behalve dat de bloeitijd van Phyteuma spicatum een maand later valt dan die van P.nigrum vertonen de oekologische eigenschappen van beide soorten veel overeenkomst.De beschikbare hoeveelheid gegevens omtrent Phyteuma spicatum is echter ontoereikend om tot een betrouwbare vergelijking te komen.

De morfologische verschillen tussen beide soorten zijn wel duidelijk. In overeenstemming met gegevens uit de literatuur is bij Phyteuma spicatum de bladvorm anders,de bloemen zijn wit en de bloeiende planten zijn forser van afmetingen.We zullen later op dit onderwerp uitvoeriger ingaan.

Onderzoek aan variatie in de tijd in relatie met beheer.

Inleiding.

In het onderstaande zal getracht worden eventuele veranderingen in aantallen bloeiende exemplaren van Phyteuma nigrum en P.spicatum te relateren aan veranderingen in de vegetatie.

Het uiteindelijke doel daarbij is de invloed te onderzoeken die het op de Phyteuma groeiplaatsen gevoerde beheer uitoefent op de verbreiding van beide soorten.

Veranderingen in aantallen bloeiende planten in relatie met veranderingen in de vegetatie.

Phyteuma nigrum.

Een aantal van 27 p.q.'s is op bloeiende en niet bloeiende exemplaren onderzocht over de jaren 1972,1973,en 1974;17 p.q.'s zijn onderzocht over de jaren 1973 en 1974.

Zoals vermeld zijn in een beperkt aantal p.q.'s de bloeiende en niet bloeiende planten gekarteerd in 1973 en 1974 (zie tabel 35).

In deze 11 p.q.'s is totaal gezien het aantal bloeiende planten en het aantal bloeistengels in 1974 iets minder dan in 1973.Maar van de planten,die in 1973 bloeien,bloeit er in 1974 ongeveer 60%,de overigen zijn in 1974 vegetatief of,althans in begin juni,bovengronds verdwenen.Van de overige 40% van de in 1974 bloeiende planten is ongeveer de helft in het vorige seizoen niet aangetroffen maar hoogstwaarschijnlijk vegetatief geweest en al vroeg bovengronds afgestorven.Hoewel dus het aantal bloeiende planten van het ene jaar naar het andere nauwelijks verandert zijn de planten die bloeien voor een groot deel niet dezelfde.

Het aantal gekarteerde vegetatieve planten is in 1974 minder dan in 1973. Dit zal waarschijnlijk grotendeels daaraan liggen,dat niet alle karteringen in beide seizoenen op omstreeks hetzelfde tijdstip konden worden verricht.De data varieren van 17-5 tot 20-6 en vallen weliswaar binnen de bloeitijd van P.nigrum. Maar zoals achteraf is gebleken sterven in deze periode juist al veel van de niet bloeiende planten bovengronds af.Behalve dat planten in het ene jaar wel vegetatief zijn en andere jaar niet zien we bovendien dat er zeer veel vegetatieve planten verdwijnen en er zeer veel nieuwe bijkomen.

De verschuivingen zijn binnen een Phyteuma nigrum populatie van het ene jaar naar het andere dus zeer groot.

Bij de beoordeling van het verloop van het aantal bloeiende exemplaren van Phyteuma nigrum over meerdere seizoenen stuiten we voorts nog op de volgende moeilijkheden:

Het is de eerste plaats nog niet bekend hoe hoog de gemiddelde levensduur is van een exemplaar van P.nigrum die onder optimale kondities opgroeit.Ook is niet bekend hoevaak zo'n plant gemiddeld tot bloei geraakt.En hoewel uit laboratoriumonderzoek wel is bebleken,dat enige vernalisatie vereist is voor de bloei,is het nog niet bekend in hoeverre het al dan niet tot bloei geraken beïnvloed wordt door weersomstandigheden.

Verder is er de moeilijkheid,dat op plaatsen,waar veel Phyteuma's bijeen staan,het aantal individuen niet altijd goed is vast te stellen.

Voorts kan in verband met weersomstandihheden de bloeitop met een maximaal aantal bloeiende planten van seizoen tot seizoen op een nogal verschillend tijdstip vallen.Ook van p.q. tot p.q. kan dit verschillen.

Tenslotte zijn veel bloeiende planten onderhevig aan diervraat,waardoor zij soms als vegetatieve planten worden genoteerd.

Het zal dus moeilijk vallen veranderingen in aantallen bloeiende planten op een zo korte termijn op hun juiste waarde te beoordelen.

—In de opnameseries A (perceel Vries K 860,behalve opname A1),E en G (perceel Vries K 419) en C (perceel Gasteren O 58),allen gelegen in de madelanden, is het aantal bloeiende exemplaren van Phyteuma nigrum over de jaren 1972-1974 tamenlijk konstant.(zie tabel 46).

In perceel 419 (series E en G) ,dat al vanaf 1964 bij Staats Bos Beheer in beheer is en daarvoor niet al te intensief in gebruik is geweest (niet intensief gemaaid,weinig bemest,zie N.Schtotsman,1973) zijn de Phyteuma's waarschijnlijk al lange tijd aanwezig.Het feit,dat hier rond de eeuwwisseling een aantal bomen heeft gestaan alsmede het voorkomen alhier van Chrysosplenium alternifolium en de massale aanwezigheid van Anemone nemorosa met name in dat perceelgedeelte waar de Phyteuma's optimaal voorkomen geven aanwijzingen in deze richting.

Voor perceel 860,dat evenals 419 één van de plaatsen is waar de bloeiende Phyteuma's in zeer grote aantallen voorkomen en waar de soort in alle levenstadia een grote vitaliteit ten toon spreidt,geldt in grote lijmen hetzelfde.
Dit perceel is pas vanaf 1970 in S.B.B.-beheer maar is daarvoor vrijwel niet beweid,weinig bemest en waarschijnlijk 2 maal jaarlijks gemaaid.In het laantje, waar de vitaliteit van Phyteuma nigrum het grootst is,is de vegetatie echter waarschijnlijk niet of weinig frekwent gemaaid.In een hoek van het perceel,naast het laantje treffen we in een beschaduwde,ruige vegetatie naast een enkele Phyteuma nigrum onder andere Adoxa moschatellina en Chrysosplenium alternifolium aan.

In perceel 58,dat in S.B.B. beheer is sinds 1966,is Phyteuma nigrum altijd aanwezig geweest.Opvallend is hier de aanwezigheid van Alchemilla vulgaris.—

Een vrij duidelijke toename in aantallen bloeiende exemplaren van Phyteuma nigrum valt te konstateren in opname B1 (van 1972 naar 1973,daarna konstant),B4 (van 1973 naar 1974),F1 en F3 (van 1972 naar 1973),J2 (van 1973 naar 1974),en N3 (van 1972 naar 1973) (zie tabel 46).

Een vrij duidelijke afname in bloeiende planten is te zien in A1 (van 1973 naar 1974,daarvoor konstant),F1 en F3 (van 1973 naar 1974),H1 (en in mindere mate in H2,van 1972 naar 1974),J1 (van 1973 naar 1974) en N3 (van 1973 naar 1974).

Alleen in deze groep opnamen,waarin duidelijke veranderingen zijn gekonstateerd in aantallen bloeiende planten van Phyteuma nigrum hebben wij getracht een relatie te leggen tussen deze veranderingen en veranderingen in de vegetatie.

—De opnamen,waarin in eén bepaalde periode een duidelijke toename is gekonstateerd,liggen alle in een wegberm of op een greppelwand.

Serie B ligt in de berm van de oprit naar de boerderij van S.B.B.Deze berm zal vroeger waarschijnlijk niet intensief in gebruik zijn geweest,maar wordt wel aan weerszijden van het pad en langs de beek intensief betreden.Sinds 1970 wordt de berm eenmaal jaarlijks door S.B.B. gemaaid.De Phyteuma's staan op die plaatsen die het minst worden betreden.Vermoedelijk staan zij hier al sinds lange tijd en mogelijkerwijs zijn zij met graszaad aangevoerd.

De opnamen van serie F liggen op de wand van een greppel in perceel 2111 bij het Scheebroeker Loopje.Zoals we eerder vermeld hebben (pag. 111) is P.nigrum hier evenals P.spicatum hoogstwaarschijnlijk altijd wel aanwezig geweest.
Beide soorten zouden zich ondermeer door het minder intensieve beheer in de greppels hebben kunnen handhaven.Dit perceel,dat blijkens de vegetatie (dominantie van Bromus mollis) intensief in gebruik is geweest is destijds gemaaid met naweiden.Het is sinds 1971 in bezit van S.B.B. en wordt thans eenmaal jaarlijks gemaaid en in het najaar nageweid.Bij het maaien is in de jaren 1972-1974 de greppel overgeslagen op de bovenrand na.Hoewel de aantallen bloeiende exemplaren van Phyteuma nigrum van 1972 naar 1973 zijn toegenomen is er daarna een afname geweest (zie tabel 46).In 1973 zijn in de gehele greppel ruim 350 bloeistengels geteld.In 1977 zijn de aantallen niet precies bepaald maar geschat op enkele tientallen.

De opnameseries N en J liggen in de berm van de weg van Gasteren naar Loon.De opnamen N1 en J2 liggen in de vlakke berm,J1 en N3 op de greppelwand en N2 op de overgang van berm naar greppelwand.
Vroeger is de vlakke berm intensief gemaaid,de greppelwand alleen af en toe in het najaar.De laatste jaren wordt de berm minder intensief gemaaid.In 1972 en daarna is bij N de berm na juni gemaaid,bij J is dat vanaf 1974 het geval. In dat jaar valt een sterke uitbreiding van het aantal bloeiende Phyteuma's te konstateren in J2.Tegenwoordig is er na asfaltering en verbreding van de weg van de berm niet veel meer over.
In opname N3 en op enkele andere plaatsen langs de greppelwand was de begroeiing in 1972 zeer open.Zo te zien was de grond bij het maaiën afgeschaafd. Het grote aantal bloeiende exemplaren van Phyteuma nigrum op deze plaatsen zou wellicht te verklaren zijn doordat de wortelstelsels in stukken zijn verdeeld waaruit zich afzonderlijke planten zouden hebben kunnen ontwikkelen.We zijn er echter niet aan toegekomen deze mogelijkheid experimenteel te onderzoeken.

Gezien het bovenstaande lijkt Phyteuma nigrum zich in bermen en langs greppelwanden binnen de onderzoeksperiode,behalve in serie B,slechts tijdelijk uitgebreid te hebben als reaktie op een vermindering van beheersintensiteit.

We hebben getracht in deze groep opnamen een relatie te leggen tussen veranderingen in aantallen bloeiende Phyteuma's en veranderingen in samenstelling van de vegetatie.Hierin zijn wij nauwelijks geslaagd.Dit is niet geheel verbazingwekkend aangezien wij hier te maken hebben met een heterogene verzameling van opnamen met lintvormige vegetaties op scherpe milieuovergangen van verschillende aard en met verschillende voorgeschiedenis (zie ook de vegetatiebeschrijvingen op pag. 90).De termijn waarbinnen het onderzoek zich heeft voltrokken zal ook te kort zijn om voldoende inzicht te verkrijgen in de zich voltrekkende verschuivingen.

Als opvallende bijzonderheden noemen wij slechts een toename van Festuca rubra,Agrostis tenuis,en Filipendula ulmarea in serie F van 1972 naar 1973;een toename van Glyceria maxima in de greppel langs N en J van 1972 naar 1974;een toename van Agrostis tenuis,Luzula campestris,en Filipendula ulmarea van 1972 naar 1974 en een tijdelijke teruggang van Festuca rubra in 1973 in N3;en een afname van Trifolium repens en T.pratense en toename van Plantago lanceolata in J2 van 1972 naar 1974.Alleen in J1 ontwikkelt zich de vegetatie in een duidelijke richting van een vegetatie met vooral Festuca rubra in 1972 via een vegetatie met vooral Festuca rubra,Glyceria maxima en Anthriscus sylvestris in 1973 naar een plantenkleed van vooral Glyceria maxima en (minder) Anthriscus sylvestris in 1974.

Wanneer we in deze groep opnamen het verband nagaan tussen veranderingen in aantallen Phyteuma's en veranderingen in hoogte en dichtheid van de vegetatie,dan zien we dat in B1 en B4 de vegetatie gemiddeld nogal dichter wordt en de bedekking door dood materiaal iets toeneemt.De hoogte blijft ongeveer gelijk.In de serïes F,J,en N neemt de dichtheid van de vegetatie ook sterk toe, terwijl de hoogte van de vegetatie en de bedekking door dood materiaal maximaal is in 1973 t.o.v. die in 1972 en 1974.Dat de vegetatie in 1974 lager is dan in 1973 is echter in vrijwel alle p.q.'s vastgesteld en is mogelijk een gevolg van andere weersomstandigheden in juni in 1974.(zie tabel 47).

Over blijft dus alleen een verdichting van de vegetatie.Alleen opname J1 vormt opnieuw een uitzondering:hier is de vegetatie in de jaren 1972 tot en met 1974 zowel veel dichter als veel hoger geworden.Gezien de uitbreiding van Glyceria maxima is dit mogelijk mede het gevolg van een toenemende eutrofiëring van de greppel.(zie tabel 47).

Op grond van bovenstaande gegevens vermoeden wij dat de uitbreiding van Phyteuma nigrum langs wegen en greppels na verlaging van de maaiintensiteit vooral daaraan te wijten is,dat reeds aanwezige planten tijdens hun jaarlijkse ontwikkelingsperiode (april tot half juni) niet meer beschadigd worden en zodoende in hun ontwikkeling en bloei belemmerd (zie b.v. J2 van 1973 naar 1974). Door later en/of minder intensief maaien wordt de vegetatie in juni blijkbaar dichter.Hierdoor zou Phyteuma nigrum op den duur in de verdrukking kunnen komen. In aanmerking nemende dat de verdichting van de vegetatie in B4 in 1974 vooral te wijten is aan de massale aanwezigheid van Phyteuma zelf,zijn daarvoor aanwijzingen verkregen uit J1 en F1 en F3.In het geval van serie F is de greppelwand sinds 1971 niet meer gemaaid en het aantal Phyteuma's na een aanvankelijke vooruitgang geleidelijk achteruit gegaan.——

——Hoewel in perceel Vries K 860 over het geheel gezien de situatie betreffende Phyteuma nigrum vrij konstant is,is in A1 het aantal bloeiende exemplaren afgenomen van 1973 naar 1974.De samenstelling van de vegetatie (tabel 20 en 23) en de dichtheid daarvan (tabel 47) is niet in belangrijke mate gewijzigd.Wel is de hoeveelheid dood materiaal sterk toegenomen,mogelijk doordat de vegetatie hier niet gemaaid wordt.In opname A8,waar het aantal bloeiende planten gelijk is gebleven is er echter eveneens een toename van de hoeveelheid dood materiaal.Een verklaring voor de achteruitgang van P.nigrum valt aldus moeilijk te vinden behalve de suggestie dat de gekonstateerde betreding rondom A1,gepleegd ook door anderen dan de onderzoeker,de mogelijke oorzaak is.

In opnamen H1 en in mindere mate H2 is het aantal bloeiende exemplaren van Phyteuma nigrum duidelijk afgenomen in de jaren 1972-1974.De opnamen zijn gelegen aan een greppel in perceel Vries K 67.Dit perceel is sinds 1970 in beheer bij S.B.B.In 1971 is de greppel enigszins opgeschoond.

Blijkens mededelingen van o.a. Jannie Schokker hebben in vroegere jaren langs deze greppel meer Phyteuma's gestaan.In 1974 is P.nigrum hier vrijwel verdwenen.Het vermoeden rees,dat P.nigrum zich hier in vroegere tijd zou hebben gevestigd in open grond nadat de greppel was geschoond(zie ook zaaiproeven,pag.176). Door geleidelijke terugkeer van de begroeiing zou P.nigrum wellicht teruggedrongen zijn.

De vraag rijst nu of er in de periode 1972-1974 inderdaad hier iets van een bepaald successieproces valt te bespeuren.Wij denken daarbij vooral aan een toename van soortenrijkdom,afname van Anthriscus sylvestris en soorten van Plantaginetea,Artemisietea,en Filipendulion en een vermoedelijke toename van soorten der Molinietalia,Calthion en Magnocaricion en mogelijk een toename van de dichtheid van de vegetatie.

Uit de gegevens,die in deze periode zijn verzameld zijn echter nauwelijks aanwijzingen in deze richting verkregen.De dichtheid van de vegetatie neemt van 1972 naar 1973 nog wel iets toe,maar daarna niet meer.Wel neemt de totale bedekking (door kruidlaag,mos en dood materiaal) toe van 1972 naar 1974.(tabel47).

Het aantal soorten neemt van 1972 naar 1973 toe,daarna neemt het echter weer af.(tabel47).

Verder zien we een toename van soorten der Plantaginetea,Artemisietea,en Phragmitea (vooral Glyceria maxima),en Holcus mollis en een afname van soorten der Molinio-Arrhenatheretea en wel met name Holcus lanatus en Rumex acetosa. Het Filipendulion en het Calthion blijft ongeveer gelijk evenals Anthriscus sylvestris.(zie tabel49).

De mogelijkheid,dat het door ons vermoede proces al grotendeels voor 1972 heeft plaatsgevonden blijft echter aanwezig.

De toename van soorten der Plantaginetea en van Holcus mollis is wellicht een reaktie op het opschonen van de greppel in 1971.Ook de verandering van agrarisch beheer naar S.B.B. beheer zou hieraan debet kunnen zijn,evenals aan de uitbreiding van Glyceria maxima.Door N.Schotsman (1973) is n.l. een tijdelijke uitbreiding gekonstateerd van Glyceria maxima als reaktie op een verschralend beheer in venige percelen als het onderhavige.

Deze uitbreiding van Glyceria maxima ,die ook langs de weg van Gasteren naar Loon is vastgesteld,wordt echter wellicht mede veroorzaakt door een toenemende eutrofiëring van grondwater,dat van aanliggend agrarisch gebied afkomstig is.

Het zou aldus mogelijk zijn,dat Phyteuma nigrum teruggedrongen is door de toenemende konkurrentie van meer dynamische soorten.Het opvallende is echter, dat P.nigrum in 1973 vooral groeit in een strook op 20-80 cm vanaf de greppel, dus niet zozeer in de Glyceria strook.De soort groeit vooral in een niet al te dichte,vrij hoge vegetatie en mijdt de aaneengesloten Filipendula vegetatie. Voorts zijn de bloeiende planten in 1973 nog vrij vitaal (zie tabel 48 waarin de omvang van de planten wordt vergeleken met die in andere p.q.'s).Het Phyteuma zaad is hier in 1974 nog wel tot kieming in staat (zie fig.23).

Een duidelijke oorzaak van het verdwijnen van P.nigrum op deze plaats valt aldus niet te vinden.—

De gegevens van K1 en D1-3 komen niet voor behandeling in aanmerking, aangezien het verloop in aantallen Phyteuma's door verschillende oorzaken moeilijk te interpreteren valt.

Phyteuma spicatum.

Deze soort is pas in 1971 bij het Scheebroeker Loopje ontdekt. In 1973 en 1974 zijn de aantallen plantem vastgesteld en is de vegetatie op een aantal plaatsen beschreven.In 1977 is het aantal bloeiende planten nogmaals vastgesteld.(zie tabel 50).

Aantallen bloeiende planten.Van 1973 naar 1974 is er een sterke teruggang in aantallen bloeiende planten van totaal 78 naar 24.In 1977 zijn de P.spicata uit de houtwal verdwenen,in de greppel zijn er nog ± 7 over.Het aantal kiem- en vegetatieve planten is gering.(zie tabel 29).

Dichtheid en hoogte van de vegetatie. (tabel 50).Greppel:de dichtheid van de kruidlaag verandert van 1973 naar 1974 niet veel.Wel neemt de bedekking door dood materiaal sterk toe.De vegetatie is in 1974 gemiddeld lager,maar dit is zoals vermeld in vrijwel alle p.q.'s het geval en mogelijk te wijten aan een verschil in weersomstandigheden.

Houtwal:de bedekking door de kruidlaag neemt in opname S8,waar het aantal bloeiende planten nauwelijks verandert,iets af;de bedekking door dood materiaal neemt vrij sterk af.In S9 blijft de dichtheid van de kruidlaag gelijk,ze is veel hoger dan in S8.De hoeveelheid dood materiaal neemt echter sterk toe en de vegetatie is in 1974,anders dan in de meeste p.q.'s hoger.

Soortenrijkdom (tabel 50).De soortenrijkdom neemt in de greppel iets af.

Vegetatietypering (tabel 51).In 6 van de opnamen die op de greppelwand zijn gelegen is de vegetatie in 1974 opnieuw beschreven.Over het geheel genomen zijn de verschuivingen niet groot.Opvallend is o.a. de afname van Holcus lanatus, Rumex acetosa,en Festuca rubra en de toename van Galium mollugo-mollugo, Anthriscus sylvestris,Ajuga reptans,Mentha aquatica,en Rosa canina,vermoedelijk ten gevolge van het achterwege blijven van de jaarlijkse maaibeurt.

Konklusie.Phyteuma spicatum is sinds 1973 sterk achteruitgegaan en vrijwel verdwenen.In de greppel is dit hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt door verstikking door vegetatie en vooral door dood materiaal ten gevolge van het feit,dat de greppel niet meer in het najaar gemaaid wordt.Ook de 40 vegetatieve exemplaren,die hier uitgeppot zijn (zie plantproeven,pag.182) zijn verdwenen.

Voorzover de vegetatie wel gemaaid is op plaatsen waar P.spicatum groeit, dus op een aantal plaatsen langs de bovenrand van de greppel,vond dit maaien gedurende de onderzoeksperiode plaats voordat het zaad was gerijpt.Niet alleen wordt daardoor de verspreiding van de soort belemmerd,maar ook hebben de planten daar zonder twijfel van te leiden gezien de waarnemingen die daaromtrent zijn gedaan bij P.nigrum in wegbermen.

Het verdwijnen van Phyteuma spicatum uit de houtwal valt moeilijker te verklaren,ook omdat de vegetatie hier in 1974 niet opnieuw is beschreven. De prikkeldraadafrastering,die vroeger halverwege de helling van de wal stond, is door S.B.B. verplaatst tot op een afstand van ± een halve meter van de wal. Dit leek,gezien ervaringen die daarmee op andere plaatsen zijn opgedaan,een goede zaak.De begrazing door vee zou hierdoor n.l. worden belemmerd en de houtwal zou aldus beter worden beschermd.

Het is echter wellicht mogelijk.dat door het wegvallen van de begrazingsfaktor met name in S8,waar Rubus spec. zeer dominant is,de vegetatie dichter en hoger is geworden en de hoeveelheid dood materiaal is toegenomen.Hierdoor zou P.spicatum verstikt kunnen zijn.Dit is echter niet meer dan een suggestie.

Konklusies aangaande invloeden van het gevoerde beheer op groeiplaatsen van Phyteuma nigrum en P.spicatum.

Invloeden van verschillende vormen van beheer op de vitaliteit en verbreiding van Phyteuma zijn zowel naar grootte als naar aard moeilijk vast te stellen.In de eerste plaats zijn veranderingen in aantallen bloeiende planten door verschillende oorzaken moeilijk eksakt vast te leggen.Waarnemingen "met het blote oog" betreffende veranderingen in aantallen planten moeten dan ook vooral skeptisch worden bekeken.Voorts lijkt een onderzoekstermijn van 3 seizoenen te kort te zijn niet alleen om duidelijke verschuivingen in Phyteuma op te merken maar vooral ook om deze te korreleren aan bepaalde verschuivingen in de omringende vegetatie.

Waar het door S.B.B. gevoerde beheer aansluit bij een reeds weinig intensief agrarisch gebruik blijft het aantal Phyteuma's min of meer konstant (series ,C,E,G in de madelanden,in perceel 419 (E,G) kan vóór het onderzoek het aantal wel zijn toegenomen) of neemt dit toe (serie B in berm bij boerderij S.B.B.).

Wanneer in bermen en langs greppelwanden,waar het gebruik al weinig intensief is,de beheersintensiteit verder wordt verlaagd tot vrijwel niets doen dan zien we een tijdelijke uitbreiding van Phyteuma,die gevolgd wordt door een achteruitgang of vrijwel geheel verdwijnen (het laatste b.v. in geval van P.spicatum).Wij vermoeden,dat dit veroorzaakt wordt doordat tengevolge van het achterwege blijven van het maaien met name de reeds aanwezige vegetatieve planten zich beter kunnen ontwikkelen en verhoudingsgewijs meer tot bloei kunnen geraken.In latere instantie verdwijnen de planten waarschijnlijk vooral door verstikking door vegetatie en dood materiaal (het laatste vooral bij P.spicatum).

Het verdwijnen van Phyteuma spicatum uit de houtwal is vermoedelijk het gevolg van een dergelijk effekt als in de greppel:door wegvallen van de begrazingsfaktor kan de soort mogelijkerwijs ook hier verstikt zijn.

De oorzaak van de achteruitgang van Phyteuma nigrum langs een greppel in een madeland (serie H) kan niet gevonden worden.

Zowel uit onderzoek in de ruimte als in de tijd is gebleken,dat Phyteuma nigrum weinig bestand is tegen betreding (serie B,J,N,D,opname A1).

Op grond van het bovenstaande en op grond van het beschrijvend onderzoek,dat is verricht binnen het seizoen 1973,kan gesteld worden,dat Phyteuma gebonden is aan een weinig intensief beheer.Dit houdt mede in,dat de beheersvorm van het ene jaar op het andere niet te veel mag wijzigen.

Het belang van het door S.B.B. binnen het Landschapsreservaat Drentsche Aa nagestreefde beheer is dan ook niet alleen,dat daardoor de hoeveelheid door menselijke invloed toegevoegde dynamiek wordt teruggeschroefd,maar tevens dat dit geleidelijk plaatsvindt.Op die plaatsen waar men er redelijk in is geslaagd om op deze wijze te werk gegaan heeft Phyteuma zich dan ook gehandhaafd of zelfs uitgebreid.Wanneer het landschapsreservaat niet zou zijn ingesteld,dan zou Phyteuma vrijwel zeker binnen niet al te lange tijd tengevolge van de intensievering van de kultuurtechniek zijn verdwenen.

Maar zoals ook door N.Schotsman (1973) is aangestipt kan het S.B.B. beheer naast een overwegend verrijkende invloed ook enige nivellerende effekten inhouden. Hierbij denken wij b.v. aan het machinaal maaien,waarbij soms bepaalde stukken worden overgeslagen ten nadele van Phyteuma en waarbij het maaischema tamenlijk efficiënt moet zijn,waardoor op Phyteuma groeiplaatsen niet altijd op de meest gewenste tijdstippen kan worden gemaaid.Het effekt van de ontwatering t.b.v het machinale maaien zal voor Phyteuma nog moeten blijken.

Aan het verbrede uiteinde van een laantje bij Taarlo zijn een aantal jaren terug aan eental bloeiende exemplaren van Phyteuma nigrum waargenomen.In 1973 is door ons alhier één vegetatief exemplaar aangetroffen aan de rand van het terrein,dat nu diende als voederplaats voor schapen,die de madelanden rondom begraasden.Een gedeelte van het terrein werd in beslag genomen door een hooibult, de vegetatie rond deze bult was afgegraasd en platgetrapt.Dit valt te betreuren,aangezien deze vegetatie bestond uit 5 soorten der Quercetea robori-petraeae en 6 soorten der Querco-Fagetea.

De beheersvorm die ons inziens voor Phyteuma valt aan te raden is een zo minimaal mogelijke betreding en eenmaal jaarlijks maaien in de nazomer op de licht- tot onbeschaduwde groeiplaatsen.Dit eenmaal jaarlijks maaien dient vooral om verstikking door dood materiaal tegen te gaan.Maaien in de nazomer lijkt de voorkeur te verdienen om toch enige verruiging en vorming van dood materiaal te verkrijgen.Vroeger maaien zou alleen moeten plaatsvinden als de noodzaak tot verschraling of bepaalde organisatorische overwegingen daartoe zouden dwingen.In ieder geval zou niet gemaaid moeten worden voordat het zaad gerijpt is.In geval van Phyteuma nigrum is dat eind juni,in geval van P.spicatum half juli.

Op beschaduwde plaatsen als houtwallen zal maaien doorgaans niet noodzakelijk zijn.Maar wel zal hier de situatie in de gaten moeten worden gehouden, ook wat uitwendige invloeden betreft.Helaas ligt een aantal houtwallen met Phyteuma groeiplaatsen net buiten het reservaat.

Wij vragen ons af in hoeverre Phyteuma nigrum,die aan een matig voedselrijke bodem is gebonden,bij een voortschrijden van de verschraling op een gegeven tijdstip in vitaliteit achteruit zou kunnen gaan.Wij vermoeden,dat dit in de madelanden doorgaans wel los zal lopen.Hier komt Phyteuma nigrum namenlijk veel voor op een overgang naar venige bodem.Bovendien zal het grondwater wel tamenlijk voedselrijk blijven door invloeden van het zeer nabij gelegen agrarisch terrein.

Het landschapsreservaat is immers zeer smal:meestal slechts ter breedte van één perceel aan weerszijden van de beek.Het aan het reservaat grenzende agrarisch gebied,dat hoger gelegen is en door het reservaat afwatert is na ruilverkavelingen van recente datum aan een steeds intensiever gebruik onderhevig.Bufferzones tussen agrarisch terrein en het reservaat zijn er nauwelijks zodat inwaaien van o.a. kunstmest niet geheel uitgesloten is,

Hoewel deze situatie een beperking kan inhouden voor andere binnen het reservaat gestelde doeleinden,vermoeden wij aldus dat deze voor Phyteuma nigrum niet zo ongunstig is.

Literatuurlijst bij hoofdstuk II (beschrijvend veldonderzoek)

-Ellenberg,H.,1963:
Vegetation Mitteleuropas,Band IV,deel 2.In:H.J.Walter:
"Einführung in die Phytologie",pag. 82,e.v.,en pag. 745,e.v.
- " ,1975:
Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas.Scripta Geobotanica no. 9.

-Hegi,G.,1916(?):
Flora von Deutschland,Band IV,pag. 370-374.

-Müller,H.,1881:
Alpenblumen und ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassungen an Dieselben.

-Oberdorfer,E.,1957:
Süddeutsche Pflanzengesellschaften.Pflanzensoziologie,Band 10.

-Reitsema,H.,en U.P.Steenhuis,1972:
Phyteuma nigrum in het "Stroomdallandschap Drentsche Aa".
Verslag 3e jaars cursus plantenoekologie.

-Schimmel,H.J.W.,1955:
De Drentsche Beken en Beekdalen en hun betekenis voor Natuurwetenschap en Landschapsschoon.Intern rapport SBB,Utrecht.

-Schotsman,N.,1974:
Madelanden in het Stroomdallandschap Drentse A.
Doktoraalverslag Plantenoekologie,Haren.

-Vries,D.M. de,A.A.Kruijne,en H.Mooi,1957:
Veelvuldigheid van grsslandplanten en hun aanwijzing van milieueigenschappen.Mededeling 27 van het I.B.S.

-Westhoff,V.,en A.J.den Held,1969:
Plantengemeenschappen in Nederland

- " ,e.a.,1973:
Wilde Planten,deel I en III.Vereniging tot behoud van natuurmonumenten in Nederland.

Figuren en tabellen

Beschrijvend veldonderzoek IIb-g

Tabel 44 Bodemprofielen van een aantal opnamen, vastgesteld in 1972.

Opnamen	Bodemprofielen
Madelanden	
A1	Bovenste 25cm. zand, met wat klei, op ±40cm. ongeaëreerde klei, met ijzeroer. Tot 80cm. ongeaëreerde klei met weinig zand, daarna zand.
2,3	Bovenst 25cm. zandige klei, daarna kleiiger, verder humeuze klei, op 80cm. zand.
E1	Bovenste 25cm humeus zand met beetje slib. Zand met fijne leembandjes met gley. Volgende 25cm: veel slibrijker zand. Op 50cm. ijzeroer-bandje. Volgende 25cm. klei met wat zand, laatste 25cm: zandiger, (op de grens van lichte zavel).
2,3	Bovenste 25cm. klei, dan smal bandje ijzeroer, dan zandiger. Op 60cm. klei met minder zand, humeus, tot 1m: vette klei met veenresten.
G1,2,3	Venig klei, naar beneden toe steeds meer(kleiig) veen.
C1,2	Bovenste 25cm. zandige klei, verder klei.
D1	Bovenste 25cm: vrij grof geaëreerd zand met weinig klei, volgende 25cm: zand met fijne leembandjes(geel). Daaronder: vochtig zand(niet geheel met water verzadigd) met leembandjes, dus: humusloos zand.
2	als D1, in de onderste 25cm. (75cm.-1m.) gley, gevolgd door loogzand.
3	Zand met klei.
H1,2	Bovenst 25cm: slibrijk veen. Tot 1m: veen met wat slib.
K	Venig klei(ongeaëreerd) zeer drassig met pollen. Op 1m: wit zand.
Bermen, enz.	
B1,2,3	Over een diepte van 1m. zandig, naar beneden toe een zavelige bij-menging.
F1,2,3,4.	Bovenste laag zand, iets humeus en zavelig. Vochtig.
J1,2	Humeus zand. In greppel (1m. vanaf bermniveau) zandige klei.
N1,2,3	Bovenlaag 15cm. humeus zand, 60cm. kleiig veen. Na 80cm. grof zand.

N = stikstofgehalte (0-9)

Z = zeegraad (0-9)

V = vochtigheid (0-12)

L = relatieve lichtsterkte (0-9)

onbetrouwbare waarden zijn gearceerd weergegeven

Rest

38 Querco-Fagetea

37 Quercetea robori-petraeae

34 Rhamno-Prunetea

32 Franguletea

30 Nardo-Callunetea

27 Parvocaricetea

26 Montio-Cardaminetea

25Be Arrhenatherion elatioris

25Ac Junco-Molinion

25Ab Filipendulion

25Aa Calthion palustris

25A Molinietalia

25 Molinio-Arrhenatheretea

20 Koelerio-Corynephoretea

19c Magnocaricion

19 Phragmitea

18 Epilobietea angustifolii

17 Artemisietea vulgaris

16Abd Bolboschoenion

16 Plantaginetea

12 Chenopodietea

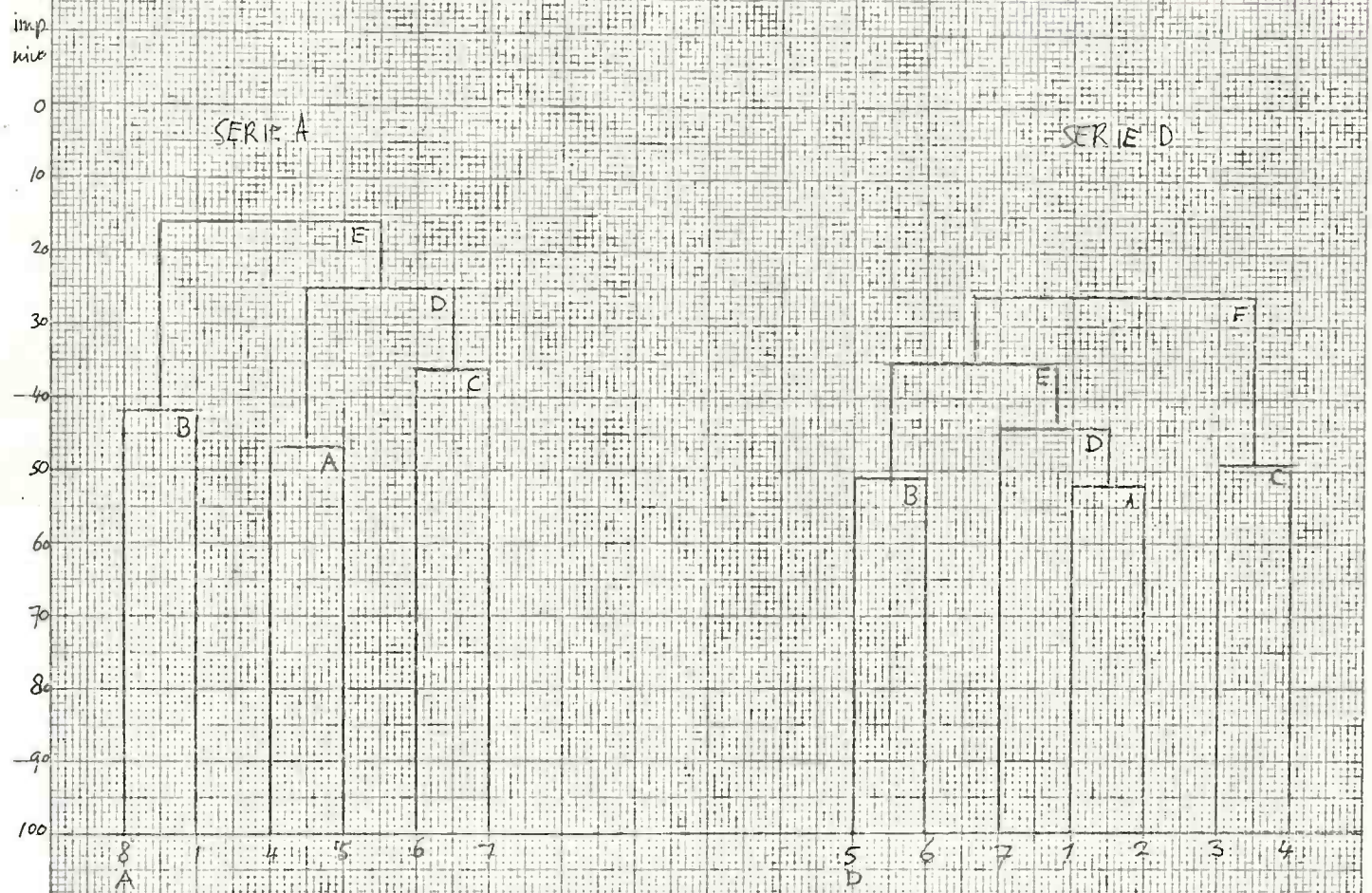
11 Bidentetea tripartiti

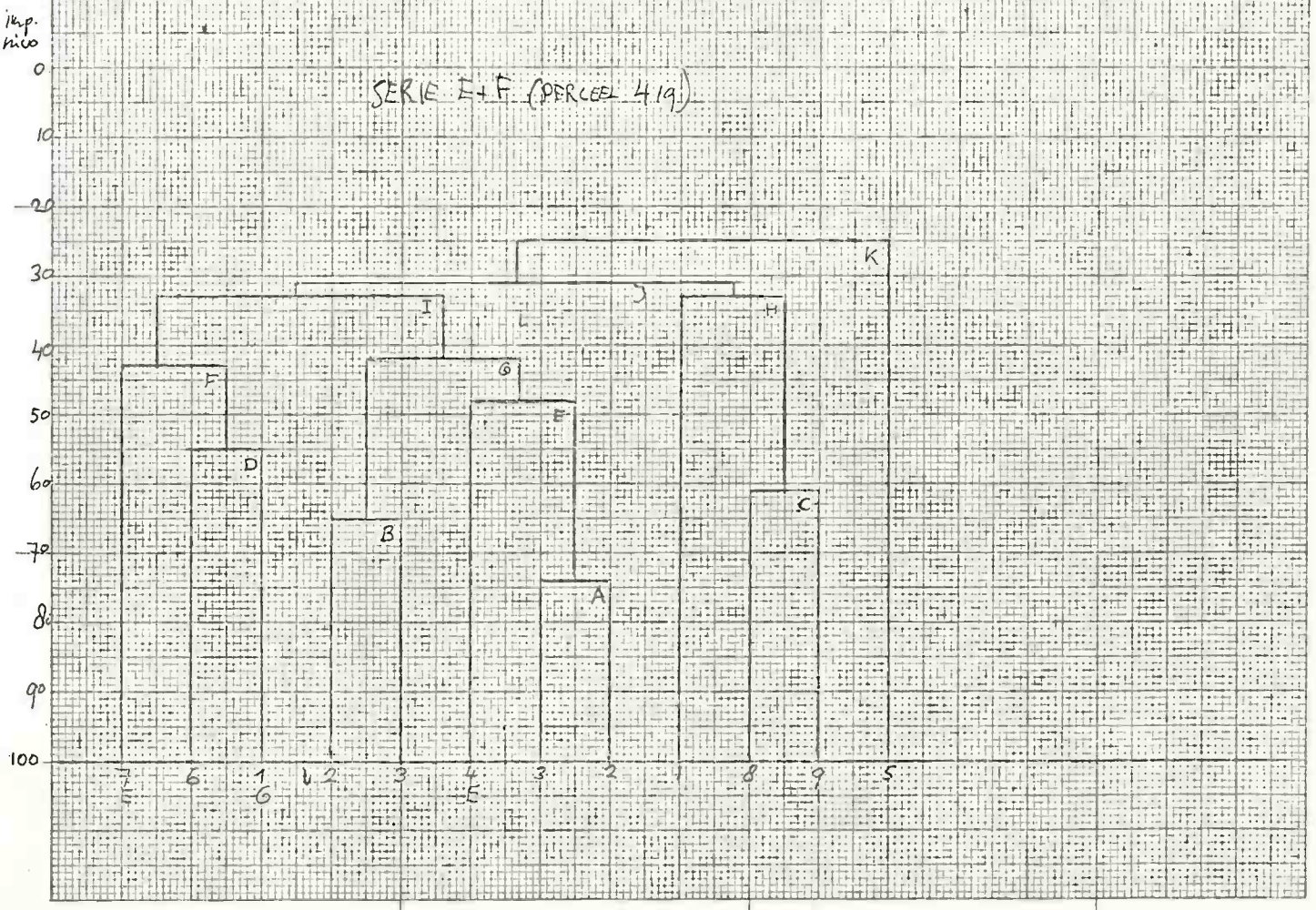
Toelichting bij de volgende afbeeldingen

DIN A 4 210x297mm

Fig 17.

Verwantschapsdiagrammen





DIN A 4 210x297mm

Fig 18 a

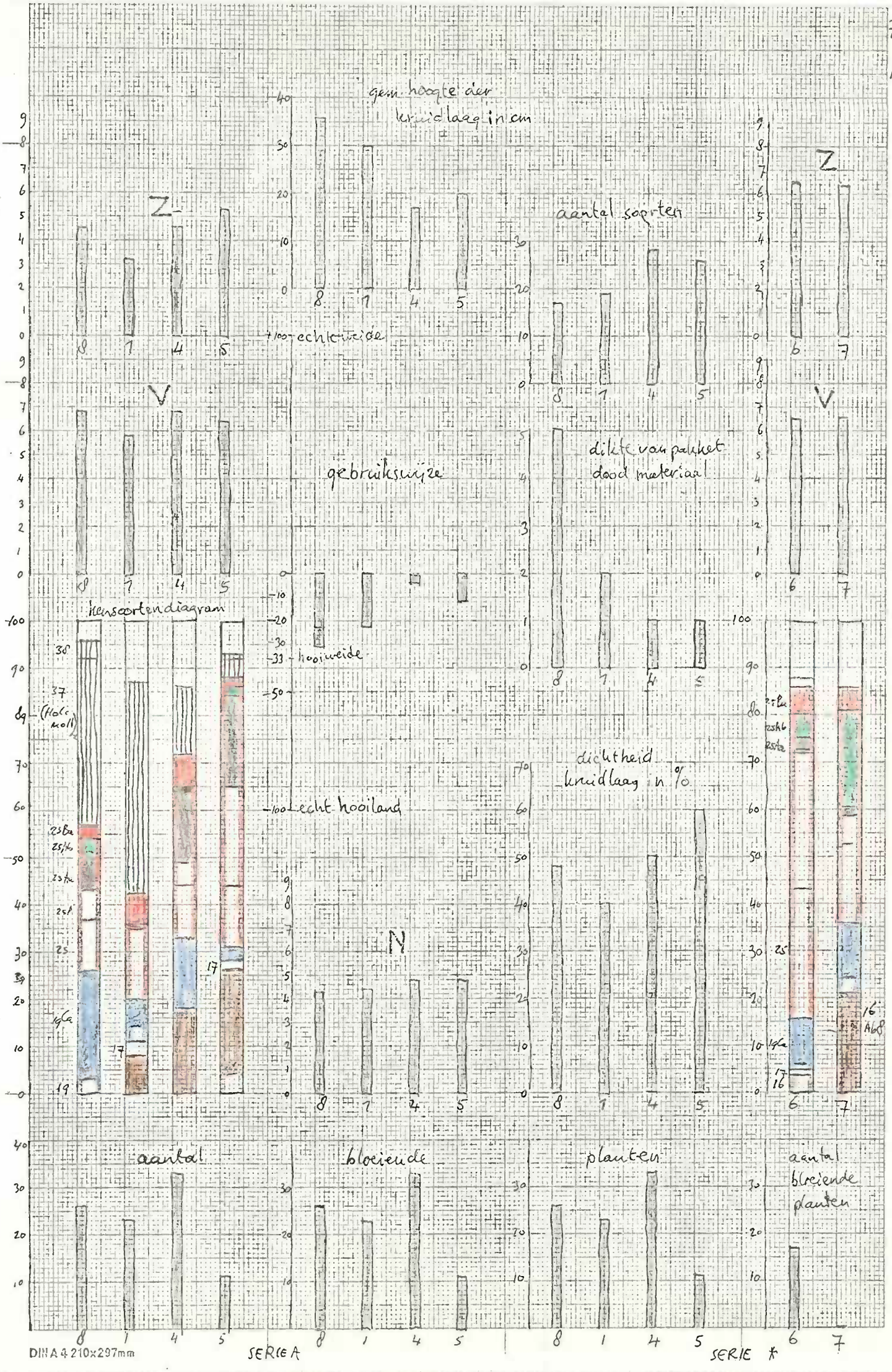

gem. hoogte der kruidlaag in cm
echte weide
hooiweide
echt hooiland
aantal soorten
gebruiksuitze
dikte van pakket dood materiaal
dichtheid kruidlaag in %
Heinsoortendiagram
(Holcus mollis)
aantal bloeiende planten
aantal bloeiende planten
SERIE A
SERIE *
DIN A 4 210x297mm

Fig. 18 b.

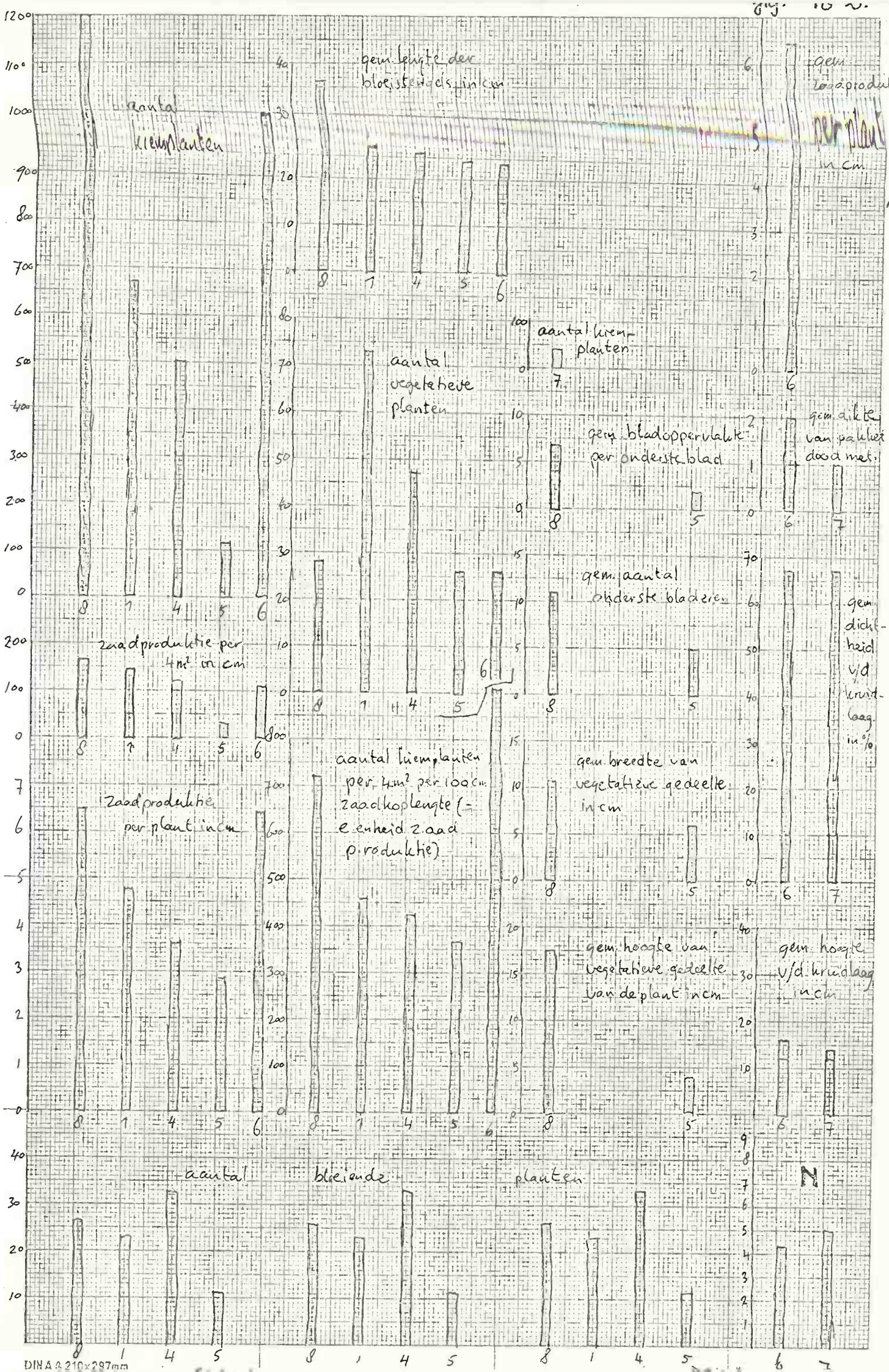
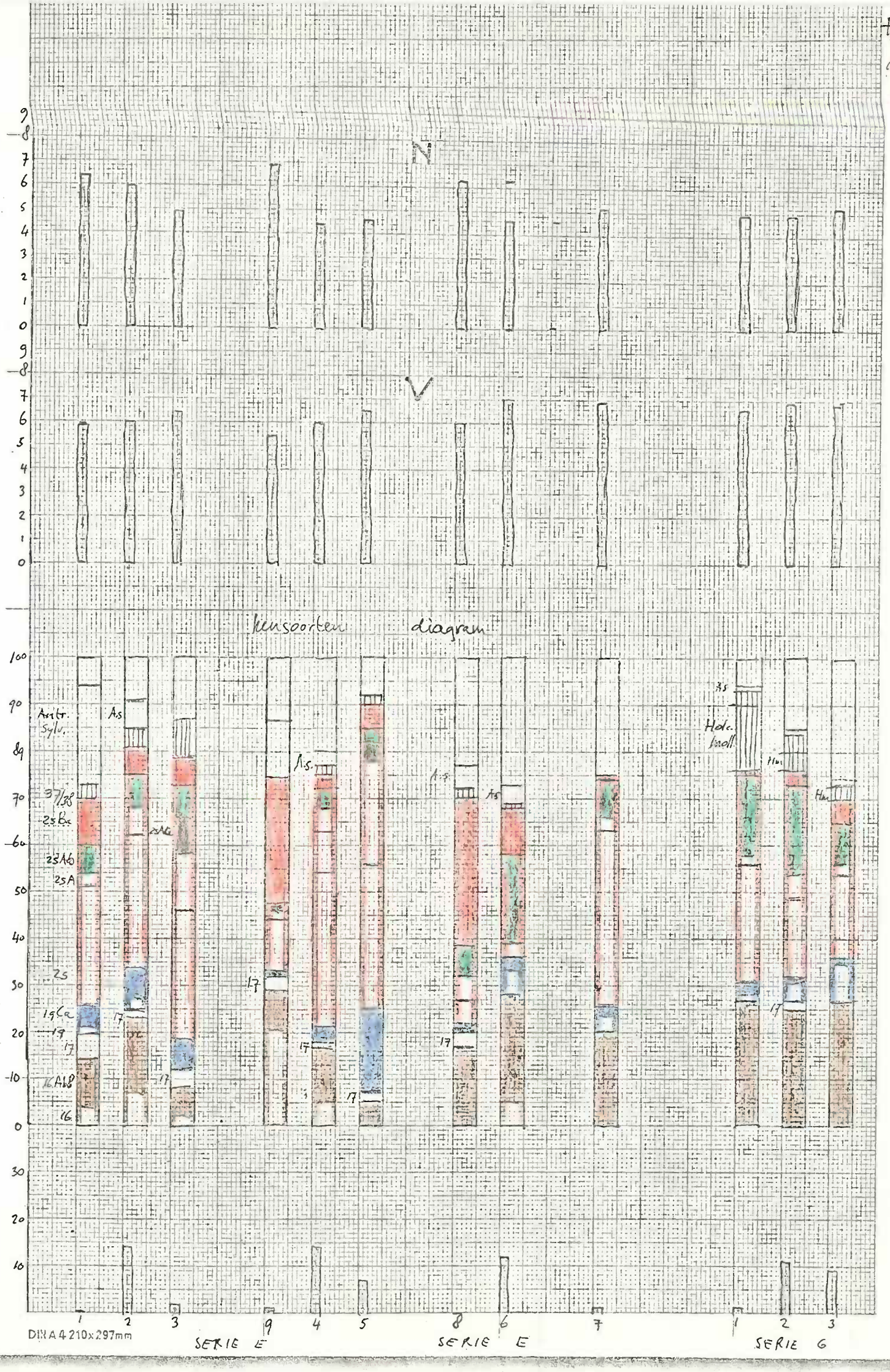


Fig 18 b

DIN A 4 210×297mm

Fig. 19.

19 a



DIN A 4 210x297mm

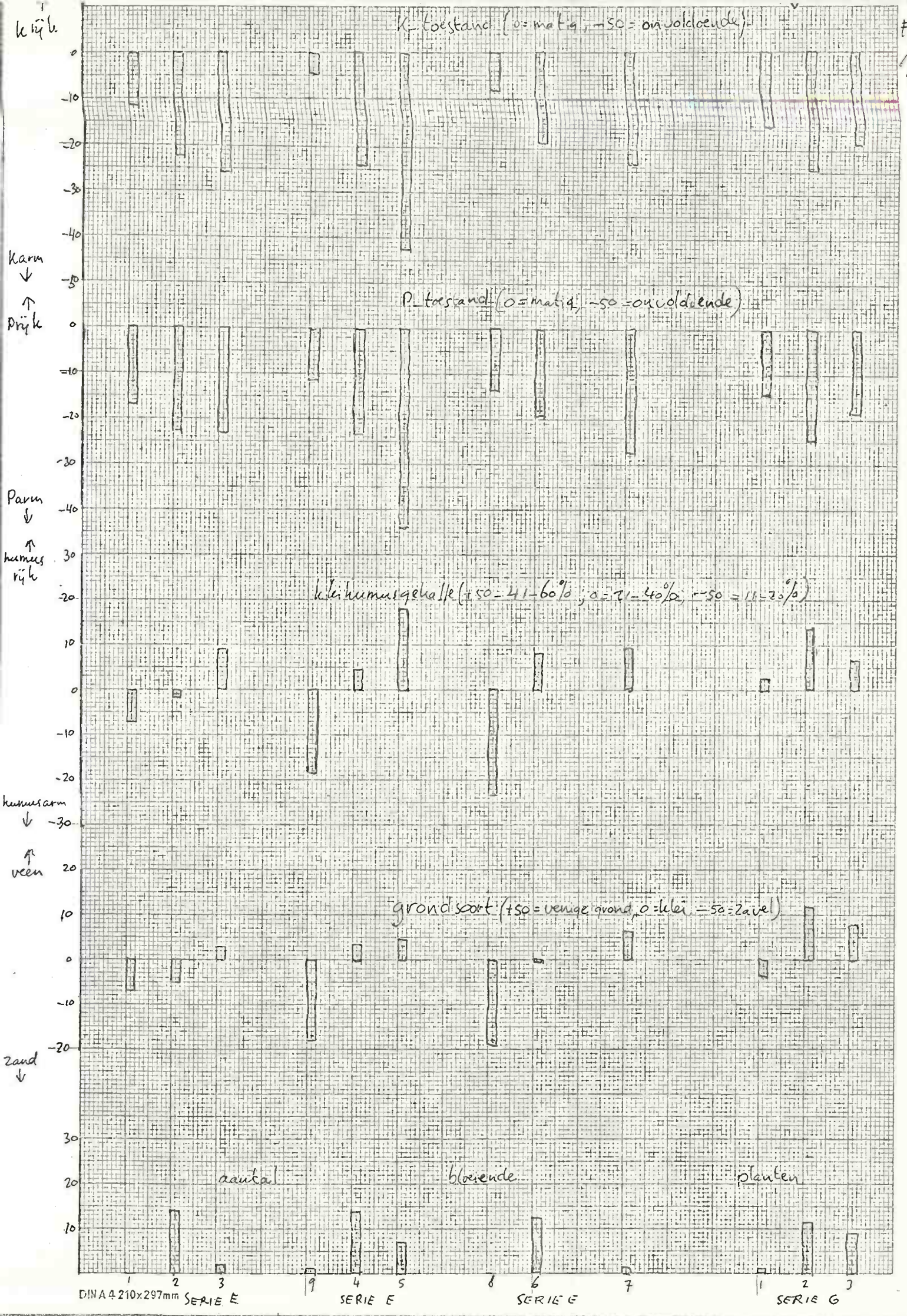
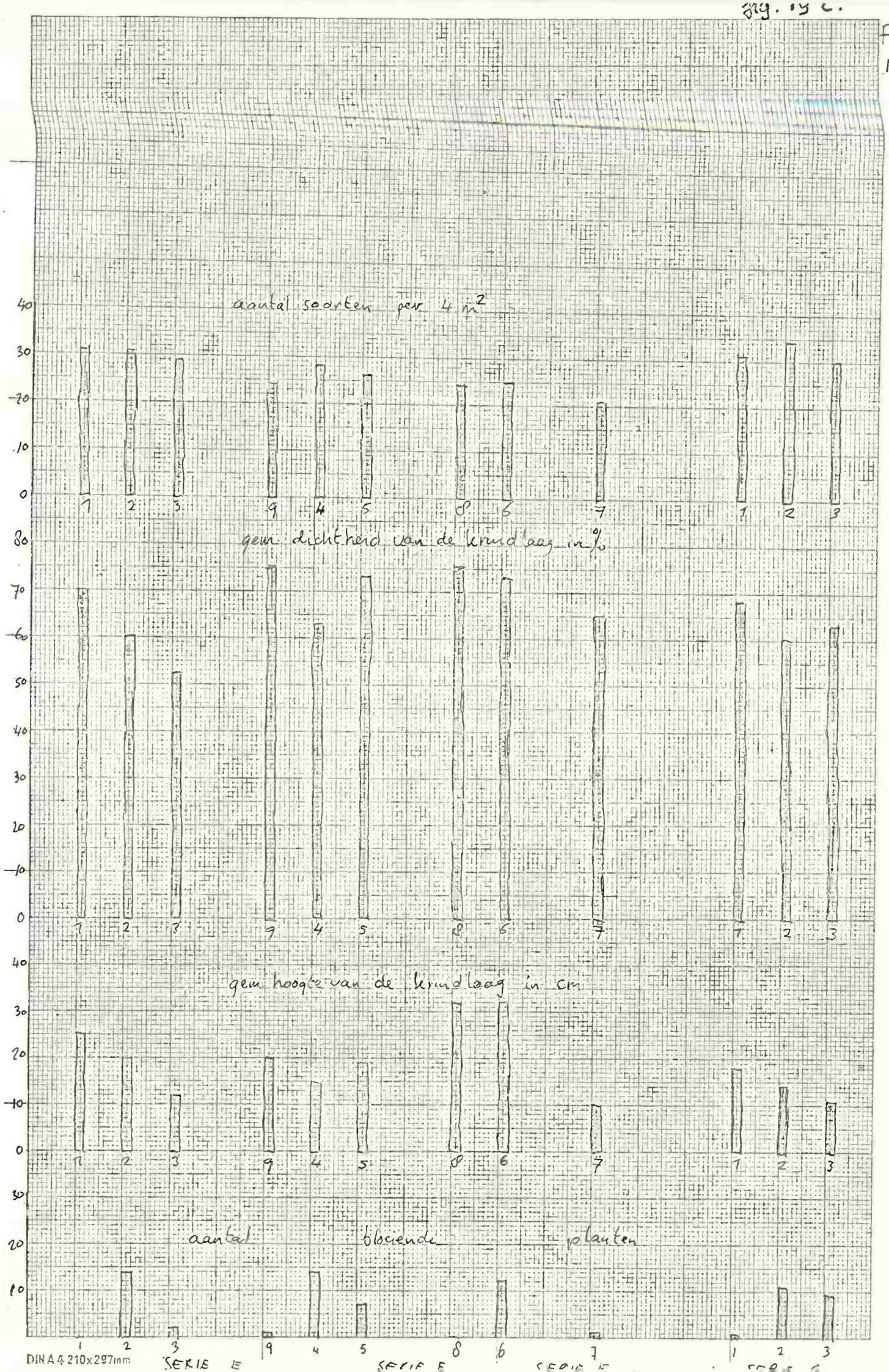


Fig 19b
K-toestand (0 = matig, -50 = onvoldoende)
P-toestand (0 = matig, -50 = onvoldoende)
kleihumusgehalte (+50 = 41-60%; 0 = 21-40%; -50 = 11-20%)
grondsoort (+50 = veenige grond, 0 = klei, -50 = zavel)
aantal bloeiende planten
kriik
karm
prijk
parm
humus rijk
humusarm
veen
zand
SERIE E
SERIE E
SERIE E
SERIE G
DIN A 4 210x297mm

Fig. 19 C.



DIN A 4 210x297mm

Fig. 19 d

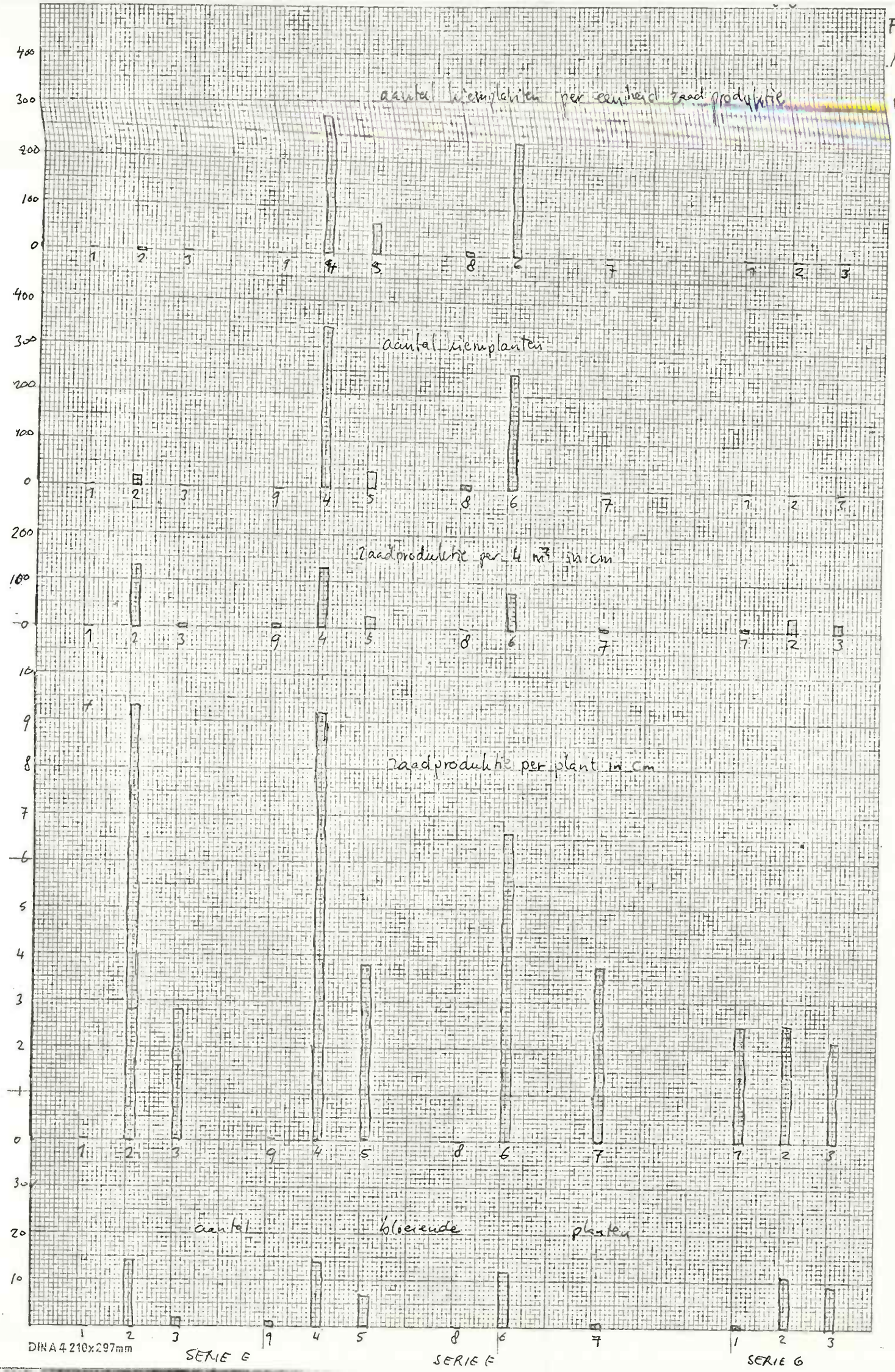
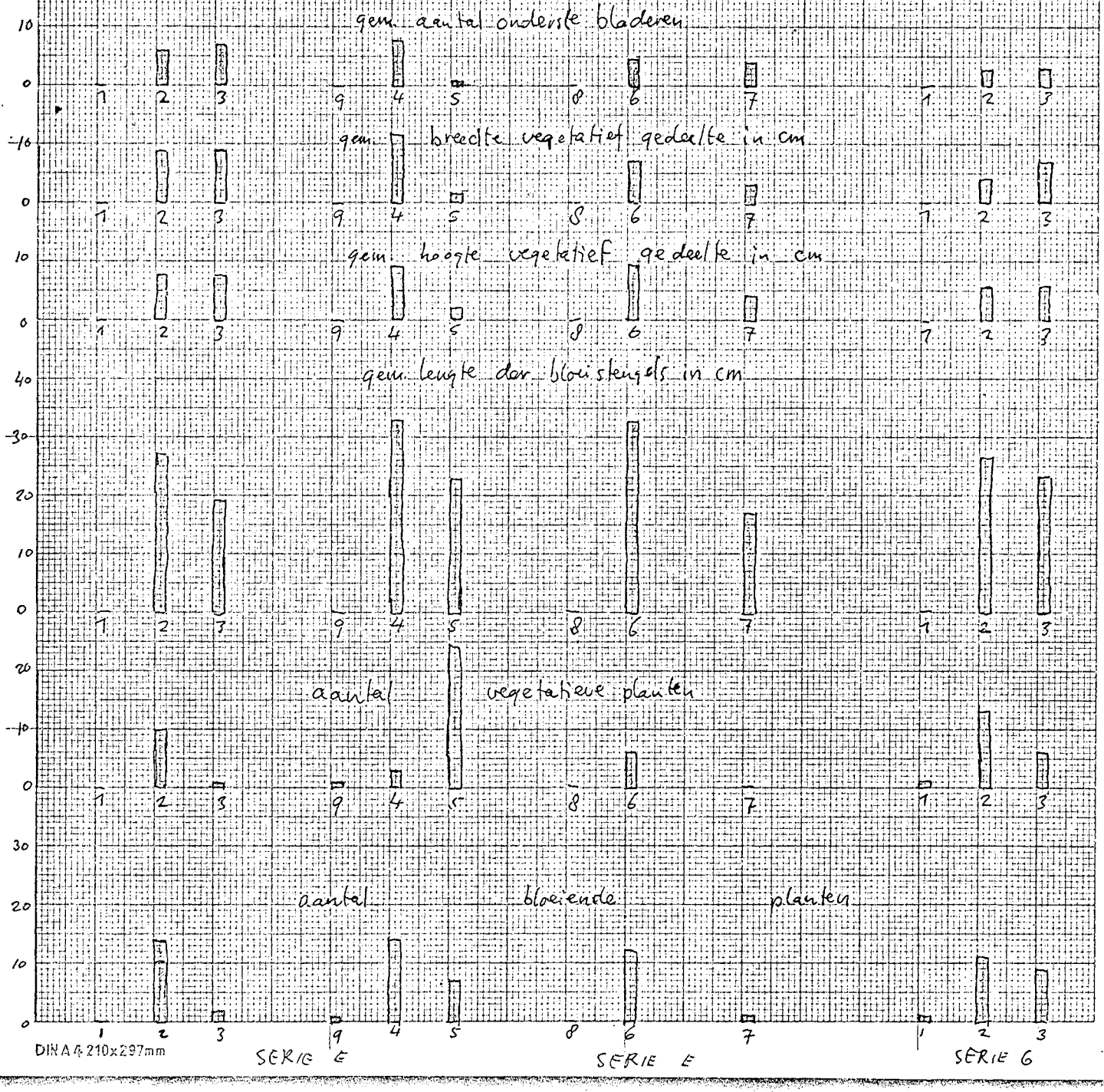

aantal niemplanten per eenheid zaadproduktie
aantal niemplanten
zaadproduktie per 4 m² in cm
zaadproduktie per plant in cm
aantal bloeiende planten
SERIE E
SERIE F
SERIE G
DIN A 4 210x297mm

Fig. 19 e



DIN A 4 210x297mm

Fig. 19f

DIN A 4 210x297mm

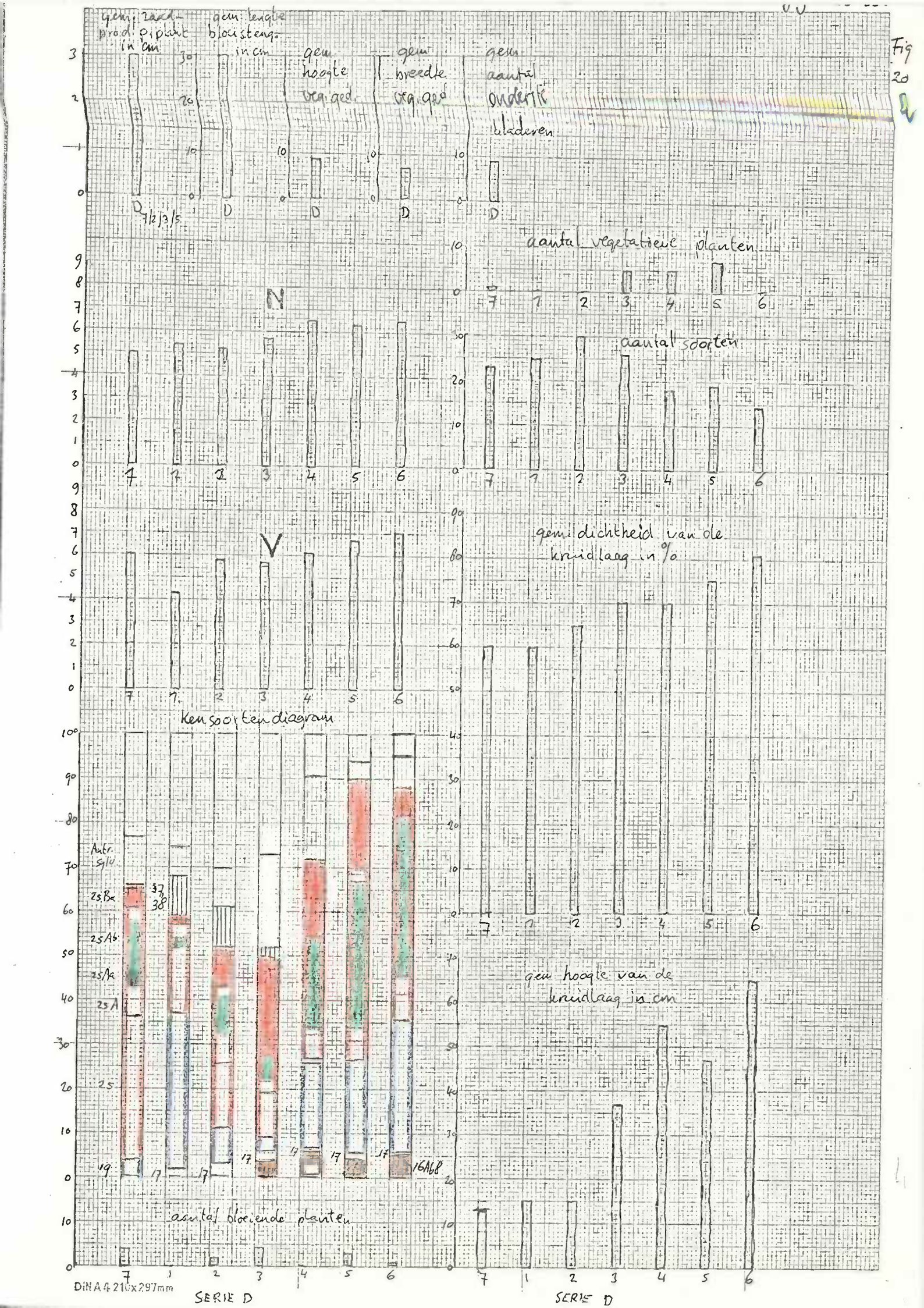


Fig 20
gem. zaad-prod. p. plant in cm
gem. lengte bloeistengel in cm
gem. hoogte veg. geel
gem. breedte veg. geel
gem. aantal onderste bladeren
D
aantal vegetatieve planten
N
aantal soorten
V
gem. dichtheid van de kruidlaag in %
Kensoortendiagram
Antr. sylv.
25 Bx
25 Ab
25 Ak
25 A
25
19
17
16 Abb
gem. hoogte van de kruidlaag in cm
aantal bloeiende planten
DIN A 4 210x297mm
SERIE D
SERIE D

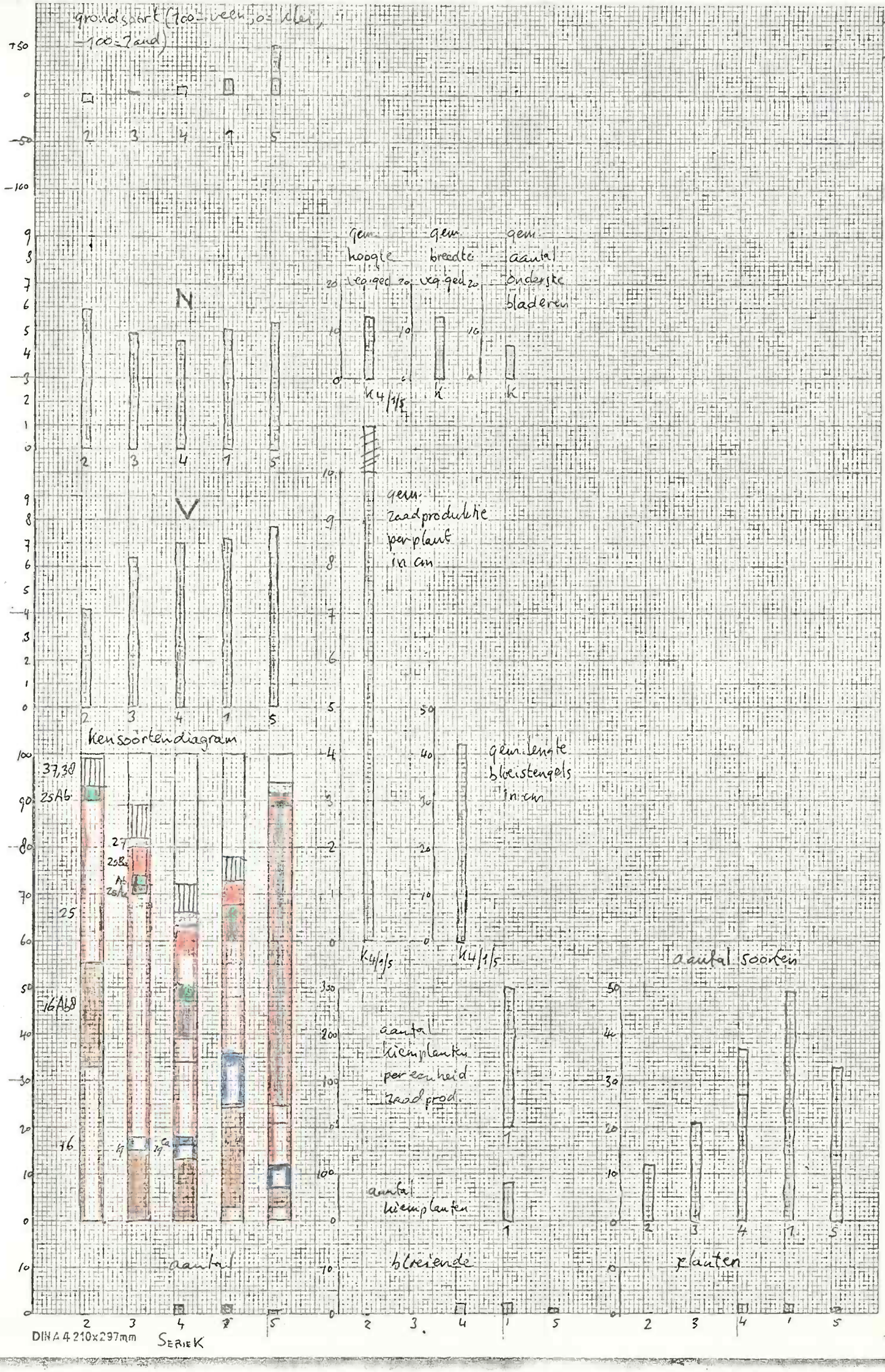
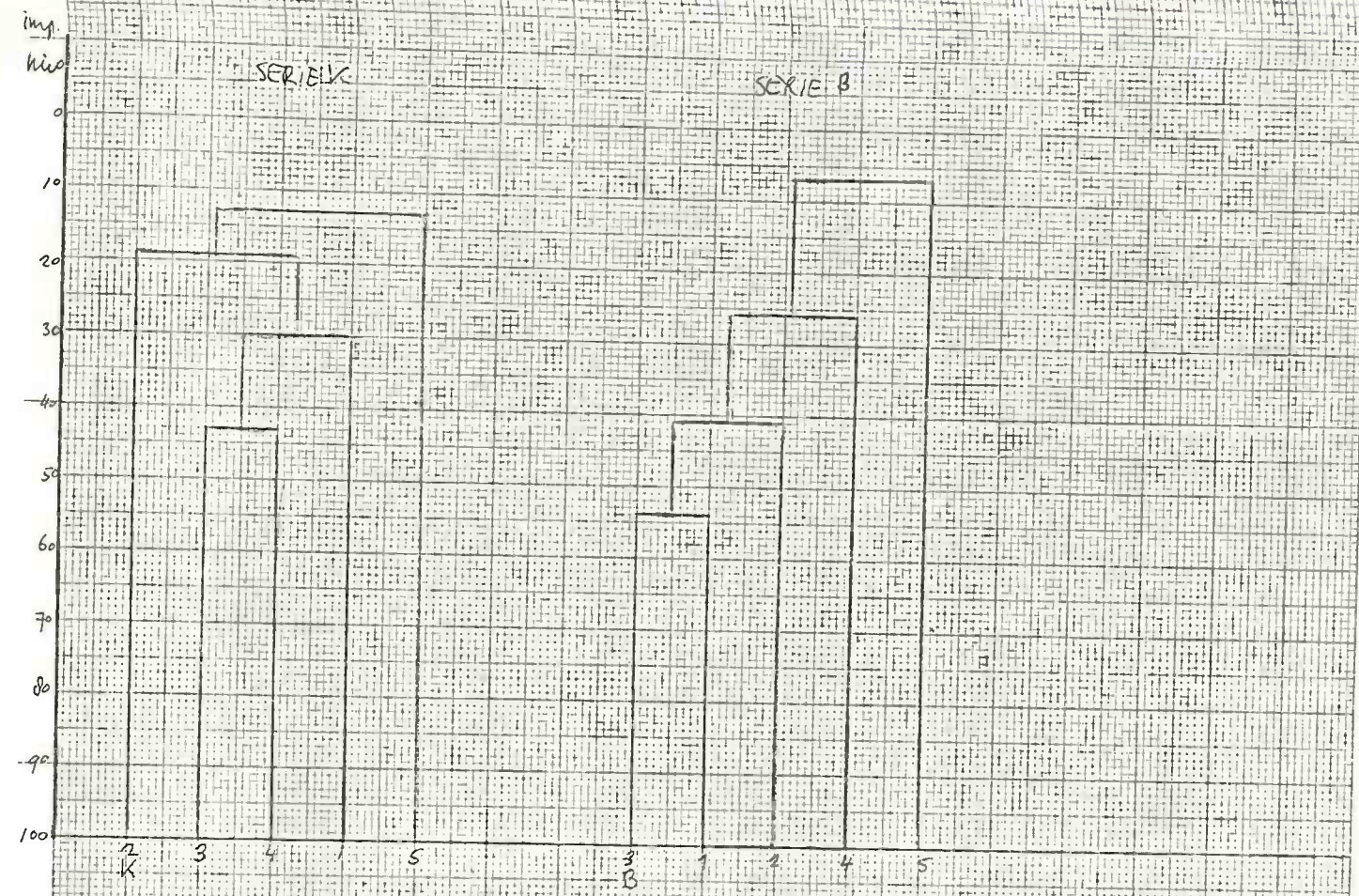


Fig 21
Grondsoort (100=veen, 0=klei, -100=zand)
N
V
gem. hoogte vegetatie
gem. breedte vegetatie
gem. aantal onderste bladeren
K4/1/5
K
K
gem. zaadproductie per plant in cm
gem. lengte bloeistengels in cm
K4/1/5
K4/1/5
Kiemsoortendiagram
37,38
25Ab
27
25Bc
25Ac
25
16Abd
16
14
19
aantal soorten
aantal kiemplanten per eenheid zaadprod.
aantal kiemplanten
aantal bloeiende planten
DIN A 4 210x297mm
SERIEK

Fig. 22

Verwantschapsdiagrammen



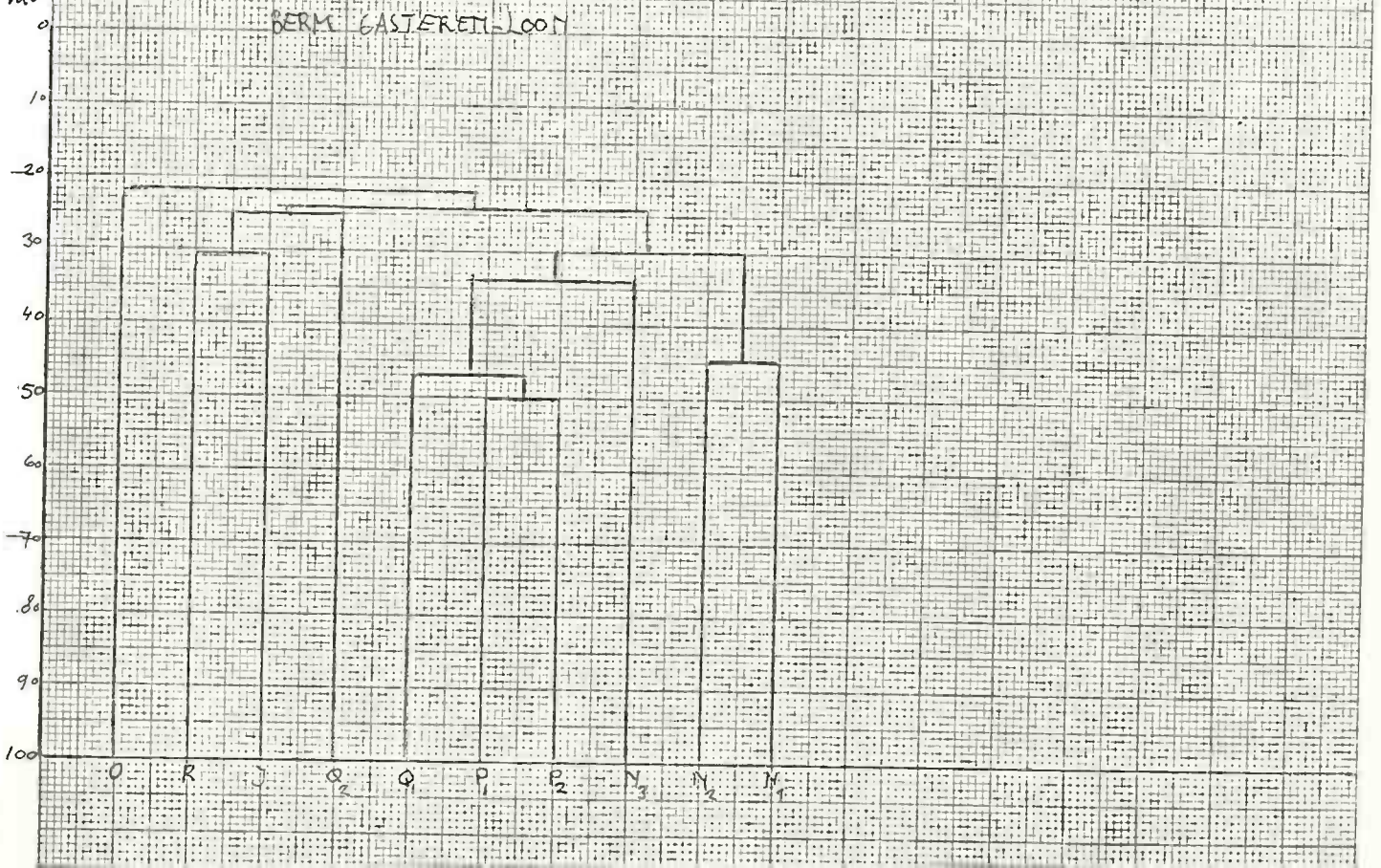


Fig. 23

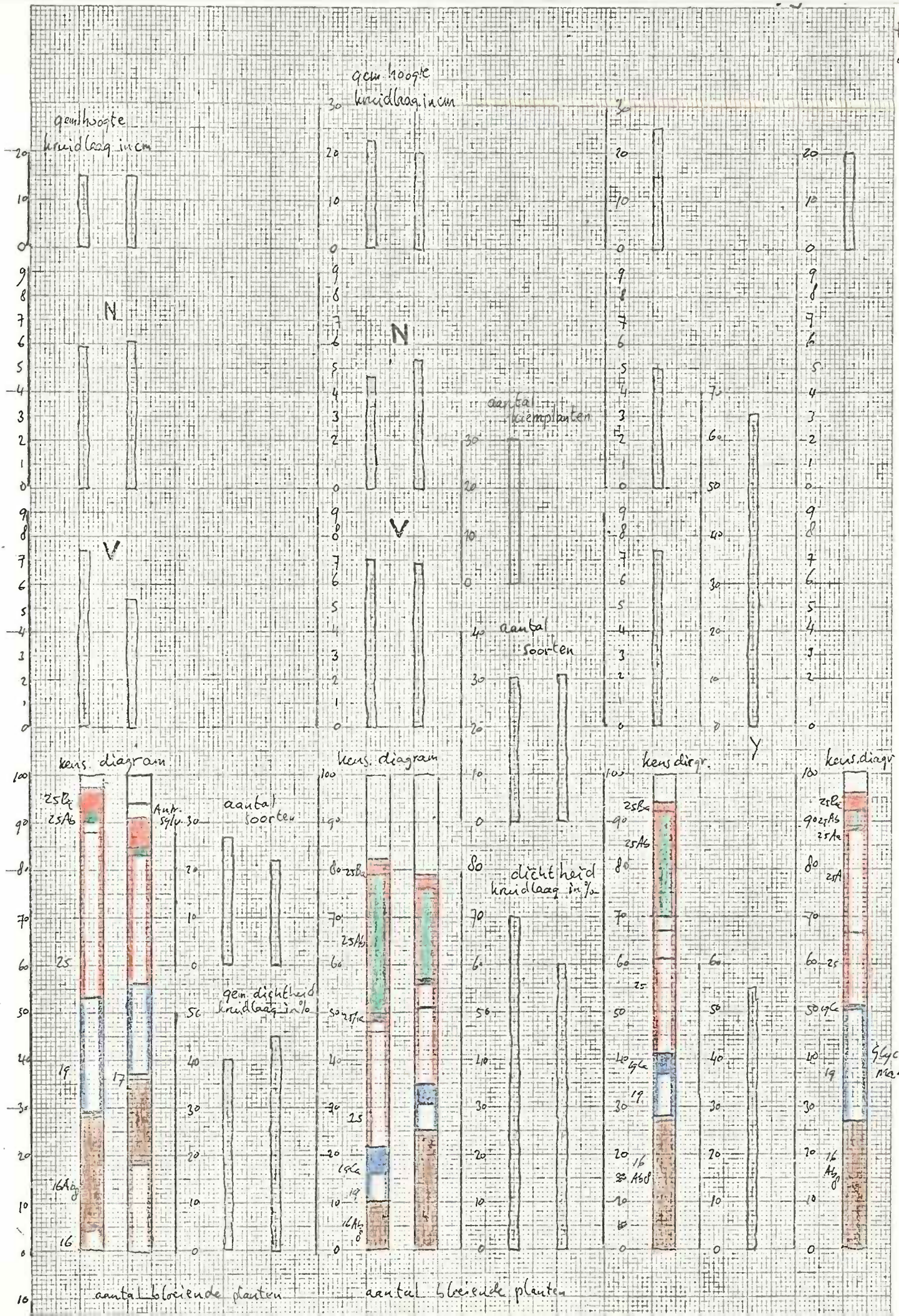

gem. hoogte kruidlaag in cm
N
V
gem. hoogte kruidlaag in cm
N
V
aantal kiemplanten
aantal soorten
Y
keus. diagram
keus. diagram
keus. diagr.
keus. diagr.
aantal soorten
gem. dichtheid kruidlaag in %
dichtheid kruidlaag in %
aantal bloeiende planten
aantal bloeiende planten

Fig 24 a

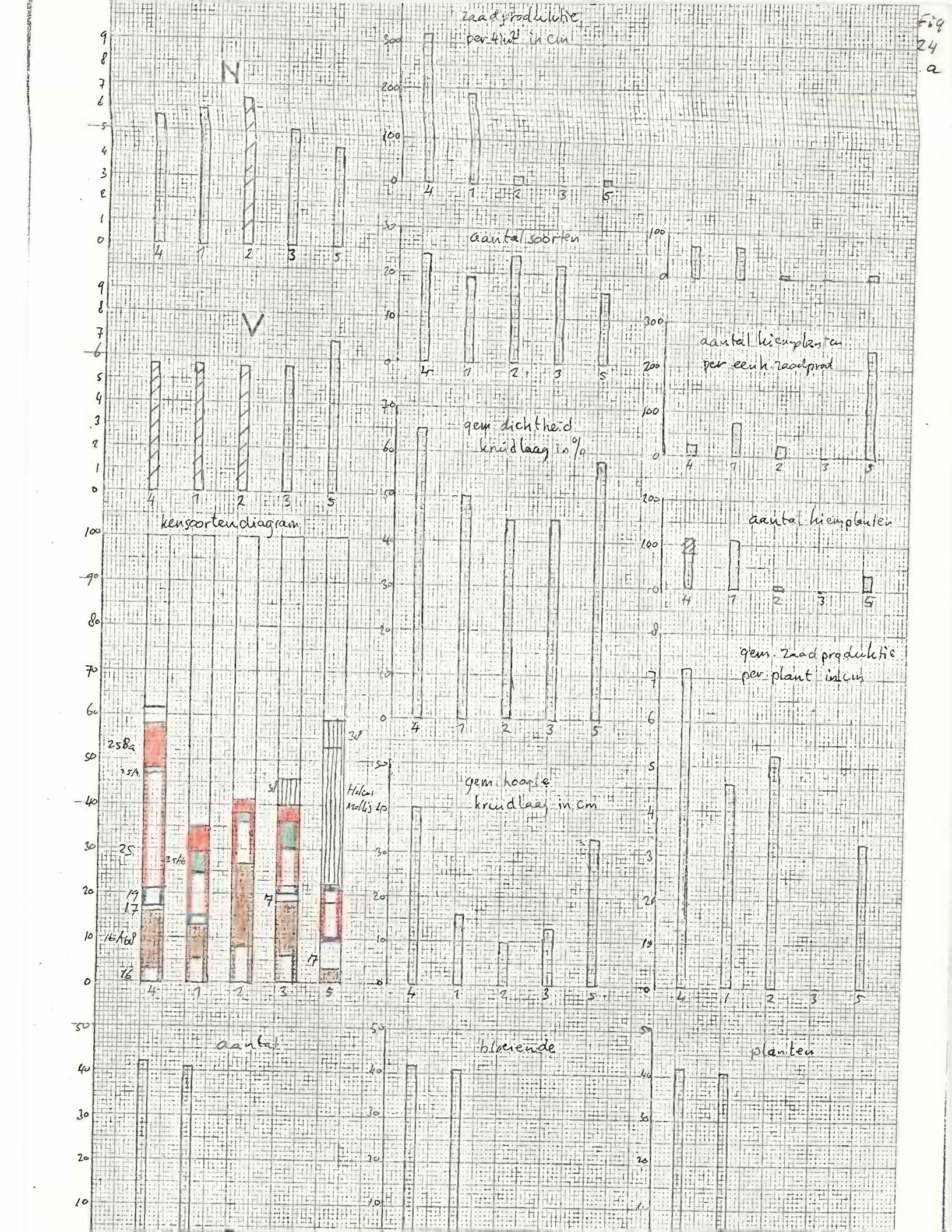
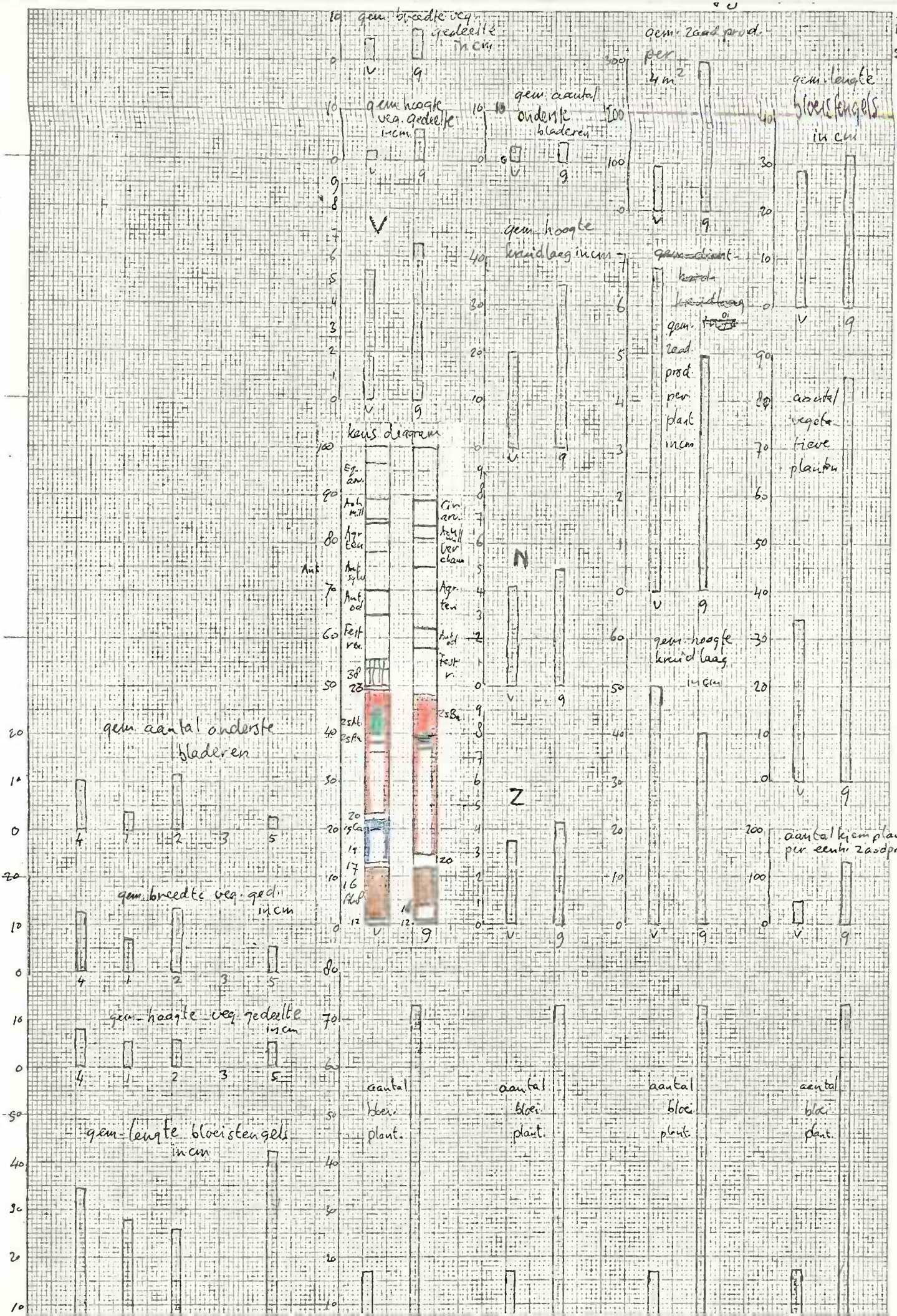
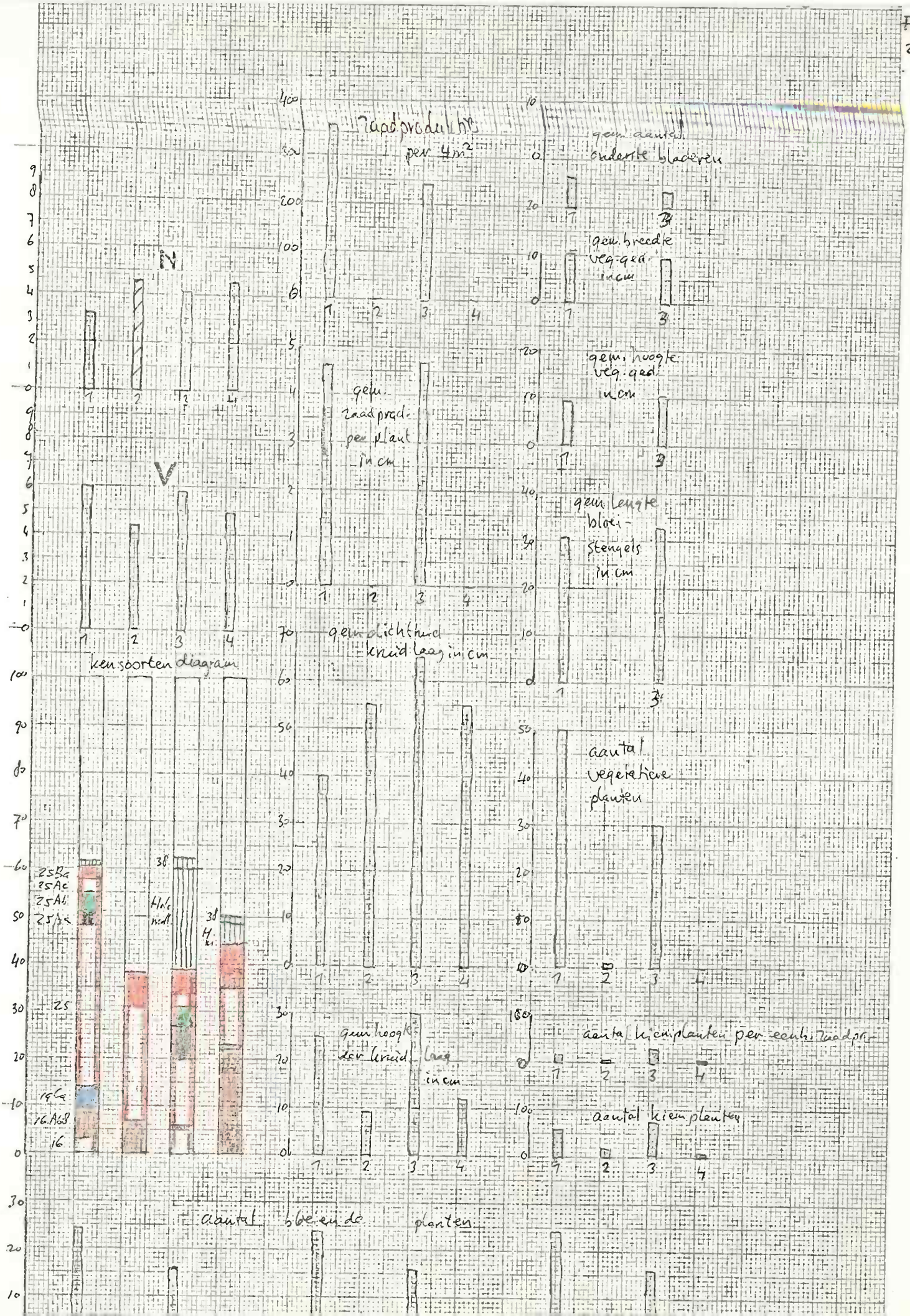
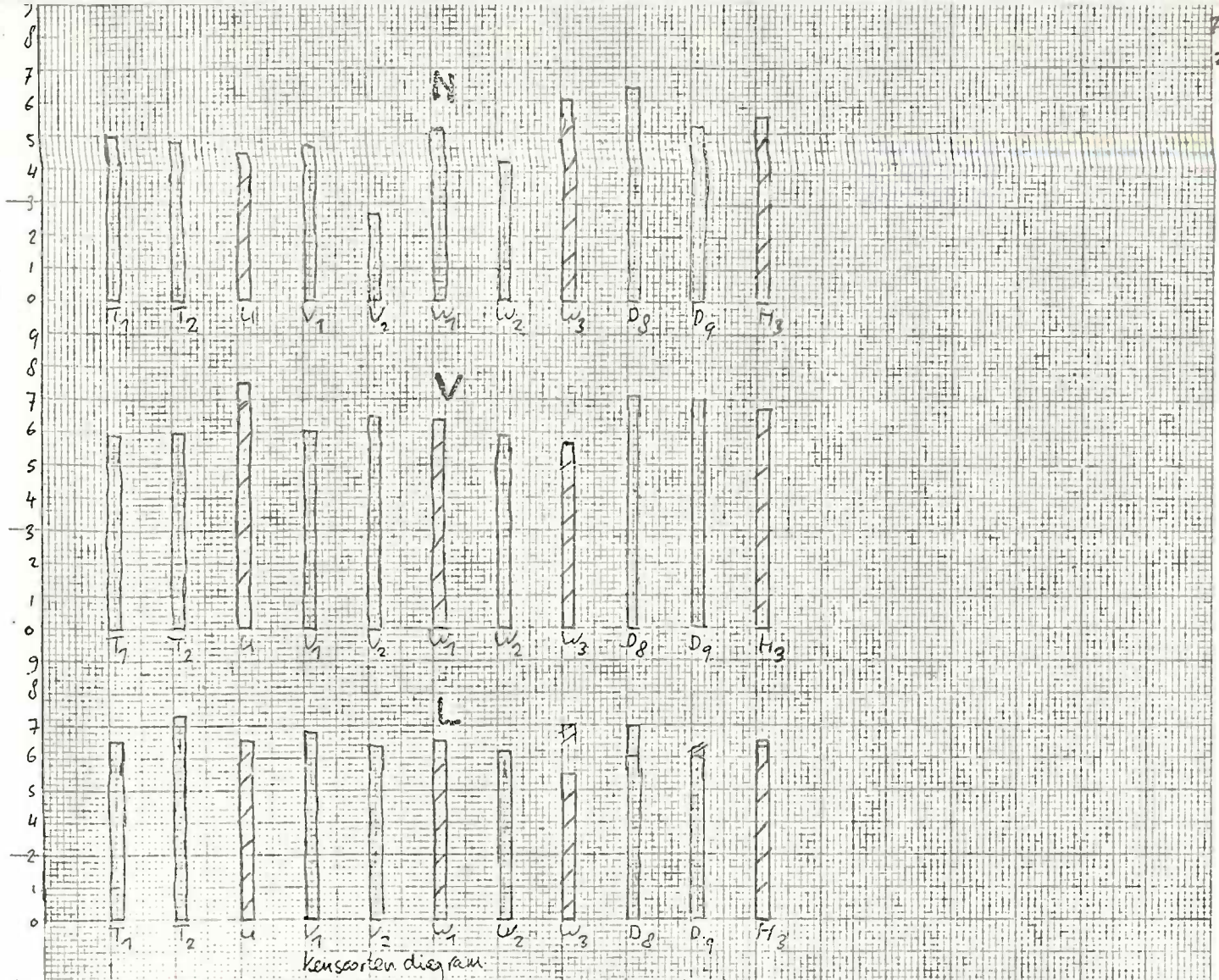

N
V
kensoortendiagram
zaadproduktie per 4 m² in cm
aantal soorten
gem dichtheid kruidlaag in %
gem hoogte kruidlaag in cm
aantal bloeiende
aantal hiemplanten per eenh. zaadprod
aantal hiemplanten
gem. zaadproduktie per plant in cm
planten
4
1
2
3
5

Fig. 24b.


gem. breedte veg. gedeelte in cm
gem. hoogte veg. gedeelte in cm
gem. aantal onderste bladeren
gem. zaad prod. per 4 m²
gem. lengte bloeistengels in cm
gem. hoogte kruidlaag in cm
gem. zaad prod. per plant in cm
aantal regelmatige planten
kaus diagram
V
N
Z
aantal kiemplanten per eenh. zaadprod.
aantal bloei. plant.


Zaadproduktie per 4 m²
gem. aantal onderste bladeren
gem. breedte veg. ged. in cm
gem. hoogte veg. ged. in cm
gem. zaadprod. per plant in cm
gem. lengte bloei-stengels in cm
gem. dichtheid kruid laag in cm
kensoorten diagram
aantal vegetatieve planten
gem. hoogte der kruid laag in cm
aanta kiemplanten per eenh. zaadpr.
aantal kiemplanten
aantal bloeiende planten



Kensorten diagram

zwakke bloeiende planten

Fig. 266

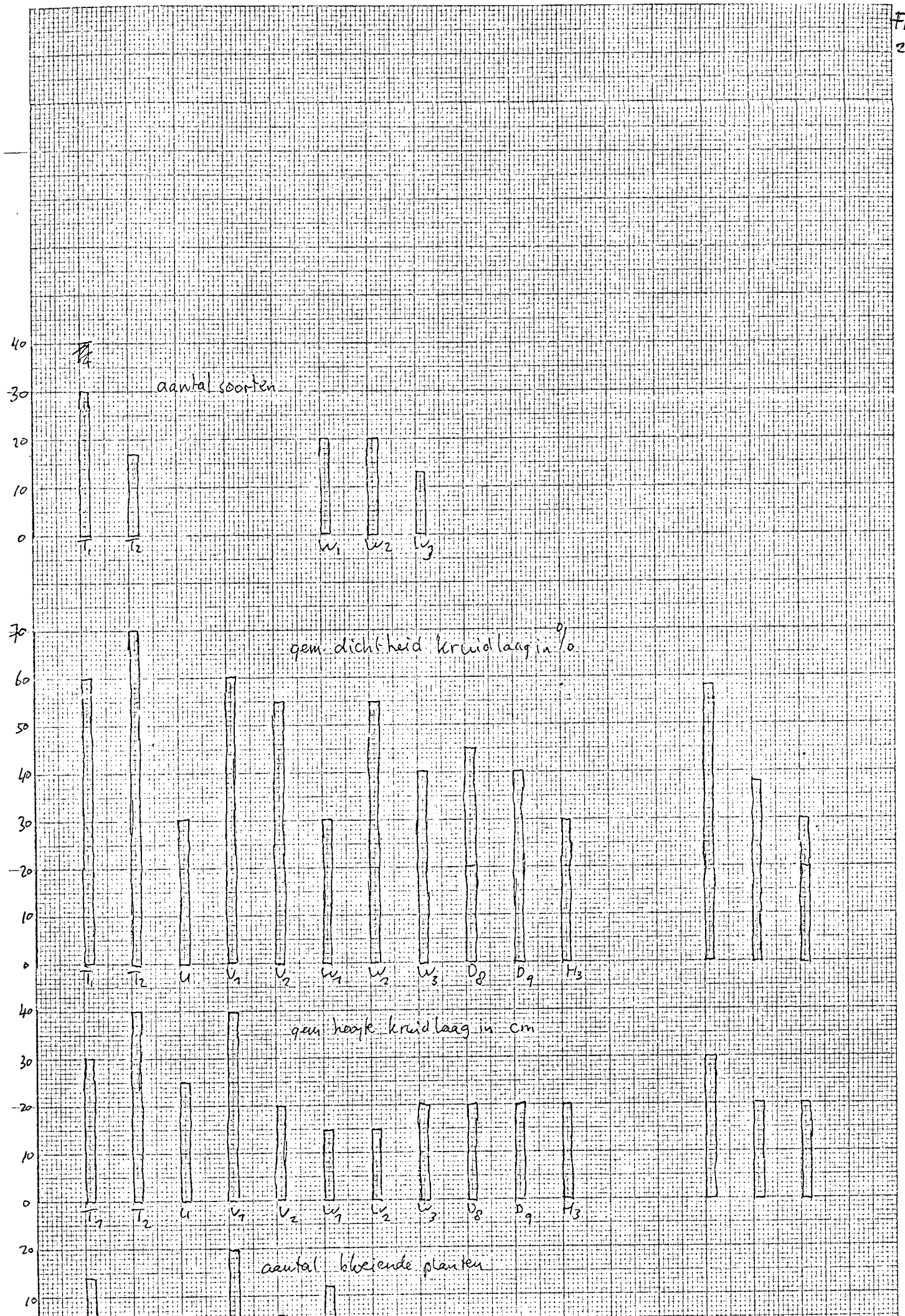

aantal soorten
40
30
20
10
0
T1
T2
W1
W2
W3
gem. dichtheid kruidlaag in %
70
60
50
40
30
20
10
0
T1
T2
U
V1
V2
W1
W2
W3
D8
D9
H3
gem. hoogte kruidlaag in cm
40
30
20
10
0
T1
T2
U
V1
V2
W1
W2
W3
D8
D9
H3
aantal bloeiende planten
20
10

Fig 26c.

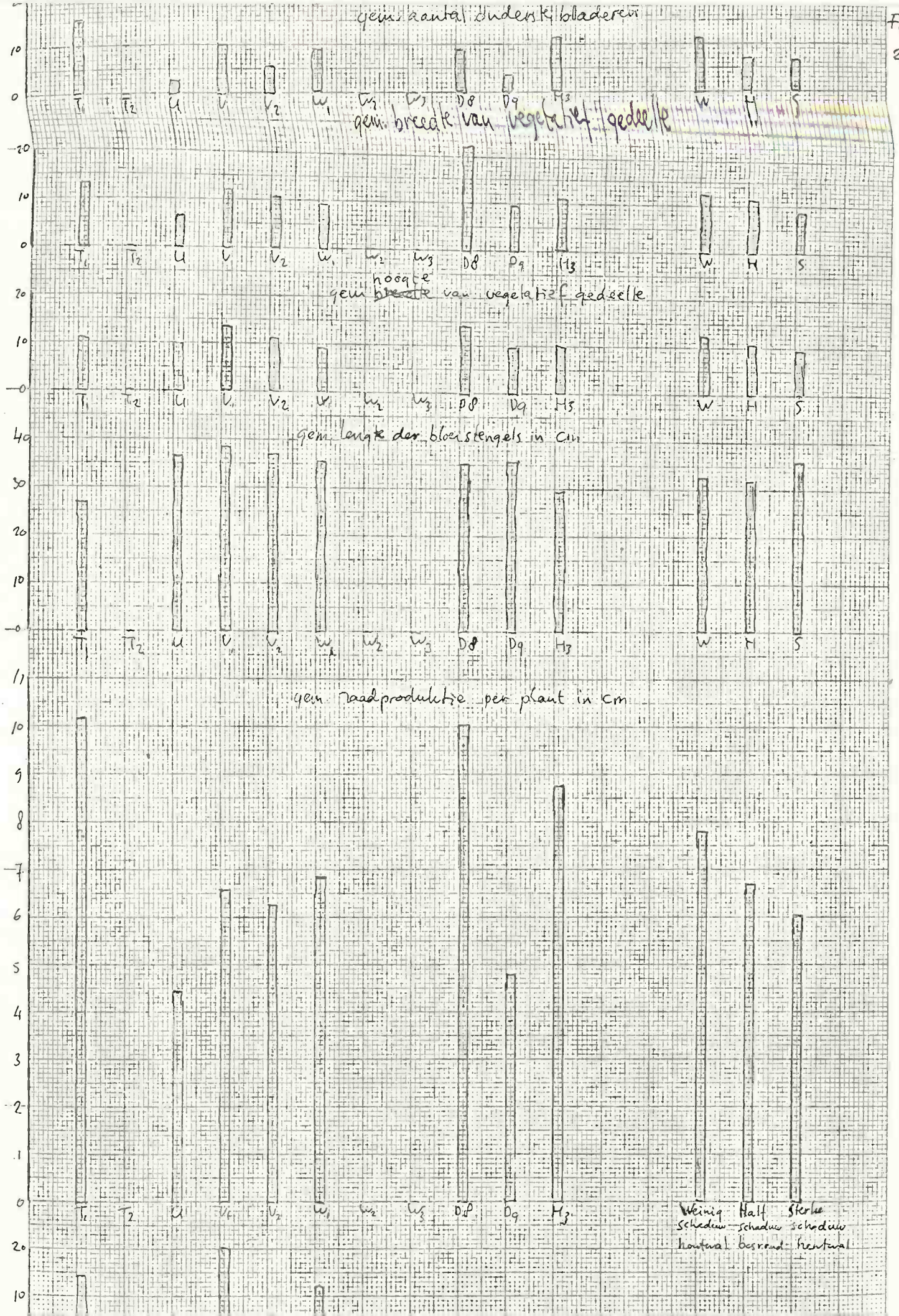

gem. aantal onderste bladeren
gem. breedte van vegetatief gedeelte
gem. hoogte van vegetatief gedeelte
gem. lengte der bloeistengels in cm
gem. zaadproduktie per plant in cm
T1 T2 U V V2 W1 W2 W3 D8 D9 H3 W H S
Weinig schadeu
Half schadeu
Sterke schadeu
heuvel
bosrand
frontaal

Fig 27a

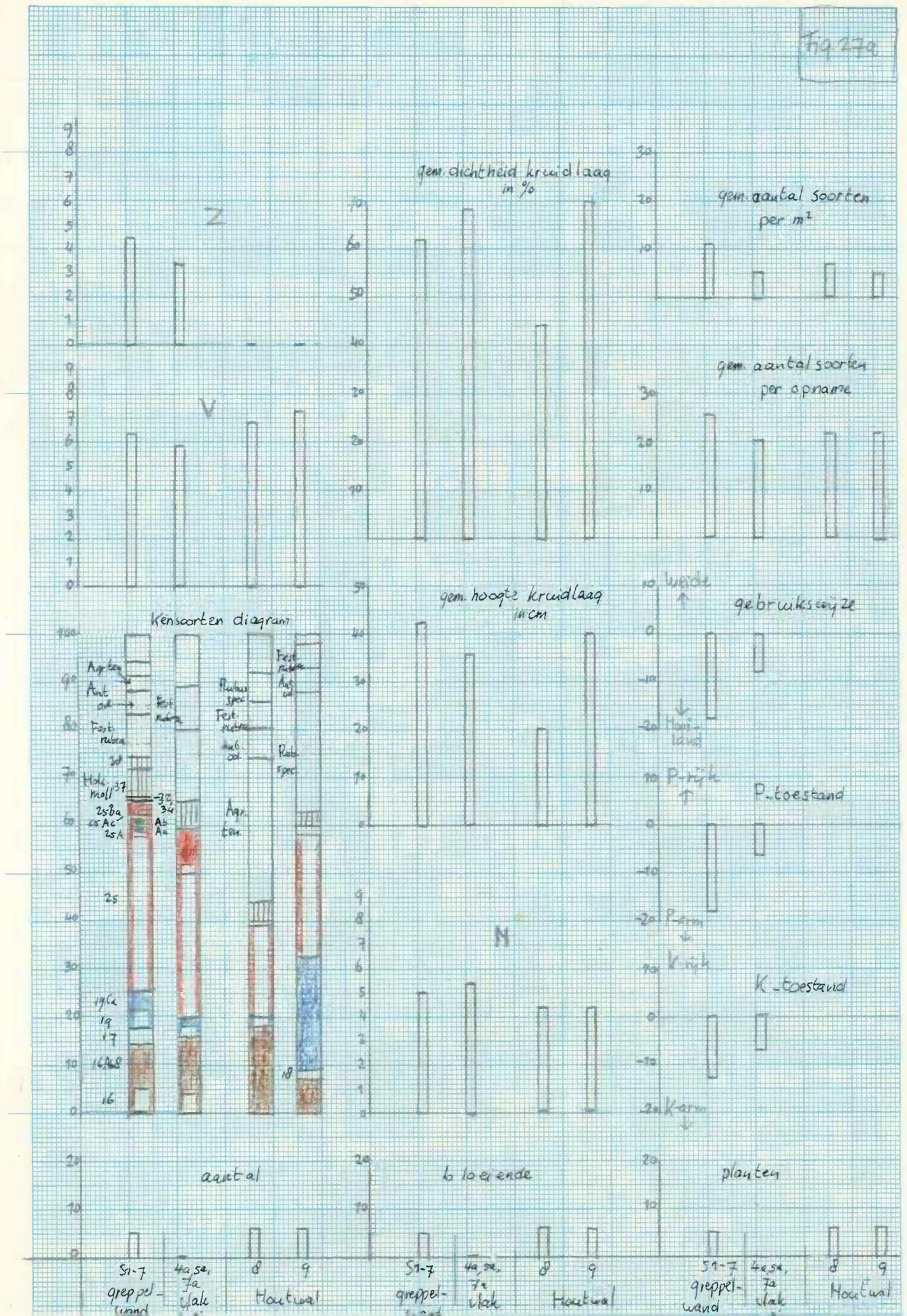
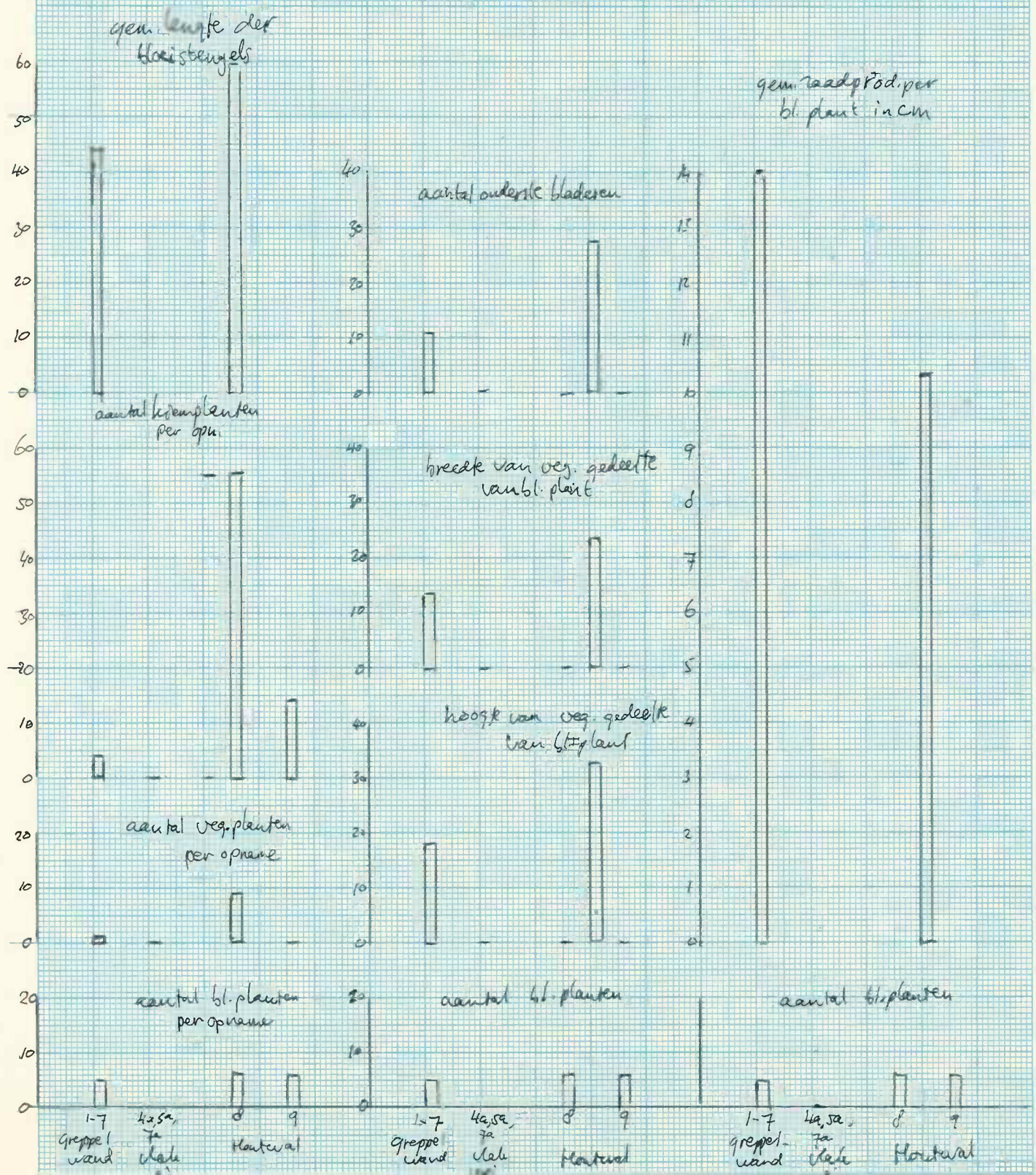

Z
V
N
Kensoorten diagram
gem. dichtheid kruidlaag in %
gem. aantal soorten per m²
gem. aantal soorten per opname
gem. hoogte kruidlaag in cm
gebruiksenergie
P-toestand
K-toestand
aantal
bloeiende
planten
51-7 greppel-wand
4a, 5a, 7a vlak
8
9
Houtwal

Fig 7e


gem. lengte der Hoofdstengels
aantal kiemplanten per opn.
aantal veg. planten per opname
aantal bl. planten per opname
aantal onderste bladeren
breedte van veg. gedeelte van bl. plant
hoogte van veg. gedeelte van bl. plant
aantal bl. planten
gem. zaadprod. per bl. plant in cm
aantal bl. planten
1-7 Greppelwand
4a, 5a, 7a Vlak
8
9
Hortusvat

Tabel 46a. Aantallen bloeiende exemplaren van Phyteuma nigrum in de p.q.'s i in 1972, 1973, en 1974.

Opn.	1972 aant.	1973 dat.	1973 aa.	1974 dat.	1974 aant.
A 1				2-5	18
	43	25-5	51		
		12-6	31	10-6	22
		25-6	10		
4				2-5	17
				10-6	32
		20-6	33		
5				2-5	9
				10-6	11
		20-6	11		
6				2-5	22
				10-6	11
		20-6	17		
8				2-5	30
				10-6	34
		21-6	26		
				2-7	22
B 1				17-4	20
	14	18-5	64		
				7-6	51
		22-6	41	20-6	8
2				17-4	2
	1	18-5	4		
				7-6	1
		22-6	4		
4				17-4	17
				7-6	60
		22-6	42	20-6	14
5				22-4	8
				7-6	9
		22-6	4		
C 2				22-4	2
	2	5-6	2		
		22-6	1		
D 2				22-4	1
		21-5	2		
	10	5-6	2	5-6	5
		22-6	-	25-6	-
3				24-4	3
		21-5	8		
	2	5-6	8	5-6	4
		22-6	4	25-6	-
4				22-4	2
				5-6	1
		22-6	-	25-6	-
5				24-4	14
				5-6	7
		22-6	3	25-6	1

Opn.	1972 aant.	1973 dat.	1973 aa.	1974 dat.	1974 aant.
D 6				24-4	-
				5-6	-
		22-6	1	25-6	-
7				24-4	1
				5-6	2
		22-6	4	25-6	-
E 1				1-5	1
		17-5	-	17-5	-
	1			27-5	-
		21-6	-	25-6	3
2				1-5	17
		17-5	20	17-5	21
	18			27-5	21
		21-6	14	25-6	1
3				1-5	5
		1 -5	3	17-5	5
	3	21-6	2		
4				30-4	13
		21-6	14		
				27-6	7
5				30-4	12
		21-6	7		
				27-6	1
6				1-5	13
				27-5	15
		21-6	12		
				27-6	9
8				1-5	1
		27-6	-	27-6	-
9				1-5	-
		27-6	1	27-6	-
F 1				10-5	21
		28-5	25		
	6	19-6	24	14-6	15
2				10-5	1
		28-5	-		
	2	19-6	-	14-6	-
3				10-5	12
		28-5	19		
	10	19-6	16	14-6	10
4				10-5	1
		28-5	-		
	-	19-6	-	14-6	-
G 1				30-4	2
		17-5	2	21-5	2
				27-5	2
	2	21-6	1	26-6	2

Tabel 46b. Aantallen bloeiende exemplaren van Phyteuma nigrum in de p.q.'s in 1972, 1973, en 1974.

Opn.	1972 aant.	1973 dat.	1973 aa.	1974 dat.	1974 aant.
G 2				30-4	6
		17-5	13	21-5	11
				27-5	11
	16	21-6	11	26-6	10
3				30-4	7
		17-5	7	21-5	9
				27-5	9
	7	21-6	9	26-6	8
H 1				22-4	1
		17-5	5		
	6	6-6	4	5-6	-
		25-6	4	20-6	-
2				22-4	-
		17-5	1		
	-	6-6	1	5-6	-
		25-6	1	20-6	-
J 1				3-5	13
	2			19-6	14
		5-7	28		
2				3-5	6
	-			19-6	7
		5-7	-		

Opn.	1972 aant.	1973 dat.	1973 aa.	1974 dat.	1974 aant.
K 1				22-4	7
	1				
		22-6	2		
N 1				3-5	2
	2				
		5-7	5	2-7	2
2				3-5	6
	7				
		5-7	6	2-7	1
3				3-5	10
	12				
		5-7	28	2-7	6

Tabel 47. Gegevens betreffende hoogte en dichtheid van de vegetatie en soortenrijkdom in de jaren 1972-1974 in een aantal p.q's waarin de aantallen bloeiende exemplaren van Phyteuma nigrum duidelijk aan verandering onderhevig zijn geweest.

	Bedekking door kruid-kruidlaag		Bedekking door dood materiaal		Totale bedekking in %			Gemiddelde hoogte der kruidlaag in cm			Aantal soorten per opname		
Opn.	1973	1974	1973	1974	1972	1973	1974	1972	1973	1974	1972	1973	1974
A 1	40%	40%	30%	50%	40%	70%	90%	±20	40	30cm	20	19	16
B 1	40	40	5	20	45	45	60	±15	15	16	19	19	20
4	50	80	10	5	–	60	85	–	40	40	–	24	–
F 1	40	65	20	15	45	60	80	25	25	8	28	28	–
3	65	70	15	7	50	80	85	20	30	11	26	27	–
H 1	70	70	5	10	65	80	90	25	25	15	27	30	26
2	50	65	5	5	70	60	85	30	20	12	26	31	33
J 1	55	90	10	0	40	70	90	40	55	75	30	33	31
2	–	65	–	25	45	–	90	10	–	5	25	–	25
K 3	25	45	10	5	35	35	75	±10	12	5	21	21	22

Tabel 48 Vergelijking van de vitaliteit van P.nigrum in H1 met die in enkele andere p.q.'s in 1973.

p.q.	gem. lengte bl. steng. in cm	gem. lengte bl. wijze in cm	gem. aant. bl. steng. per plant	gem. hoogte van veg. ged. der bl. plant in cm	gem. breedte van veg. ged. der bl. plant in cm	gem. aant. ond. blad. per bl. plant
H1	36,1	4	1,4	9,8	12,7	4,5
E2	27,2	3,1	3	7,4	8,4	6
E4	32,8	3,4	2,7	9,2	11,8	7,4
B4	34,4	3,6	2	8	12,7	10,1

Tabel 49. Beschrijving van de vegetatie in opname H 1 in de jaren 1972, 1973, en 1974.

Vegetatie-eenheid	Soort	Gekombineerde schattingswaarden der soorten 1972	1973	1974	Relatief aandeel der vegetatie-eenheden in de vegetatie in % qua bedekking en qua aantal soorten (tussen haakjes) 1972	1973	1974
16.Plant.maj.	Rumex crispus		+	+			
	Poa trivialis	1	1	1			
	Ranunuculus repens	+	1	1			
	Trifolium repens			1	8 (8)	13 (9)	12 (16)
17.Art.vulg.	Melandrium rubrum			+			1 (4)
19.Phragmitea	Equisetum fluviatile	+	+	1			
	Glyceria maxima	+	1	1-2			
	Myosotis scorpioides	+	+	1			
	Galium palustre		+				
	Carex acutiformis	+	1	1	10 (16)	14 (15)	28 (16)
25.Mol.-Arrh.	Holcus lanatus	1	1				
	Rumex acetosa	1	1				
	Cardamine pratensis	+	1	1			
	Cerastium holosteoides	+	1	1			
	Plantago laceolàta	+	+	1			
	Vicia cracca	+	+	1	20 (24)	21 (18)	15 (16)
25A.Moliniet.	Lychnisflos-cuculi	1	+	+			
	Rhinanthus serotinus		r				
	Cirsium palustre			+	6 (4)	1 (6)	3 (8)
25Aa.Calthion	Lotus uliginosus	+	+	1			
	Caltha palustris	+	+	+	4 (9)	3 (6)	5 (8)
25Ab.Filipen.	Filipendula ulmarea	1-2	2	2			
	Valeriana officinalis	1	+		24 (8)	23 (6)	19 (4)
25Ba.Arrhen.	Ranunculus acris	+	+				
	Festuca pratensis	+	+	+	4 (8)	3 (6)	1 (4)
				tot.	58 (52)	51 (42)	41 (40)
Restgroep	Anthoxanthum odoratum	+	+	1			
	Veronica chameadrys	+	1	1			
	Festuca rubra	1	1	1			
	Anthriscus sylvestris	+	+	+			
	Taraxacum spec.	+	+				
	Holcus mollis	+	1	1-2			
	Achillea millefolium	+	+	+			

Tabel 50 .Gegevens betreffende hoogte en dichtheid van de vegetatie,soortenrijkdom en aantallen bloeiende exemplaren van Phyteuma spicatum in de spicatum-greppel in de jaren 1973 en 1974.

Opn.	Bedekking door kruidlaag 1973	Bedekking door kruidlaag 1974	Bedekking door dood materiaal 1973	Bedekking door dood materiaal 1974	Gemiddelde hoogte der kruidlaag 1973	Gemiddelde hoogte der kruidlaag 1974	Aantal soorten per opname 1973	Aantal soorten per opname 1974	Aantal bloeiende exemplaren van P.spicatum per opname 1973	Aantal bloeiende exemplaren van P.spicatum per opname 1974
S 1	55	60	15	20	32	8	21	21	9	8
2	65	60	15	25	50	16	29	26	11	3
3	65	70	15	25	60	33	28	20	5	-
4	65	60	15	30	35	11	29	33	1	-
5	55	65	15	30	70	33	22	18	1	-
6	70	75	10	20	17	27	24		5	-
7	60	65	20	30	30	18	32	24	2	-
									34	11 totaal
Gem.	61	65	15	26	33	21	27	24	5	2
S 8	45	35	20	-	20	15	22		6	7
9	70	70	10	40	60	70	22		6	-
									12	7 totaal

Totaal aantal bloeiende exemplaren en bloeistengels van P.spicatum in 1973,1974,en 1977.

	In de greppel		In de houtwal	
Jaar	Aantal bloeiende planten	Aantal bloeistengels	Aantal bloeiende planten	Aantal bloeistengels
1973	65	153	13	40
1974	17	34	7	11
1977	± 7		0	

Tabel 51 .Beschrijving van de vegetatie in 6 opnamen in de spicatum-greppel in de jaren 1973 en 1974.

Vegetatie-eenheid	Soort	Relatief aandeel in bedekking door kruidlaag in % 1973	1974	Aantal opnamen waarin de soort is aangetroffen (maximaal 6) 1973	1974
16.Plantaginetea majoris	Agrostis stolonifera	3	2,25	2	1
	Juncus effusus	0,25	0,25	2	1
	Lysimachia nummularia	0,75	1	1	2
16Ab8.Poö-Lolietum	Poa trivialis	3	4,5	4	6
	Poa pratensis	1	2,25	4	3
	Ranunculus repens	4,25	3	6	4
	Trifolium repens	0,75	0,25	2	1
17.Artemisietea vulg.	Urtica dioica	4	3,5	4	4
19.Phragmitea	Equisetum fluvialile	1,5	1,25	6	5
	Sium erectum	0,25	–	1	–
19Ca.Magnocaricion	Carex acutiformis	1	1	2	2
	Galium palustre	0,25	–	1	–
25.Molonio-Arrhenathereta	Holcus lanatus	18	4,5	6	6
	Rumex acetosa	7,5	4,5	6	6
	Plantago lanceolata	4	3	6	6
	Cardamine pratensis	0,75	0,75	4	3
	Cerastium holosteoides	1,5	0,75	6	4
	Vicia cracca	0,5	0,25	2	1
	Trifolium pratense	0,25	–	1	–
25A.Molinietalia	Lysimachia vulgaris	0,5	0,25	3	1
	Cirsium palustre	0,25	0,5	4	2
25Aa.Calthion	Lotus uliginosus	1	0,75	5	3
	Lychnis flos-cuculi	–	0,25	–	1
25Ab.Filipendulion	Lythrum salicar	0,25	0,75	5	3
	Filipendula ulmarea	1,25	1,5	4	4
25Ac.Junco-Molinion	Juncus conglomeratus	1,5	0,75	4	3
25Ba.Arrhenatherion	Ranunculus acris	0,5	0,75	3	3
	Heracleum sphondylium	0,5	0,5	2	2
	Galium mollugo-mollugo	1	3	2	2
	Festuca pratensis	0,5	3,75	2	5
30.Nardo-Callunetea	Carex ovalis			–	1
32.Frangulutea	Salix aurita			1	1
34.Rhamno-prunetea	Rosa canina	0,75	10	1	1
37.Quercetea Rob.-p	Holcus mollis	11,25	8,25	5	5
38.Querco-Fagetea	Anemone nemorosa	1	1	4	3
	Melandrium rubrum	1	0,5	4	3
Restgroep	Festuca rubra	11,25	3,75	6	5
	Anthoxanthum odoratum	4	3	6	5
	Taraxacum spec.	3,5	3	5	6
	Agrostis tenuis	3	3	5	5
	Veronica chamaedrys	1,75	3	5	5
	Veronica arvensis	0,75	0,25	2	1
	Bromus mollis	1	3	2	4
	Anthriscus sylvestris	–	1,5	–	2
	Ajuga reptans	0,25	2,5	1	2
	Stellaria graminea	0,25	0,75	2	1
	Achillea millefolium	0,25	–	1	–
	Luzula campestris		0,5	1	2
	Mentha aquatica	1	3	5	6
	Phalaris arundinacea	–	0,25	–	1