

85e DAG VOOR HET VEGETATIE ONDERZOEK VAN DE COMMISSIE VOOR VEGETATIE-
ONDERZOEK VAN DE KON. NED. BOTANISCHE VERENIGING, 7 MEI 1974.

(Twee voordrachten van deze dag werden geplaatst in het vorige nummer:
10, 2)

3. De invloed van bodemverdichting en betreding op het voorkomen van enkele plantesoorten,
C.W.P.M. Blom, Biologisch Station "Weevers'Duin", Oostvoorne.

1. Inleiding.

Dit onderzoek moet geplaatst worden in het kader van een studie naar de invloed van begrazing en recreatie op de vegetatie.

Deze probleemstelling is vooral de laatste jaren aktueel geworden, omdat aan begrazing als beheersmaatregel in natuurgebieden een steeds grotere waarde wordt gehecht en omdat de rekreatiedruk in veel natuurterreinen toeneemt.

In Nederland werken een aantal onderzoekers, die verbonden zijn in de BION-projectgroep "begrazing", aan deze probleemstelling en binnen de projectgroep is een werkverdeling tot stand gebracht.

Het onderzoek dat, in het kader van genoemd project, op de Botanische Afdeling van het Instituut voor Oecologisch Onderzoek wordt verricht, is toegespitst op een gemeenschappelijk aspekt van begrazing en recreatie nl. de invloed van tred en de daarmee samenhangende bodemverdichting op de vegetatie. Deze twee milieufactoren kunnen een belangrijke invloed uitoefenen op het voorkomen van bepaalde plantesoorten en bepaalde vegetatie-eenheden. Om de probleemstelling van de invloed van bodemverdichting en tred op de vegetatie te konkretiseren, zijn enkele plantesoorten uitgezocht waarvan de verwachting is, dat ze indicatoren zijn voor milieus waar als belangrijke oecologische factoren tred en bodemverdichting optreden. In de vergelijkend oecologische studie naar het voorkomen van deze indicatorsoorten zijn twee niveaus van onderzoek te onderscheiden nl. een beschrijvend synoecologische benadering en een experimentele benadering. Behalve deze indicatorsoorten, waarbij de keuze is gevallen op Plantago major, P. media, P. lanceolata en P. coronopus, is als vergelijkingsobjekt ook een soort gekozen, Potentilla tabernaemontani, die niet direkt gebonden lijkt te zijn aan de genoemde milieufactoren.

2. De beschrijvende synoecologische bijdrage aan het onderzoek.

Het beschrijvende deel van het onderzoek is enerzijds gericht op de vier Plantago soorten en op Potentilla tabernaemontani en anderzijds op de vegetatie-eenheden waarvan de genoemde soorten vertegenwoordigers zijn. Het veldwerk vindt voornamelijk plaats in de duinen van Voorne en Goeree; met name het Groene Strand (begraasd) en de Heveringen (deels recreatie, deels begraasd) op Voorne en de Kwade Hoek (begraasd) en de Westduinen (begraasd) op Goeree. In deze gebieden wordt op korte afstand van elkaar gelegen plaatsen, vergelijkend onderzoek verricht naar de invloed van zware tred c.q. bodemverdichting, matige tred en bodemdichtheid op de vegetatie en naar de situatie bij het ontbreken van deze factoren. Er zijn vegetatiekundige methodieken toegepast waarvoor transekten zijn uitgezet op plaatsen waar gradiënten van genoemde milieufactoren aanwezig zijn.

Parallel aan het vegetatiekundige werk worden ook bodemfysische bepalingen verricht.

3. De experimentele bijdrage aan het onderzoek.

In de eerste fase van deze experimentele studie heeft het accent gelegen op de invloed van bodemdichtheid, bodemvocht en tred op de kieming van zaden van de Plantago -soorten en Potentilla tabernaemontani, en op de groei van zaailingen van deze soorten.

3.1. Korte beschrijving van de experimenten.

Er zijn drie typen proeven onder gekonditioneerde omstandigheden uitgevoerd:

- Proeven naar de invloed van de bodemdichtheid op de kieming van de zaden onder optimale bodemvochtomstandigheden. (Beperkende factoren: indringingsweerstand en mogelijk de geringe aëratie in de verdichte bodems). Er is een onderscheid gemaakt tussen de zaden die waren bedekt met een laagje zand van 3 mm en zaden die op het substraat lagen (Onbedekt).

- Proeven naar de invloed van de bodemdichtheid en een laag bodemvochtgehalte op de ontkieming van bedekte zaden. (Beperkende factoren: indringingsweerstand, bodemvocht, aëratie van de verdichte bodems).

- Proeven om de invloed van bodemverdichting en betreding op de kieming en ontwikkeling van de kiemplanten na te gaan. De zaden waren bedekt en het bodemvochtgehalte was optimaal.

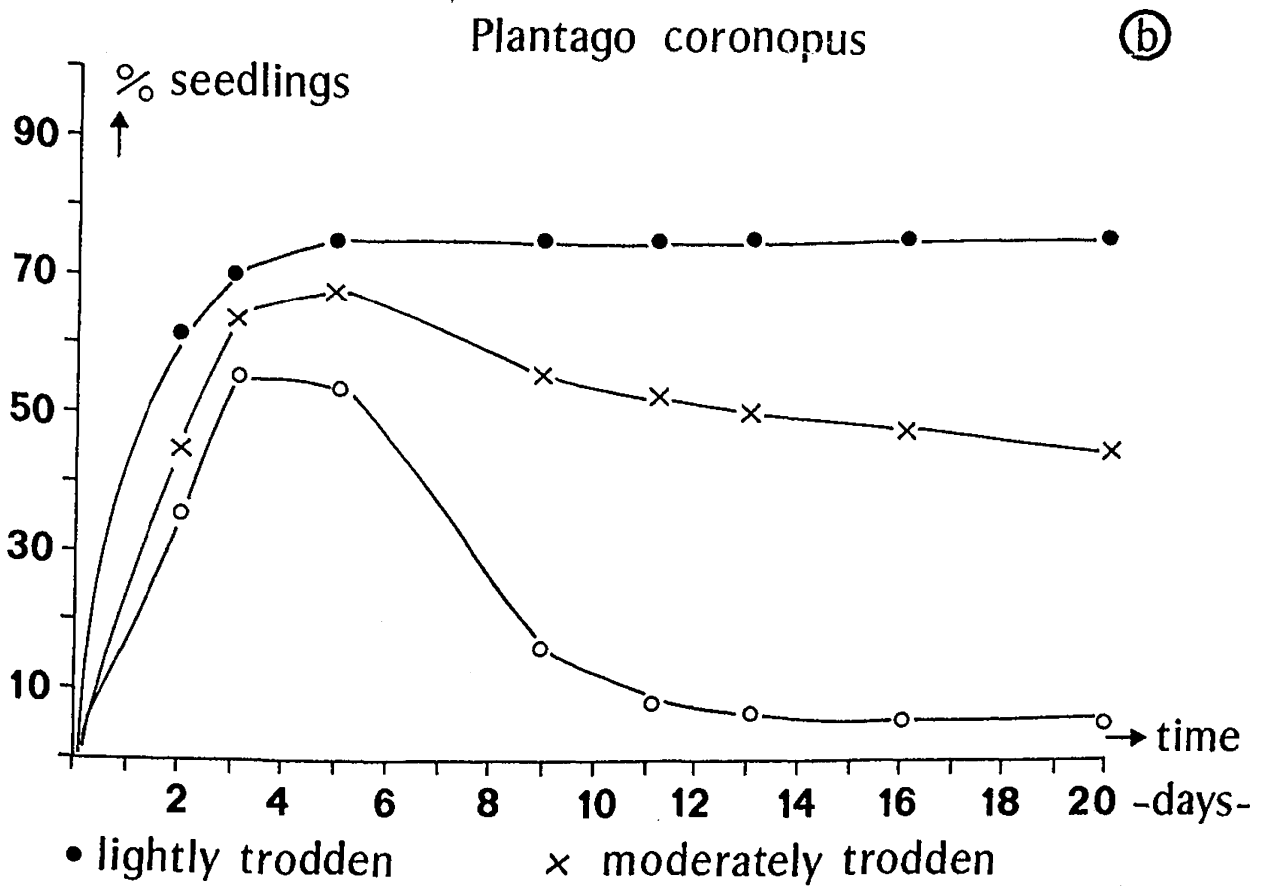
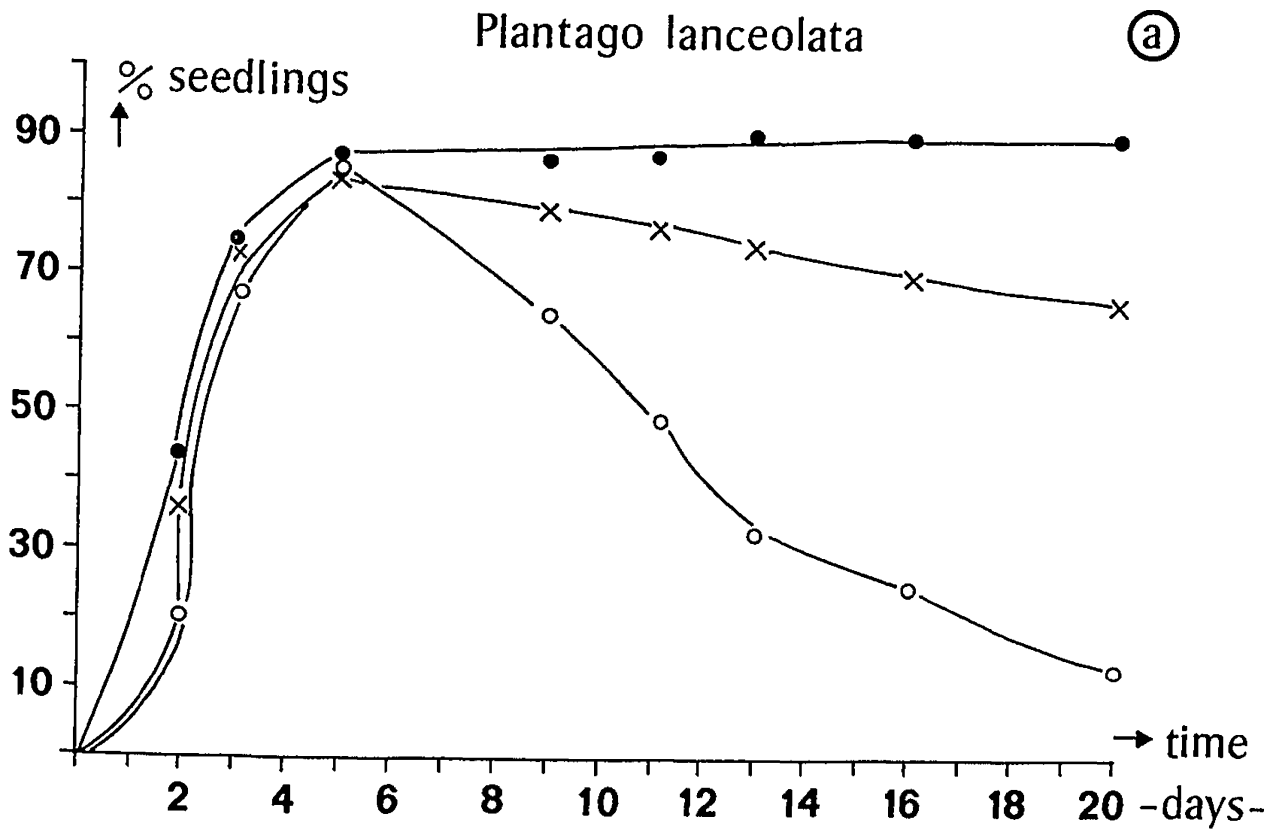
3.2. Materiaal en methode.

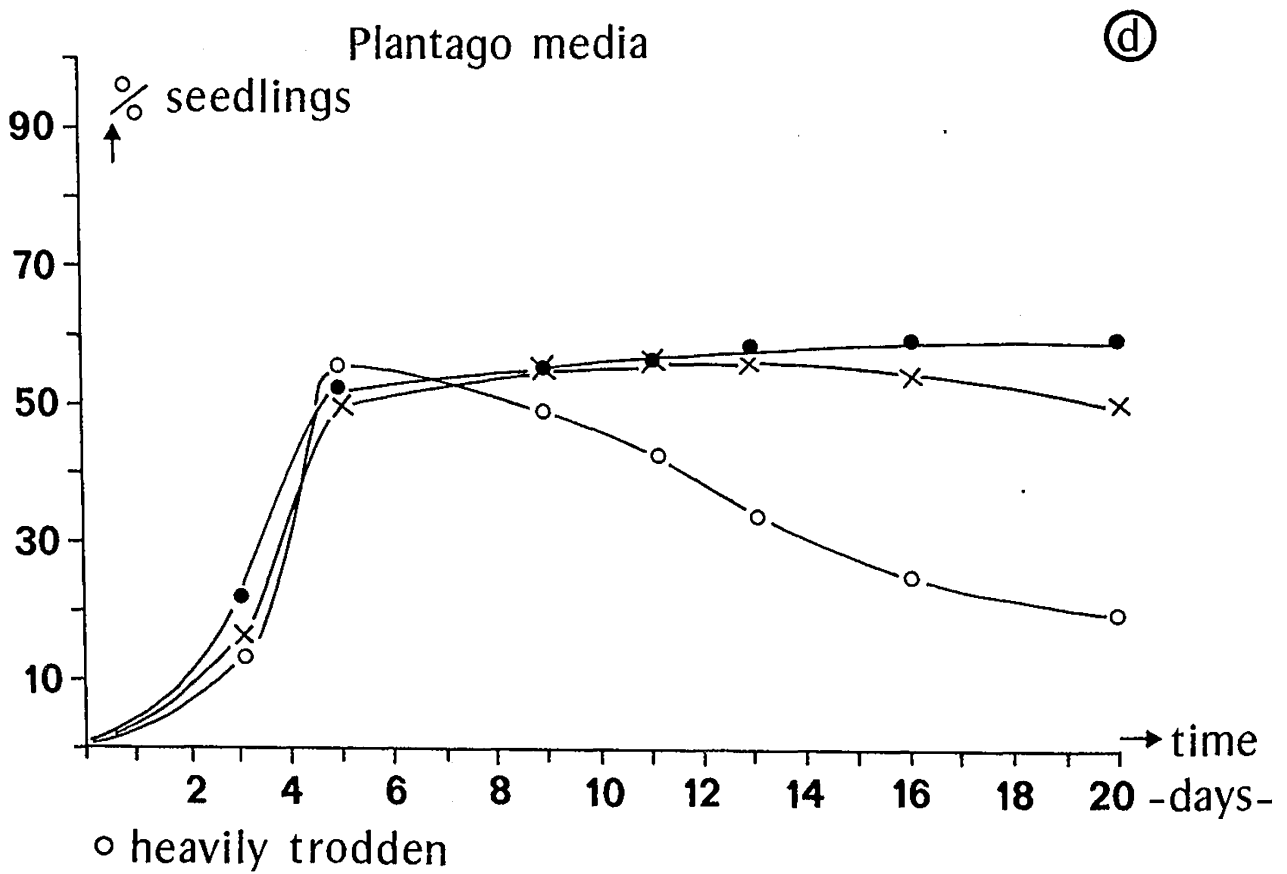
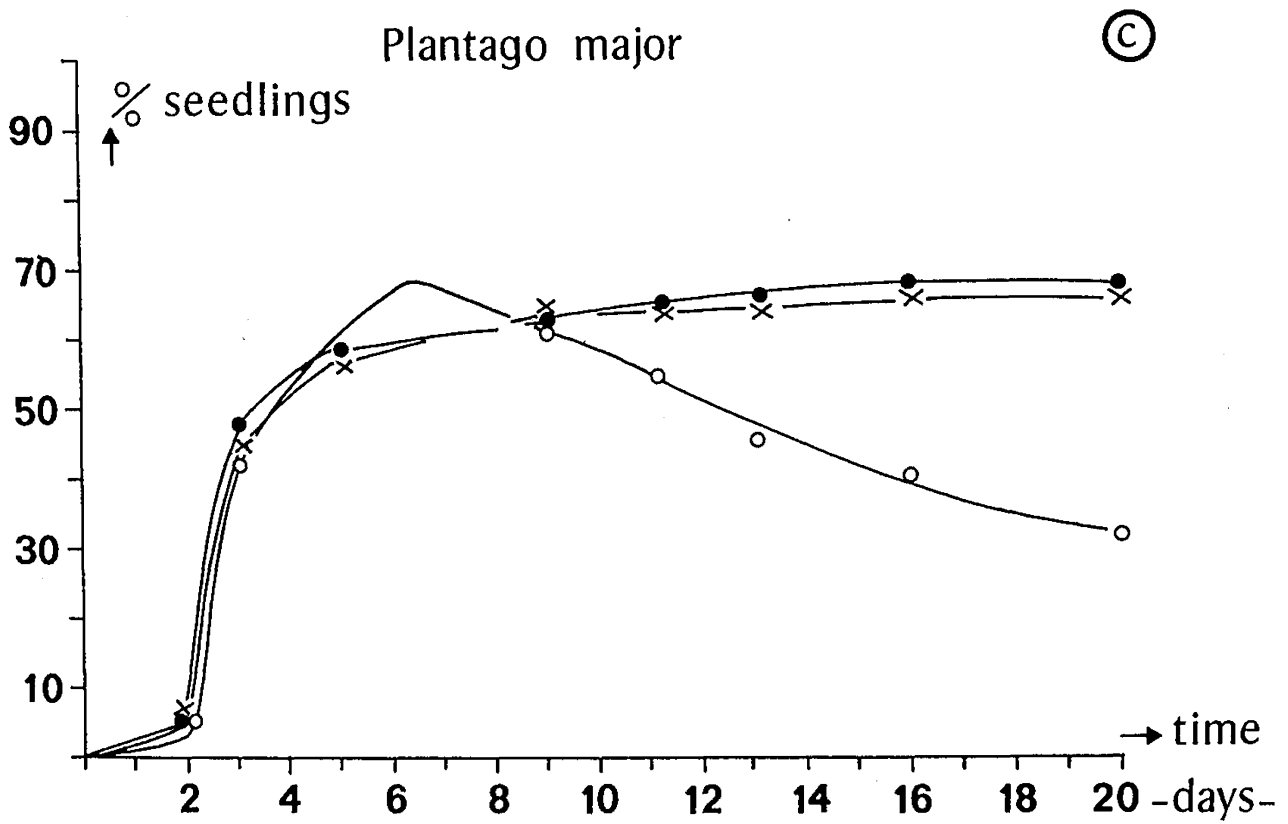
De proeven zijn uitgevoerd in bakken (30x30x10 cm) en als substraat is zand van de oudere duinen gebruikt. Er werden in elk experiment drie series vervaardigd: A - onverdicht, B - matig verdicht, C - sterk verdicht. De verdichting werd bereikt door het substraat laagsgewijze aan te stampen. Als maat voor de dichtheid werd de indringingsweerstand gemeten met een penetrometer (conus 1 cm², 2 gm. diep). De indringingsweerstand waren resp.: 0, 5 en 10 kg/cm²; en de daarmee samengaande porievolumina: 45, 42 en 39 %.

In de experimenten met een optimaal bodemvochtgehalte was in serie A het gewichtspercentage water 18 %, in serie B 16 % en in C 14 %, waarbij de totale hoeveelheden water per bak gelijk waren. Ook in de proeven met een laag bodemvochtgehalte waren de totale hoeveelheden water per bak gelijk (gewichtspercentages bodemvocht 5-12 %).

Als referentie werden ontkiemingspercentages in Petri-schalen gebruikt. Alle proeven werden uitgevoerd in drievoud.

Bij de tredproeven is onmiddellijk na het inzaaien een tredregiem ingesteld waarbij serie C viermaal per dag werd betreden met een gewicht van $\pm 0,25$ kg/cm², serie B 2x per dag met $\pm 0,15$ kg/cm² en serie A 1x per dag met $\pm 0,05$ kg/cm². Deze behandeling is gedurende gehele proefperiode toegepast. In de eerste twee experimenten werden per bak twee soorten apart ingezaaid met van elke soort 200 zaden. Het derde experiment bestond uit potproeven (5 l) met 100 zaden van één soort per pot. Bij de betredingsproeven zijn per serie en per soort referenties ingezet, waarbij geen tredbehandeling is toegepast.





3.3. Resultaten en discussie.

Uit de proeven met een optimaal vochtgehalte (bedekte en onbedekte zaden) is gebleken, dat bij alle onderzochte soorten de meeste kiemplanten optraden in de onverdichte bodems. Tevens is in de proeven met de onbedekte zaden waargenomen dat op de verdichte bodems de kiemworteltjes zich over het bodemoppervlak bewogen tot ze een plaats vonden waar ze de bodem konden indringen. In deze fase trad het hoogste percentage afsterving op, terwijl ook bleek dat de kiemwortels van Plantago major en P. coronopus in staat waren de bodem sneller binnen te dringen dan de kiemwortels van de andere soorten, waardoor ook het percentage afsterving lager is. In de toekomst zal dit verschijnsel verder worden bestudeerd.

De resultaten van de proeven met een laag gehalte bodemvocht gaven een tegengesteld beeld te zien. De series met de meest verdichte bodems vertoonden het hoogste kiemingspercentage bij de Plantago zaden.

Potentilla tabernaemontani ontkiemde ook onder deze omstandigheden het best in de onverdichte series.

Concluderend kan gesteld worden dat bodemdichtheid een beperkende faktor is voor de aanwezigheid van kiemplanten, omdat op de verdichte bodems het indringen van de kiemwortels wordt bemoeilijkt (zie ook lit. 4,5,6).

Indien er sprake is van een geringe hoeveelheid bodemvocht blijkt dat bij de bestudeerde Plantago-soorten het hoogste ontkiemingspercentage toch wordt bereikt op de sterk verdichte bodems. Dit is te verklaren door het feit dat de voor de zaden beschikbare vochthoeveelheid in de verdichte bodems groter is dan in de onverdichte bodems, ondanks dat de totale hoeveelheid bodemvocht gelijk is; de capillaire werking in de verdichte duinzandbodems is echter beter. Opvallend is dat voor de ontkieming van de Potentilla zaden de bodemdichtheid in de experimenten met een laag bodemvocht gehalte meer beperkend was dan de geringe hoeveelheid beschikbaar vocht. Uit de tredproeven (zie bijgaande figuren) is gebleken dat kiemplanten van Plantago major het minst tredgevoelig zijn en dat de kiemplanten van P. coronopus het snelst afsterven bij betreding. Tredproeven met Potentilla tabernaemontani zullen in de nabije toekomst worden uitgevoerd.

Tot slot moet worden opgemerkt dat de experimentele studie en het veldwerk in het kader van dit onderzoek wordt voortgezet. Voor uitgebreidere informatie wordt verwezen naar de jaarverslagen en de Progress Reports van het Instituut voor Oecologisch Onderzoek (lit. 1,2,3.)

1. Blom, C.W.P.M. Jaarverslagen Biologisch Station "Weevers'Duin" 1971, 1972, 1973.
2. Blom, C.W.P.M. The influence of trampling and soil compactness on the distribution of some Plantago species. 1972 Progress Report Royal Neth. Acad., 106-112.
3. Blom, C.W.P.M. The influence of soil moisture and trampling on germination and on development of the seedlings of four Plantago species at various degrees of soil-

- compactness. 1973
 Progress Report Royal Neth.Acad., (in press).
4. Eavis, B.W. Soil physical conditions affecting seedling root growth I, II Plant and Soil. 1972, 613-635.
 5. Rosenberg, N.J. Response of Plants to the physical effects of soil compaction. 1964 Am. Soc. Agr. 181-196.
 6. Sheldon, J.C. The behaviour of seeds in soil III. 1974 J.Ecol. 47-67.

4. Enkele problemen rond scheidingsmaten in de vegetatiekunde.
 M.C. Groenhart, Hugo de Vries-Laboratorium, Amsterdam.

Een vergelijkend mathematisch analytisch onderzoek is ingesteld naar de maatfuncties van Jaccard (1902), Sørensen (1948), Poore (interpret 1956), Barkman (1958), en v/d Maarel (1966). De maatfunctie van Sørensen

$$I = \frac{2c}{a + b}$$

I: similariteitsindex
 c: aantal soorten gemeenschappelijk in 2 monsters
 a: aantal soorten in monster 1
 b: aantal soorten in monster 2

werd in gemodificeerde vorm als basis gebruikt, waardoor overigens geen wezenlijke verschillen in de betekenis van het eindresultaat van de analyse ontstaan. De functie werd driedimensionaal weergegeven nomogramatisch voor c, I werd voorgesteld door de Y-as, a en b door resp. de X- en Z-as, terwijl c stapsgewijs constant werd gehouden.

Hoewel de formule bij voorbaat nonlineariteit vertoont, werd dit duidelijk uit de grafische functie voorstelling. De aard en de ernst van de nonlineariteit werd bestudeerd aan de hand van de eerste partieel afgeleide van de doorsnede functies $a=1$, $c=3$ en $a=5$, $c=3$ met een variërende b van 0 tot n (35; 200).

Deze eerste partieel afgeleiden werden gedefinieerd als het scheidend vermogen van de maatfunctie in de doorsneden. Daaruit kon de kwaliteit van de maatfunctie afgeleid worden en tevens kunnen daardoor diverse maatfuncties onderling vergeleken worden.

Een tweede belangwekkend feit dat de driedimensionale functie voorstelling tentoonspreidde was het bestaan van zg. isoquant functies:

$$I = \frac{2c}{(a + b)} = \text{constant.}$$

Deze isoquant functies hebben voor de phytosocioloog beduidende nadelige consequenties en maakt een indexering van I hoogst noodzakelijk anders zouden vergelijkingen volstrekt onmogelijk zijn.

Voorts is aandacht besteed aan de waarde van het invoeren van zg. "wegingen", waarvan men meent dat deze tot een grotere nauwkeurigheid zouden leiden.

Tijdens de discussie is de betekenis uiteengezet van de afrondingsfout en de waarnemingsfout bij presentie- en absentie scores.

De fout in de wegingen zal later aan de orde komen.