

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.

Biologiske Meddelelser. **VII**, 1.

---

DOMINANSAREAL, ARTSTÆTHED  
OG FORMATIONSDOMINANTER

AF

C. RAUNKIÆR



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL  
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI A/S

1928

Pris: Kr. 1,75.





Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.  
Biologiske Meddelelser. **VII**, 1.

---

# DOMINANSAREAL, ARTSTÆTHED OG FORMATIONSDOMINANTER

AF

C. RAUNKIÆR



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL  
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1928





Hvor vi end færdes i Naturen, finder vi, at Kaarene ændres fra Sted til Sted, ja ofte Skridt for Skridt; og i Overensstemmelse hermed ændres Vegetationen baade kvalitativt  $\varnothing$ : med Hensyn til Arts sammensætningen, og kvantitativt  $\varnothing$ : med Hensyn til de optrædende Arters Hyppighed. De floristiske Ændringer kan nogenlunde let umiddelbart iagttages og følges; anderledes med Hensyn til de kvantitative Forhold, hvis kontinuerlige Ændringer ikke frembyder Holdepunkter for en umiddelbar Anskuen; og dog er disse Ændringer af fundamental Betydning for Formationslæren, for Studiet af Vegetationens Vekslen som et biologisk Udtryk for de vekslende Kaar.

Da vi ikke kan umiddelbart anskue og bestemme de kvantitative kontinuerlige Ændringer, maa vi søge ved Kunst, ved en bestemt Metode, at leddele dem i en Række diskontinuerlige Enheder, der kan behandles paa samme Maade som de kvalitative Enheder, Floralistens Arter. Hertil tjener Valensmetoden, der tilsigter at tildele de i den enkelte givne Vegetation optrædende Arter en til deres Hyppighed svarende Valens udtrykt i Tal, der bestemmes ved Størrelsen af det Areal, som den enkelte Arts Individuer har besat. Denne Bestemmelse kan foretages saa fint man vil; hvilken Finhedsgrad, man mener at burde anvende, er et praktisk Spørgsmaal, et Spørgsmaal om Forholdet mellem Omfanget af det anvendte Arbejde og Resultatets Værdi for det tilsigtede Formaal. Jeg skal ikke

her komme ind paa en Drøftelse af dette Spørgsmaal, men kun bemærke, at jeg ved Undersøgelser af vort Lands Plantesamfund har fundet mig tilfredsstillet ved at benytte en Metode, der ved Valensbestemmelsen kun taler om tomme Rum mellem en Arts Individier, naar disse Mellemrum er saa store, at der i dem kan anbringes en Cirkel med Flademaalet  $0,1 \text{ m}^2$ . Hvis vi tænkte os, at en given Vegetation blev undersøgt ved uendelig mange saadanne cirkelformede Prøveflader og saaledes, at Cirkelns Centrum havde truffet een Gang hvert eneste Punkt indenfor Omraadet, vilde Cirkelns Centrum ogsaa have truffet alle de Punkter, der var saaledes beliggende, at Cirkelns Periferi ikke kom til at omslutte eller berøre et eneste Individ af den paagældende Planteart — forudsat at der overhovedet fandtes saa store Mellemrum; vi vilde da for den paagældende Art paa det givne Sted have et absolut Maal for Forholdet mellem det plantebesatte og det plantetomme Areal — maalt ved den givne Prøvefladestørrelse som Enhed. Imidlertid maa man nøjes med et meget begrænset Antal Prøveflader, — hvormange, skal senere drøftes.

Lad os antage, at vi undersøger 100 Prøveflader, og at Vegetationen er ensartet sammensat, saa at Prøvefladerne kan udtages paa Maa og Faa,  $\varnothing$ : efter Tilfældighedsprincippet; hvis vi saa finder, at i 20 af de 100 Prøveflader findes den paagældende Art ikke, faar vi, hvis vi lader de 100 Prøveflader gælde som Udtryk for Helheden, at Omfanget af det Areal, indenfor hvilket cirkelformede,  $0,1 \text{ m}^2$  store Prøveflader her kan falde uden at træffe Individier af den paagældende Planteart, er 20 Procent af hele Arealet; men da det ikke er den negative Bestemmelse, de tomme Pladser, vi har Brug for, men den positive Bestemmelse: Omfanget af det Areal, indenfor hvilket Cirkelns Centrum kan falde



med det Resultat, at Cirklen her omslutter eller berører et eller flere Individuer af den undersøgte Planteart, udtrykker vi Forholdet ved Omfanget af dette Areal, i foreliggende Tilfælde  $100 \div 20 = 80$  Procent af hele Arealet; dette har jeg kaldt Artens Frekvensprocent ( $F\%$ ) i den foreliggende Vegetation.

Lad os gaa ud fra, at vi i de 100 Prøveflader har truffet 10 Arter; hver af disse vil være truffet et Antal Gange, i Regelen forskellig for alle 10 Arter; hver Art har saaledes ved Undersøgelsen faaet tildelt en  $F\%$  svarende til dens Spredning i den undersøgte Vegetation. Gentages nu Undersøgelsen, vil Resultatet sikkert blive, at af de Arter, der i første Tilfælde havde  $F\%$  lavere end 100, vil ikke en eneste faa ganske samme  $F\%$  som i første Undersøgelse, men afvige mere eller mindre derfra; kun de Arter, der i første Undersøgelse fik  $F\%$  100, vil ogsaa i næste Undersøgelse i Regelen faa denne Frekvensprocent, idet de i saa godt som alle Tilfælde vil være Arter, der staar saa tæt, at de selv med en langt mindre Prøveflade end  $0,1 \text{ m}^2$  vilde faa  $F\%$  100.

Hvis vi vil stille den Fordring, at for at to Vegetationspletter kan regnes for hørende til samme Enhed, samme Formation, maa de være ens baade med Hensyn til de i Prøverne optrædende Arter og til disses Valens ( $F\%$ ), vil man næppe nogensinde finde to Pletter, der hører til samme Formation. Vi maa derfor slaa af paa Fordringerne i Henseende til Overensstemmelse. Af Hensyn til dette Spørgsmaal maa vi dog først se paa den for Karakteriseringen af en given Formation meget vigtige Konstant: Artstætheden,  $\varrho$ : det gennemsnitlige Antal Arter pr. Prøveflade; denne Størrelse bliver allerede efter Undersøgelsen af et ret ringe Antal Prøveflader konstant, ændres ikke

mærkelig, selv om der yderligere undersøges nok saa mange Prøveflader.

Fordeler vi de i Undersøgelsen fundne Arter efter Størrelsen af  $F\%$  i fem Frekvensklasser, nemlig  $F\%$  1—20, 21—40, 41—60, 61—80 og 81—100, er Forholdet det, at Artstallet i Klasserne aftager med stigende Frekvens; dog maa vi først af 5te Klasse udelukke Arterne med  $F\%$  100, idet disse Arter, som foran berørt, næsten altid vil være saadanne, der ogsaa med en mindre Prøveflade end den anvendte vil faa  $F\%$  100, altsaa paa en Maade kan siges at have en Frekvens større end 100.

Som vi senere skal se, er 5te Frekvensklassens Frekvenssum omtrent ligesaa stor som de øvrige Klassers Frekvenssum tilsammen; dette vil atter sige, at 5te Klasse har omtrent ligesaa stor Andel i Artstæthedskonstanten som de fire første Frekvensklasser tilsammen. Naar man derfor skal indskrænke Fordringen om Ensartethed hos de Vegetationer, der kan regnes til samme mindste Enhed, samme Formation i snævraste Forstand, er det rimeligt først at give Afkald paa Fordringen om Overensstemmelse med Hensyn til Arterne i de fire laveste Frekvensklasser, der saaledes kun faar Betydning ved deres Andel i Bestemmelsen af Artstæthedskonstanten. Fordringen om Ensartethed fastholdes da kun med Hensyn til 5te Frekvensklasse og paa den Maade, at kun de Vegetationer, der er ens med Hensyn til Artsforekomst i 5te Frekvensklasse, kan regnes til samme mindste Enhed, samme Formation i snævraste Forstand; disse Arter kalder jeg Frekvensdominanter; set fra Frekvens-Synspunktet er disse Arter Formationens eneste Artskonstanter.

Ved Undersøgelsen af artsfattige Formationer er det forholdsvis let at overholde Fordringen om Ensartethed



med Hensyn til Frekvensdominanter og væsentlig Ensartethed med Hensyn til Artstæthed. Anderledes med artsrige og arts-tætte Vegetationer med mange Frekvensdominanter; her kan der blive Spørgsmaal om, hvorvidt det er muligt eller ønskeligt at anvende den ovenfor definerede Formationsbegrænsning; det vil i hvert Tilfælde vise sig meget vanskeligt at gennemføre den her, og vi skal senere se, at i Virkeligheden er den næppe heller bleven gennemført i de Undersøgelser, der allerede er foretaget.

Der kunde endelig blive Spørgsmaal om, hvorvidt det er bedst at sætte Dominanternes nederste Grænse ved  $F\%$  80, eller man snarere burde indskrænke Dominanterne til Arterne med  $F\%$  100; for at have et Spillerum for tilfældige Variationer mener jeg dog, at det er bedst at blive staaende ved at betragte alle Arter i 5te Frekvensklasse som Dominanter.

**Arternes Dominansareal og Meddominanter.** Ved en Arts Dominansareal forstaar jeg det eller de Omraader, indenfor hvilke den paagældende Art overalt optræder som Frekvensdominant ( $\varnothing$ : med  $F\%$  over 80, bestemt ved  $0,1\text{ m}^2$  Prøveflader); og ved en given Arts Meddominanter forstaar jeg de Arter, der kan optræde som Frekvensdominanter indenfor den paagældende Arts Dominansareal. Meddominansgraden kan udtrykkes i Procent af Optagelserne, der naturligvis da saa vidt muligt maa være ensartet fordelt indenfor det Omraade, indenfor hvilket en Arts Meddominantes Dominansgrad undersøges. Meddominans er et Udtryk for økologisk Slægtskab, men den udsiger intet om, til hvilken Side Slægtskabet gaar; dette ses først ved en Bestemmelse af den eller de paagældende Meddominantes Meddominanter. Den økologiske Slægtskab eller Samhørighed mellem Arterne udtrykkes langt bedre ved Meddominans end ved blot Medforekomst; derfor er det, indenfor det

Omraade man beskæftiger sig med, af Interesse ved de enkelte Dominanter at bestemme Graden af de ledsagende Arters Meddominans.

Der gives neppe to Arter med ganske samme Standpladsomraade, ganske samme Udbredelse, og Arterne er meget forskellige med Hensyn til den Hyppighed, med hvilken de optræder. Selv om det maaske nok er saaledes, at enhver Art kan paa et eller andet Sted, paa en større eller mindre Plet, optræde som Frekvensdominant, er det dog kun et Mindretal af vore Plantearter, der paa større Strækninger optræder som Frekvensdominanter.

Hvor vi har at gøre med stabiliserede Plantesamfund, maa man antage, at de som Frekvensdominanter optrædende Arter befinder sig paa en Jordbund, der i særlig Grad tiltaler dem — selv om maaske deres af Konkurrencen betingede Trivsel er slet i Sammenligning med Trivselen paa Steder, hvor Konkurrencen af en eller anden Grund er udelukket. Det er derfor af særlig Interesse at kende Beskaffenheden af og Grænserne for de Omraader, indenfor hvilke de enkelte Arter optræder som Frekvensdominant, og tillige at kende, hvilke andre Arter der kan optræde som Frekvensdominanter sammen med den. Undertiden har man brugt at at angive, hvilke andre Arter en given Art vokser i Selskab med; men man faar en bedre Forestilling om Forholdene, hvis man faar at vide, hvilken Hyppighed den paagældende Art har paa den givne Lokalitet, og hvilke Dominanter den vokser sammen med. Man bør derfor tilstræbe at fremskaffe saadanne Oplysninger om de enkelte Arter, at man i en Haandbog over Landets Flora kan gøre Rede for Arternes Forekomst paa den Maade, at der for hver enkelt Art angives, i hvilket eller i hvilke Plantesamfund den paagældende Art har sin Hovedudbredelse; og hvis Arten optræder som



Frekvensdominant, gives tillige Oplysning om dens hyppigste Meddominanter.

De Omraader, indenfor hvilke Arterne er Frekvensdominanter, er næppe ens for blot to Arter og endnu mindre for flere; ved den Maade, paa hvilken Arternes Dominansarealer griber over hverandre, har vi et Hjælpemiddel til Bestemmelse af økologisk Slægtskab. Enklest og lettest overskuelig former Forholdet sig, hvor man har at gøre med Naturforhold, der viser en gradvis Ændring af en af de vigtigste Faktorer, der bestemmer Plantefordelingen, medens de øvrige Forhold forbliver væsentlig ens. I visse Partier af Kliterrænet, paa visse Heder, paa mange Strandenge, osv., hvor man har at gøre med nogenlunde ensartet S sammensætning af Jordbunden, vil, naar man paa en jævnt skraanende Flade gaar fra lavere til højere Terræn, i Hovedsagen kun en enkel af Plantefordelingens Hovedfaktorer ændres, nemlig Fugtigheden; ved her at bestemme de optrædende Arters Dominansgrænser, og hvorledes de forskellige Arters Dominansomraader griber over hverandre, kan man bestemme de paagældende Arters Rækkefølge med Hensyn til den givne Faktor, hvilket kan faa Betydning ved Undersøgelser over Plantefordelingen paa Omraader med mindre regelmæssige Kaarforhold. Hvor man ikke har Lejlighed til at benytte saadanne sammenlignende Serie-Undersøgelser, maa man begynde med at bestemme den enkelte Arts Stilling i Forhold til de andre Arter ved paa forskellige Steder indenfor dens Dominansareal at bestemme dens Meddominanter. For at illustrere dette for en enkelt Arts Vedkommende vil jeg gengive Resultatet af nogle formationsstatistiske Analyser, som jeg i 1915 foretog i nogle *Gnaphalium arenarium*-Bestande i Omegnen af Frederiksværk.

I Tab. 1 har jeg givet Resultatet af Analysen paa fem

Tab. 1.

1—5: 5 Analyser, hver paa 25 Prøveflader à 0,1 m<sup>2</sup>, indenfor Gnaphalium arenarium's Dominansomraade.

6: En Analyse (25 × 0,1 m<sup>2</sup>) i Trifolium arvense—Jasione montana-Form. med vigende Gnaphalium arenarium.

B: Analyserne 1—5 taget under eet som en enkelt Analyse paa 125 Prøveflader.

Analyse-Nr. ....	B	1	2	3	4	5	6
Artstæthed .....	11,50	12,52	14,68	15,52	9,20	6,52	7,64
Dominanttal .....	1	5	4	8	6	3	2
Artstal .....	68	30	43	31	23	18	20
<b>Gnaphalium arenarium F%</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>76</b>
Festuca ovina .....	17	84	..	..	..	..	..
Galium verum .....	18	88	..	..	..	..	..
Phleum Boehmeri .....	18	92	..	..	..	..	..
Thymus serpyllum .....	19	96	..	..	..	..	..
[Lolium perenne] .....	19	..	96	..	..	..	..
Scleranthus annuus .....	25	..	88	8	20	8	..
Rumex acetosella .....	55	..	100	88	44	44	64
Festuca rubra .....	38	72	20	92	8	..	60
Chrysanthemum leucanthemum .....	22	..	8	88	12	..	..
Aira praecox .....	47	..	24	100	84	28	44
Trifolium arvense .....	50	16	36	100	84	16	100
Corynephorus canescens .....	69	4	52	88	100	100	80
Jasione montana .....	51	..	68	92	96	100	88
Teesdalia nudicaulis .....	51	..	60	56	92	44	4
Achillea millefolium .....	22	..	20	68	8	16	4
Agrostis alba .....	6	16	..	..	..	12	4
— spica venti .....	1	..	4	..	..	..	..
Aira caryophylla .....	31	..	48	44	60	..	..
Alchemilla aphanes .....	2	..	12	..	..	..	..
Anchusa afficinalis .....	1	..	4	..	..	..	..
Anthemis arvensis .....	4	..	20	..	..	..	..
Anthoxanthum odoratum .....	13	..	..	64	..	..	56
Anthyllis vulneraria .....	9	4	4	24	12	..	..
Arenaria serpyllifolia .....	17	52	32	..	..	..	..
Artemisia campestris .....	53	64	32	72	60	36	76
Avena pratensis .....	14	72	..	..	..	..	..
Bromus mollis .....	1	4	..	..	..	..	..
Calamintha acinos .....	8	40	..	..	..	..	..

Tab. 1 (fortsat).

Analyse-Nr. ....	B	1	2	3	4	5	6
<i>Campanula rotundifolia</i> ..	7	36	..	..	..	..	4
<i>Carex arenaria</i> .....	13	64	..	..	..	..	..
— <i>caryophylla</i> .....	10	52	..	..	..	..	..
<i>Cerastium semidecandrum</i>	35	..	80	28	44	24	..
<i>Convolvulus arvensis</i> .....	1	..	4	..	..	..	..
<i>Deschampsia flexuosa</i> ...	1	4	..	..	..	..	..
<i>Echium vulgare</i> .....	2	..	12	..	..	..	..
<i>Erigeron acer</i> .....	5	..	20	..	..	4	8
<i>Erodium cicutarium</i> .....	14	..	72	..	..	..	..
<i>Euphrasia officinalis</i> .....	1	4	..	..	..	..	..
<i>Filago minima</i> .....	30	..	72	4	28	44	8
<i>Filipendula hexapetala</i> ...	1	4	..	..	..	..	..
<i>Gnaphalium silvaticum</i> ..	1	..	..	4	..	..	..
<i>Hieracium pilosella</i> .....	38	20	56	68	24	24	48
<i>Holcus lanatus</i> .....	19	..	44	52	..	..	4
<i>Hypericum perforatum</i> ..	2	..	..	8	..	..	12
<i>Hypochaeris radicata</i> .....	10	..	28	20	..	4	..
<i>Knautia arvensis</i> .....	12	..	32	16	12	..	..
<i>Koeleria cristata</i> .....	6	28	..	..	..	..	..
<i>Linaria vulgaris</i> .....	4	..	8	8	4	..	..
<i>Luzula campestris</i> .....	2	8	..	..	..	..	..
<i>Medicago lupulina</i> .....	5	24	..	..	..	..	..
<i>Ononis repens</i> .....	4	16	..	..	..	4	..
<i>Plantago lanceolata</i> .....	11	..	8	48	..	..	..
<i>Poa pratensis</i> .....	11	..	..	52	4	..	..
<i>Polygonum convolvulus</i> ..	2	..	8	..	..	..	..
<i>Potentilla argentea</i> .....	7	..	4	16	16	..	..
<i>Pulsatilla pratensis</i> .....	14	68	..	..	..	..	..
<i>Sedum acre</i> .....	15	76	..	..	..	..	..
— <i>telephium</i> .....	..	..	..	..	..	..	20
<i>Solidago virga aurea</i> ....	36	..	64	68	4	44	..
<i>Spergula arvensis</i> .....	7	..	36	..	..	..	4
<i>Thalictrum minus</i> .....	5	24	..	..	..	..	..
<i>Trifolium minus</i> .....	6	20	12	..	..	..	..
— <i>pratense</i> .....	1	..	4	..	..	..	..
— <i>procumbens</i> ...	9	..	4	36	4	..	..
<i>Veronica arvensis</i> .....	6	..	32	..	..	..	..
<i>Vicia (Ervum?)-Kimplanter</i>	7	..	16	20	..	..	..
<i>Viola tricolor</i> .....	3	..	16	..	..	..	..
<i>Vulpia dertonensis</i> .....	6	..	8	20	..	..	..



forskellige Steder (1—5), hvor *Gnaphalium arenarium* var saa vel Frekvensdominant som Fysiognomidominant, og paa eet Sted (6), hvor *Gnaphalium* i begge Henseender var vigende. Paa hvert Sted blev der analyseret 25 Prøveflader à 0,1 m<sup>2</sup>. Nr. 1 er fra »Hvide Klint«, en mod Fjorden brat afskaaret Strandbakke syd for Frederiksværk; Bakken var beplantet med Naaetrær; men paa den sydlige Del var der ubeplantede Partier med *Gnaphalium arenarium*-Formation; foruden *Gnaphalium* var *Festuca ovina*, *Galium verum*, *Phleum Boehmeri* og *Thymus serpyllum* Frekvensdominanter. Saavel Artstal som Artstæthed var ret stor, henholdsvis 30 og 12,<sup>52</sup>. I 1920 blev Jordbundens Reaktion bestemt i to Jordprøver, der begge gav alkalisk Reaktion, idet pH i begge Tilfælde var 7,<sup>5</sup>.

Optagelserne Nr. 2—6 stammer alle fra det sandede Bakkedrag umiddelbart øst for Frederiksværk. Nærmest Byen bærer Bakkerne Skov, væsentlig Bøgeskov; men øst herfor laa der i 1915 skovløse Partier, der, i hvert Tilfælde for en Dels Vedkommende, havde ligget udyrket hen i en lang Aarrække, idet der fandtes spredte, indtil 4,<sup>5</sup> m høje Individuer af formodentlig selvsaaet Fyr og Birk. Paa visse Steder var *Gnaphalium arenarium* her dominerende baade fysiognomisk og med Hensyn til Frekvens; hvor denne Art befinder sig vel, bliver den forholdsvis let Frekvensdominant paa Grund af dens Evne til at brede sig ved Hjælp af Rodskud.

Selv om den undersøgte Vegetation havde været overladt til sig selv i længere Tid, var den dog sikkert ikke endnu kommen i Ligevægt; dens endelige Tilstand vil næppe i saa høj Grad, som da Undersøgelsen fandt Sted, tiltale *Gnaphalium arenarium*; i 1920, da jeg atter undersøgte Stedet, var den paagældende Art vigende.

Bundens Surhedsgrad i *Gnaphalium*-Formationen var ret forskellig fra Forholdet i den tilgrænsende Bøgeskov. I 1920 bestemtes Reaktionen i 4 Jordprøver fra *Gnaphalium*-Formationen; de viste 6 i pH, svingende mellem 5,9 og 6,1. Samtidig viste 13 Jordprøver fra den tilgrænsende Bøgeskov gennemsnitlig 4,3 i pH; de enkelte Bestemmelser svingede her mellem 4 og 4,7.

Optagelse Nr. 2 er fra en lavere Del af Terrænet, der øjensynlig ikke for ret længe siden havde været dyrket; herpaa tydede ogsaa *Lolium perenne*, hvis Optræden som Frekvensdominant sikkert nok hidrørte fra Udsæd. Fysiognomisk var Formationen en *Gnaphalium arenarium*—*Rumex acetosella*-Formation; dog var *Gnaphalium* stærkest fremherskende. Jorden saaes mellem Planterne, der var ret frodige; baade Artstal og Artstæthed er stor, henholdsvis 43 og 14,68.

Optagelserne Nr. 3—5 er fra den Del af Terrænet, der i mange Aar havde henligget udyrket. Optagelserne er i Tab. 1 opførte efter Vegetationens Aftagen i Rigdom, hvilket lettest ses ved et Blik paa Artstallet og Artstætheden. Dominanternes Forhold viser det samme; i Nr. 3 er der foruden *Gnaphalium* 7 Frekvensdominanter, i Nr. 4 er der 5 og i Nr. 5 kun 2.

I en lille Granplantning fandtes nogle aabne Pletter og Slonder med en mager Vegetation af spredte Fanerogamer, mellem hvilke Jorden saas, eller den var dækket af lav *Polytrichum piliferum* og *P. juniperinum*; her havde *Gnaphalium* sikkert nok før været Frekvensdominant, men var nu vigende; Nr. 6 viser Vegetationens S sammensætning.

Af Tab. 1 ses, at af de ialt 68 Arter, der forekom i de fem Optagelser (1—5), hvori *Gnaphalium arenarium* var Frekvensdominant, er foruden *Gnaphalium* kun fire Arter

fælles; og om over Halvdelen af Arterne gælder det, at de kun findes i een Optagelse. Fjorten Arter optræder som Meddominanter, men ikke en eneste af dem er som Meddominant fælles for alle fem Optagelser; 9 af dem findes kun i een Optagelse, 3 i 2, og 2 — *Corynephorus canescens* og *Jasione montana* — i tre Optagelser.

I Tab. 2, A ses, hvorledes Frekvenstillene i Analyserne 1—5 procentisk fordeler sig i de 5 Frekvensklasser: vi har her den for snævert begrænsede Formationer sædvanlige Stigning af Tallet i 5te Frekvensklasse. Tages derimod de 5 Analyser under eet, altsaa som en enkelt Analyse paa 125 Prøveflader indenfor *Gnaphalium arenarium*'s Dominansareal, faar vi ikke en eneste Dominant undtagen *Gnaphalium*, hvis Dominans paa Forhaand er givet;

Tab. 2.

A. Procentisk Fordeling (i 5 Frekvensklasser) af Frekvenstillene i Analyserne 1—5 i Tab. 1.

B. Det samme for B i Tab. 1.

	Antal Frekvenstal	Frekvensklasse				
		1	2	3	4	5
A . . . . .	145	%	%	%	%	%
B . . . . .	68	42	15	14	11	18
		75	13	9	1,5	1,5

og Frekvenstillenes Fordeling i Frekvensklasserne bliver en ganske anden (Tab. 2, B); skønt Analyserne 1—5 hver for sig repræsenterer en snævert begrænset Formation og alle ligger indenfor samme Arts Dominansareal, er de dog indbyrdes saa forskellige, at de, naar de tages under eet, som en enkelt Optagelse, giver en Frekvensfordelingskurve uden Stigning i 5te Frekvensklasse.

Det er klart, at først naar en Undersøgelse som denne



er udtrakt til at omfatte et større Antal Lokaliteter indenfor en Arts Dominansomraade, kan man faa at se, hvilke Arter der fortrinsvis optræder som den paagældende Arts Meddominanter, og med hvilke den saaledes viser størst økologisk Slægtskab. Saa længe Undersøgelser med dette bestemte Maal ikke er foretaget, maa man foreløbig nøjes med det i anden Hensigt tilvejebragte Materiale; dette lader sig ogsaa meget vel gøre, for saa vidt som Materialet ikke ifølge Optagelsernes Formaal paa Forhaand maa anses for ensidigt. Som Eksempel vil jeg vælge *Anemone nemorosa*. Jeg har her haft Adgang til 140 Optagelser indenfor denne Arts Dominansomraade, dog væsentlig indskrænket til Sjælland. I disse 140 Optagelser optraadte ialt 36 Arter som Meddominanter; men af disse fandtes 22 kun een Gang som Meddominanter, 5 Arter to Gange, 1 Art fire Gange, 1 fem Gange; af de øvrige 7 Arter var *Oxalis acetosella*, *Mercurialis perennis*, *Melica uniflora*, *Asperula odorata*, *Ficaria verna*, *Lamium galeobdolon* og *Hordeum europæum* Meddominanter i 7—10 Procent af Optagelserne.

Som et andet Eksempel vil jeg omtale Forholdet indenfor et snævert begrænset Omraade, nemlig *Hypochaeris radicata*'s Dominansareal i Klitterrænet paa Fanø. Paa det dyrkede Areal, der svarer til *Nardus*-Niveauet og den højere beliggende Del af *Erica*-Niveauet vokser *Hypochaeris radicata* og *Leontodon autumnalis* sammen; Markerne er i Græsmarkstadiet i Sommertiden skinnende gule af Kongepen og Borst. I de endnu eksisterende Partier af *Nardus*-Formationen kan begge de nævnte Arter træffes, men kun ganske enkeltvis, idet den tæt tæppedannende *Nardus* konkurrerer de øvrige Arter ned. I Modsætning til Forholdet paa Kulturarealet, hvor Borst og Kongepen i stor Udstrækning optræder sammen, er paa den uberørte

Bund deres Dominansarealer ganske adskilte; medens *Leontodon autumnalis*'s Dominansareal her, paa Strandene, ligger nedenfor Nardus-Formationen, ligger *Hypochaeris radicata*'s Dominansareal ovenfor Nardus-Formationen: paa de urteklædte Klitters, 2: »de graa Klitters«, tørre Bund. *Hypochaeris radicata* kan her optræde som Frekvensdominant i en Række Formationer, der hver især er karakteriseret ved en eller flere af følgende Arter: *Corynephorus canescens*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis tenuis* og *Carex arenaria*; i Vegetationens Højsommer-Aspekt er den Fysiognomidominant.

Paa 33 forskellige Steder indenfor *Hypochaeris radicata*'s Dominansareal er Vegetationen her bleven analyseret ved paa hvert Sted at tage 20 Prøveflader à 0,1 m<sup>2</sup>. Foruden *Hypochaeris* forekom 13 Arter som Dominanter med ialt 72 Frekvenstal, altsaa gennemsnitlig 2—3 Meddominanter i hver Optagelse; og da saavel Artstal som Artstæthed er ret lav, nemlig gennemsnitlig henholdsvis 8,8 og 3,65, viser den store Meddominans, at vi her har at gøre med snævert begrænsede Formationer, hvilket ogsaa fremgaar af Frekvensklasserne, saaledes som det er fremstillet i Tab. 3, A.

Omend ikke med den allersnævreste saa dog med en ret snæver Formationsbegrænsning repræsenterer de 33 Optagelser 6 forskellige Formationer; behandles disse nu paa den Maade, at de indenfor samme Formation, men paa forskellige Klitter, tagne Optagelser betragtes som en eneste Optagelse, i hvilken de enkelte Arters F<sup>o</sup>/<sub>o</sub> bestemmes paa sædvanlig Maade, faaes den Frekvensfordeling, der ses i Tab. 3, B; Tallet i 5te Frekvensklasse er vel her endnu ret højt, men i det Hele viser Talrækken en stærk Forskydning til Venstre sammenlignet med Forholdet i Tab. 3, A. Tager man saa endelig alle 33 Optagelser under eet

Tab. 3. *Hypochaeris radicata's* Dominansareal i »den graa Klit« paa Fanø.

	Frekvensklasse				
	1	2	3	4	5
	%	%	%	%	%
A. 33 Optagelser i 6 snævert begrænsede Formationer: 289 Frekvenstal.....	38	11	8	7	36
B. Enkeltoptagelserne i hver Formation tagne under eet, hele Materialet altsaa som 6 Optagelser: 97 Frekvenstal.....	60	12	6	4	18
C. Alle 33 Optagelser behandlede som en enkelt Optagelse indenfor <i>Hypochaeris radicata's</i> Dominansomraade: 35 Frekvenstal .....	83	8	0	6	3

og behandler dem som een Optagelse gældende for *Hypochaeris radicata's* Dominansareal paa Fanøs Klitter, forsvinder ethvert Spor af Ensartethed undtagen det paa Forhaand givne, at *Hypochaeris* er Frekvensdominant; de 33 Optagelser indeholder ialt 35 Arter, altsaa i foreliggende Tilfælde 35 Frekvenstal, med den i Tab. 3, C gengivne procentiske Fordeling i de fem Frekvensklasser; Tallene viser den stærke Forskydning til Venstre, som en formationsstatistisk Analyse af en heterogen Vegetation giver. Da der kun er 35 Frekvenstal, er eet Frekvenstal her lig c. 3 Procent; Tallet 3 i 5te Klasse repræsenterer derfor kun *Hypochaeris*; hvis denne ikke paa Forhaand var given, vilde der ikke være en eneste Art i 5te Klasse, ja, til Trods for at den ved de 33 Optagelser repræsenterede Vegetation af mange vilde blive betragtet som een Formation, er Uensartetheden dog saa stor, at der ikke alene ingen Meddominanter findes, men de 33 Optagelser har overhovedet ikke en eneste fælles Art bortset fra *Hypochaeris radicata*.



Da Forholdet saaledes er dette, at selv indenfor et saa snævert Omraade som *Hypochaeris radicata*'s Dominansareal paa Fanø's Klitter er ikke alene ikke nogen Art Meddominant, men overhovedet ikke nogen Art fælles for alle Enkeltoptagelser, maa Spørgmaalet blive, hvilke Meddominanter der findes i de enkelte Optagelser, og hvilken Meddominansgrad de enkelte af disse Arter viser. Som allerede nævnt optræder 13 af de 35 forekommende Arter som Dominanter paa et eller flere af de undersøgte Smaa-Omraader. Forholdet var følgende:

Meddominant i

- 1 Optagelse: *Aira praecox*, *Jasione montana*, *Thymus serpyllum*.
- 2 Optagelser: *Festuca rubra*, *Galium verum*, *Sedum acre*,  
*Trifolium arvense*.
- 3 — *Rumex acetozella*.
- 4 — *Anthoxanthum odoratum*.
- 9 — *Corynephorus canescens*, *Festuca ovina*.
- 17 — *Carex arenaria*.
- 19 — *Agrostis tenuis*.

*Hypochaeris radicata*'s Meddominanter er saaledes her først og fremmest *Agrostis tenuis* og *Carex arenaria*, hvis Meddominansprocent er henholdsvis 58 og 52; derefter kommer *Corynephorus canescens* og *Festuca ovina*, men med en langt lavere Procent, nemlig c. 27. *Hypochaeris radicata*'s Dominansomraade strækker sig paa Fanø over den nederste Del af *Corynephorus canescens*'s og især den øverste Del af *Agrostis tenuis*'s Dominansareal; i væsentlig samme Niveau, men kun som spredte Pletter, ligger *Festuca ovina*'s Dominansareal, hvor *Hypochaeris radicata*, saa vidt mine Undersøgelser rækker, altid forekommer, men ikke altid

som Frekvensdominant, idet *Festuca ovina* ved sin Dækkeevne ofte konkurrerer de medoptrædende Arter, især Rosetplanterne, ned til en lav Frekvensgrad.

**Formationsdominanter.** Ved en Formations Dominanter forstaar jeg de Arter, der overalt indenfor den paagældende Formation optræder med  $F\%$  større end 80. I snævert begrænsede, forholdsvis ensartet sammensatte Samfund vil det allerede ved Undersøgelsen af et ringe Antal Prøveflader være bestemt, hvilke Arter der er Dominanter. Dominanttallet kan være forskelligt i forskellige Formationer og varierer indenfor visse Grænser med Artstal og Artstæthed.

Dominanttal, Dominantprocent og Artstal. Dominanttallet udtrykt i Procent af Artstallet vil jeg kalde Dominanttalprocent eller Dominantprocent. Med den foran givne Bestemmelse af Dominant er Dominantprocenten givet med Tallet i 5te Frekvensklasse. Men Artstallet er ingen Konstant paa samme Maade som Artstætheden og Dominanttallet; medens disse to sidstes Forhold bliver konstant efter Analysen af et forholdsvis ringe Antal Prøveflader, vedbliver Artstallet at vokse med Prøvefladetallet, indtil alle Formationens Arter er paatruffet i de tagne Prøveflader; da Dominanttallet forbliver det samme under Artstallets Stigen, maa følgelig Dominantprocenten synke. Eksempelvis vil jeg henvise til en Optagelse i en *Poa nemoralis*-Formation i Allindelille Fredskov; der blev taget 25 Prøveflader; Resultatet er i Tab. 4 angivet særskilt for Prøvefladerne Nr. 1—5, Nr. 1—10, Nr. 1—15, Nr. 1—20 og endelig for alle 25. Af Tabellen fremgaar, at medens Dominanttal og Artstæthed forbliver konstant, endog efter blot fem Prøveflader, tiltager Artstallet fra 9 til 16, altsaa omtrent til det dobbelte af Tallet i første 5-Talsgruppe; skønt Dominant-

Tab. 4. En *Poa nemoralis*-Formation i Allindelille Fredskov: Artstæthed, Dominanttal, Artstal og Dominantprocent efter Analysen af 5, 10, 15, 20 og 25 Prøveflader.

	Antal Prøveflader				
	5	10	15	20	25
Artstæthed .....	4, <sup>40</sup>	4, <sup>50</sup>	4, <sup>27</sup>	4, <sup>30</sup>	4, <sup>58</sup>
Dominanttal.....	2	2	2	2	2
Artstal .....	9	12	12	14	16
Dominantprocent.....	22	18	18	14	13

tallet forbliver uforandret, synker Dominantprocenten fra 22 til 13.

For at vise, hvorledes Forholdet former sig i en mere omfattende formationsstatistisk Undersøgelse, vil jeg benytte en Række i 1926 paa Fanø foretagne Formationsanalyser. I hver af 100 Bestande, der repræsenterede en Række af de paa Fanø optrædende Formationer, blev der taget 20 Prøveflader à 0,1 m<sup>2</sup>, og saaledes at i hver Optagelse blev de første 10 Prøveflader holdt for sig (A) og de sidste 10 for sig (B); der haves saaledes her tre Rækker, nemlig foruden Hovedrækken C = 100 Analyser à 20 × 0,1<sup>2</sup> tillige to parallelle Rækker, A og B, hver paa 100 Analyser à 10 × 0,1 m<sup>2</sup>. I Tab. 5 har jeg givet en Oversigt over dette Materiales Frekvenstalsforhold paa den Maade, at Tallene angiver Frekvenstallenes (Arternes) procentiske Fordeling i Frekvensklasserne, først efter en 10-delt, derpaa efter en 5-delt Skala.

Overensstemmelsen mellem de to parallelle Rækker A og B er saa god, som man kan forlange; Artstallet i de enkelte Optagelser svingede i A mellem 1 og 28, i B mel-



Tab. 5. Frekvenstillenes procentiske Fordeling i henholdsvis 10 og 5 Frekvensklasser for

A: 100 Analyser à  $10 \times 0,1 \text{ m}^2$  Prøveflader, og

B: 100 med A parallelle Analyser ligeledes hver paa  $10 \times 0,1 \text{ m}^2$ .

A og B: Parallelrækkerne A og B tilsammen som 200 Analyser à  $10 \times 0,1 \text{ m}^2$ .

C: De til hinanden svarende Analyser i Parallelrækkerne A og B forenede til een Analyse, altsaa ialt 100 Analyser à  $20 \times 0,1 \text{ m}^2$ .

	Antal Frekvenstal	Gennemsnitlig F %	Frekvensklasser									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A . . . . .	797	56,3	$\frac{21,6}{32,4}$	$\frac{10,8}{10,8}$	$\frac{6,4}{12,2}$	$\frac{5,8}{5,8}$	$\frac{5,8}{10,0}$	$\frac{4,2}{4,2}$	$\frac{4,0}{10,6}$	$\frac{6,6}{6,6}$	$\frac{5,7}{34,8}$	$\frac{29,1}{29,1}$
B . . . . .	830	56,0	$\frac{20,2}{31,6}$	$\frac{11,4}{11,4}$	$\frac{7,6}{15,0}$	$\frac{7,4}{7,4}$	$\frac{3,9}{8,8}$	$\frac{4,9}{4,9}$	$\frac{5,2}{9,4}$	$\frac{4,2}{4,2}$	$\frac{5,7}{35,2}$	$\frac{29,5}{29,5}$
A+B . . . . .	1627	56,2	$\frac{20,9}{32,0}$	$\frac{11,1}{11,1}$	$\frac{7,0}{13,6}$	$\frac{6,6}{6,6}$	$\frac{4,8}{9,4}$	$\frac{4,6}{4,6}$	$\frac{4,6}{10,0}$	$\frac{5,4}{5,4}$	$\frac{5,7}{35,0}$	$\frac{29,3}{29,3}$
C . . . . .	962	47,7	$\frac{28,0}{40,5}$	$\frac{12,5}{12,5}$	$\frac{7,4}{12,3}$	$\frac{4,9}{4,9}$	$\frac{4,3}{9,0}$	$\frac{4,7}{4,7}$	$\frac{4,2}{8,5}$	$\frac{4,3}{4,3}$	$\frac{4,6}{29,7}$	$\frac{25,1}{25,1}$

lem 2 og 28; det gennemsnitlige Artstal pr. Optagelse er i begge Tilfælde c. 8; B har en ringe Overvægt over A, nemlig gennemsnitlig 0,33 pr. Optagelse. Arternes Gennemsnitsfrekvens er i A 56,3 mod 56,0 i B. Overensstemmelsen i Fordelingen i Frekvensklasserne fremgaar umiddelbart af Tabellen. I Tabellens A + B er de to Parallelrækker af Analyser taget under eet, altsaa som en enkelt Række paa 200 Analyser à 10 Prøveflader.

Sammenlignes nu hermed Række C, der omfatter det samme Materiale som A og B, men taget som 100 Analyser à 20 Prøveflader, ses det straks, hvilke Følger Prøvefladetallets Forøgelse i de enkelte Analyser har for Frekvenstillenes Fordeling: Tallet i 1ste Frekvensklasse stiger og

samtidig synker Dominantprocenten,  $\varnothing$ : Tallet i sidste Frekvensklasse. Ved Forøgelsen af de enkelte Analysers Prøvefladetal er der kommen flere låvfrekvente Arter til, gennemsnitlig 1,5 pr. Analyse, hvilket navnlig giver en Stigning af laveste Frekvensklassens Tal, der medfører en Dalen af Dominantprocenten, idet Dominanttallet er uforandret. Samtidig med at Tallet i første Frekvensklasse stiger, synker naturligvis Arternes Gennemsnitsfrekvens, i foreliggende Tilfælde fra 56,2 til 47,7.

Det er saaledes nødvendigt at gaa ud fra samme Prøvefladetal, naar man ved sammenlignende Undersøgelser vil gøre Brug af Dominantprocenten; og dette bliver der Anvendelse for ved Spørgsmaalet om, hvorvidt Dominantprocenten i det Store og Hele er væsentlig den samme i forskellige Formationer, eller om den er forskellig i forskellige Formationstyper; navnlig kan der blive Tale om at undersøge Dominantprocentens Forhold i Formationer med forskelligt Artstal. Da Artstallet i samme Formation stiger og Dominantprocenten synker med forøget Prøvefladetal, er det umiddelbart indlysende, at en sammenlignende Undersøgelse over forskellige Formationers Forhold her kun kan ske ved Anvendelse af samme Prøvefladetal.

Ved Undersøgelsen over Forholdet mellem Dominantprocent og Artstal i forskellige Formationer vil jeg begynde med at anvende det i CARSTEN OLSENS Afhandling<sup>1</sup> foreliggende formationsstatistiske Materiale, der har den Fordel, at det strækker sig over Formationer med stor Forskel i Artstal og omfatter et stort Antal, ialt 266, Vegetations-

<sup>1</sup> CARSTEN OLSEN, Studier over Jordbundens Brintionkoncentration og dens Betydning for Vegetationen, særlig for Plantefordelingen i Naturen. 1921.

Tab. 6. Artstal og Frekvenstillenes procentiske Fordeling i Frekvensklasserne (cfr. Teksten).

Artstal	Antal Frekvenstal	Frekvensklasse				
		1	2	3	4	5
I 1—5 .....	410	%	%	%	%	%
II 6—10 .....	518	30	12	8	4	46
III 11—15 .....	362	34	18	12	7	29
IV 16—20 .....	429	33	19	13	11	24
V 21—30 .....	489	34	19	13	13	21
VI 31—55 .....	917	35	23	13	10	19
VII Gennemsnit .....	...	44	19	14	10	13
		35	18, <sub>3</sub>	12, <sub>2</sub>	9, <sub>2</sub>	25, <sub>3</sub>

analyser, alle foretagne efter samme Princip, idet der overalt er taget 10 Prøveflader (à 0,1 m<sup>2</sup>) indenfor hver af de snævert begrænsede Pletter, hvor Jordprøverne til Brintionkoncentrationsbestemmelsen blev udtaget. I Tab. 6 har jeg ordnet dette Materiale efter stigende Artstal i 5 Grupper (I—V), af hvilke dog kun de fire første er ens i Udstræk-

Tab. 7. Artstal og Frekvenstillenes procentiske Fordeling i Frekvensklasserne (cfr. Teksten).

Artstal	Antal Analyser	Antal Frekvenstal	Gnsntl.		Frekvensklasser				
			F %	Arts-tæthed	1	2	3	4	5
1—5 ..	53	220	64	%	%	%	%	%	%
6—10 ..	105	774	56	2, <sub>30</sub>	27	10	8	7	48
11—15 ..	27	331	56	4, <sub>10</sub>	34	12, <sub>5</sub>	8, <sub>5</sub>	9	36
16—20 ..	10	181	52	6, <sub>82</sub>	32	14	10	10	34
21—30 ..	5	121	51	9, <sub>43</sub>	29	22	11	15	23
	200	1627	56	12, <sub>40</sub>	32	17	15	12	24
				4, <sub>57</sub>	32	14	9	10	35



ning, medens den 5te Gruppe, paa Grund af det fattigere Materiale fra særlig artsrige Formationer, spænder over dobbelt saa stort et Spillerum som hver af de første. I en 6te Gruppe (Tab. 6, VI) er vedføjet Tallene for en Række meget artsrige Formationer, for hvilke det i Analyserne fundne Antal Arter laa mellem 30 og 55; Gruppen omfatter ialt 20 Optagelser, hvoraf de fire stammer fra C. FERDINANDSEN<sup>1</sup> (l. c. Tab. 1, 2, 57 og 63), hver paa 25 Prøveflader; 3 stammer fra C. OLSEN (l. c. Nr. 296—98), hver paa 10 Prøveflader; Resten, 13 Optagelser, hidrører fra mine egne Undersøgelser i Allindelille Fredskov: een Optagelse paa 10, 3 paa 20 og 9 paa 25 Prøveflader hver. Af den i Tabellen givne Oversigt over Frekvenstillenes procentiske Fordeling i Frekvensklasserne fremgaar, at samtidig med at Artstallet stiger fra 1 til 55, aftager Dominantprocenten, Tallene i sidste Kolonne, fra 43 til 13; da 6te Gruppe jo imidlertid afviger noget fra de andre med Hensyn til Prøvefladetal, bør man maaske helst nøjes med at sige, at samtidig med at Artstallet stiger fra 1 til 30, synker Dominantprocenten fra 43 til 19.

Som et andet Eksempel vil jeg anvende det foran omtalte Materiale fra Fanø, nemlig de to Parallelrækker A og B, der stemmer overens med C. Olsens Materiale deri, at hver Analyse bestaar af 10 Prøveplader. Forholdet mellem Dominantprocent og Artstal i disse 200 Analyser er anskueliggjort i Tab. 7, i hvilken Maaterialet er ordnet ganske paa samme Maade som i Tab. 6. Af Tab. 7 fremgaar, at ogsaa her synker Dominantprocenten med stigende Artstal i Formationerne; men sammenholder man Tallene i de to Tabeller vil man se, at i mit Materiale fra Fanø synker

<sup>1</sup> C. FERDINANDSEN: Undersøgelser over danske Ukrudsformationer paa Mineraljorder. 1918.

Dominantprocenten ikke saa stærkt som i C. Olsens Materiale. Jeg kommer senere tilbage til dette Forhold; men først vil jeg søge at faa Dominantværdien udtrykt ved et Forhold, der ikke varierer med Prøvefladetallet.

**Dominanttal og Artstæthed.** Som foran omtalt forandres Dominantprocenten og i det Hele taget de enkelte Frekvensklassers Procenttal med Artstallet; og da Artstallet varierer med Prøvefladetallet, kan en Sammenligning kun finde Sted mellem Analyser med samme Prøvefladetal. Denne Ulempe undgaas ved i Stedet for Artstallet at benytte Artstætheden eller, hvad der er det samme: Frekvenssummen ( $= \text{Artstæthed} \times 100$ ), der, som foran vist, forholdsvis hurtig naar en konstant Størrelse. Ved at bestemme Dominant-Frekvensen i Procent af den samlede Frekvenssum opnaas ikke alene at faa Dominantforholdet sat i Forbindelse med en i Forvejen bestemt Konstant, men tillige det, at vi først derved faar et talmæssig sandt Udtryk for Dominanternes Betydning, hvad Frekvensfordelingskurvens Dominantprocent ikke giver eller i hvert Tilfælde kun giver paa en meget ufuldkommen Maade, idet de lave Frekvensklassers Tal er i Overvægt, hvilket ikke paa nogen Maade svarer til de paagældende Arters Andel i Vegetationen.

Ligesom jeg i Tab. 6 har vist Dominant-Procentens Forhold til Artstal, har jeg i Tab. 8, paa Basis af det i Tab. 6 benyttede Materiale, vist Dominantfrekvenssummens Forhold til den samlede Frekvenssum ( $= \text{Artstæthed} \times 100$ ) og samtidig vist, hvorledes de øvrige Frekvensklassers Frekvenssummer forholder sig, naar de udtrykkes paa samme Maade. Angaaende de fire første Frekvensklasser skal her kun bemærkes, at Tallene her alle er lave i Sammenligning med Tallet i 5te Klasse, Dominant-Frekvenssummen, hvis Gennemsnitstal for samtlige undersøgte

Formationer er omtrent lige saa stort som Summen af de fire første Klassers Tal (Tab. 8, VII), medens disse i Tab. 6, VII, der viser Frekvensklassernes Frekvenstal udtrykt i Procent af Artstallet, tilsammen er 3 Gange saa stort som Tallet i Dominantklassen (5te Klasse).

Tab. 8. Artstal og Frekvenssumfordeling for samme Materiale som i Tab. 6.

Artstal	Frekvensklasser				
	1	2	3	4	5
	%	%	%	%	%
I 1—5 .....	7	7	8	5	73
II 6—10 .....	10	12	13	10	55
III 11—15 .....	10	13	14	17	46
IV 16—20 .....	10	14	15	20	41
V 21—30 .....	11	18	15	16	40
VI 31—55 .....	13	17	19	20	31
VII Gennemsnit .....	10	13	14	15	48

Det er imidlertid Dominanternes Forhold, Tallene i 5te Klasse, der her interesserer mest. Det maa nu først erindres, at i det benyttede Materiale, med Undtagelse af Gruppe VI, spiller Artstallets Afhængighed af Prøvefladetallet ingen Rolle, idet Prøvefladetallet her overalt er det samme. Sammenholder man nu Tallene i Dominantklassen med Artsgrupperne, ses det, at samtidig med at Artstallet i Formationerne stiger fra 1—5 Arter i 1ste Gruppe til 21—30 Arter i 5te Gruppe, synker Dominanternes Frekvenssumprocent fra 73 til 40; tager vi Gruppe VI med, synker Tallet endog til 31, altsaa fra c.  $\frac{3}{4}$  til under  $\frac{1}{3}$  af hele Frekvenssummen.

Væsentlig samme Forhold kommer frem, naar man



benytter det af mig tilvejebragte formationsstatistiske Materiale fra en Række Formationer paa Fanø. Paa samme Maade som Tab. 8 svarer til Tab. 6, svarer her Tab. 9 til Tab. 7. Paa Basis af 200 Analyser gaves i Tab. 7 en Oversigt over Dominanttalprocentens Forhold til Artstallet; i

Tab. 9. Artstal og Frekvenssumfordeling for samme Materiale som i Tab. 7.

Artstal	Antal Analyser	Antal Frekvens-tal	Frekvens Sum	Gnsntl.		Frekvensklasser				
				F %/o	Arts-tæthed	1	2	3	4	5
1—5 . . . . .	53	220	14200	64	2,80	6	5	7	8	74
6—10 . . . . .	105	774	43090	56	4,10	8	8	8	12	64
11—15 . . . . .	27	331	18420	56	6,82	8	9	10	13	60
16—20 . . . . .	10	181	9430	52	9,48	7	15	11	23	44
21—30 . . . . .	5	121	6200	51	12,40	9	12	16	17	46
Hele Materialet } . . . . .	200	1627	91340	56	4,57	8	9	9	13	61

Tab. 9 er det samme Materiale benyttet til at oplyse Forholdet mellem Dominanternes Frekvenssumprocent og Artstallet; af Tallene i 5te Frekvensklasse i Tab. 9 fremgaar, at ogsaa i dette Materiale synker Dominanternes Frekvenssumprocent med stigende Artstal (1ste Kolonne); i 1ste Artsgruppe (1—5 Arter) er Frekvenssumprocenten væsentlig den samme som i den tilsvarende Gruppe i Tab. 8; men for de følgende Grupper Vedkommende synker Dominanternes Frekvenssumprocent ikke saa stærkt og naar ikke saa langt ned som for Materialet i Tab. 8, idet Tallet i 5te Artsgruppe i Tab. 9 kun gaar ned til 46 mod 40 i Tab. 8.

I Tilknytning til den Anvendelse, der i det foregaaende er gjort af Frekvenssumprocenten, vil jeg her benytte Lejligheden til direkte at illustrere, at Frekvenssumprocenten

har langt større Betydning for Formationslæren end Frekvenstalprocenten. Forholdet mellem Frekvensklassernes Frekvenstalprocent og Frekvenssumprocent ses lettest ved at sammenholde Tab. 5 med Tab. 10; i begge Tilfælde er benyttet ganske samme Materiale, og der er i begge Tabeller først inddelt i 10 Frekvensklasser, der dernæst er sammen-sluttede to og to til 5 Klasser. I Tab. 5 angiver Tallene i Frekvensklasserne, hvor mange Procent af de i Analyserne fundne Arter vedkommende Frekvensklasse omfatter. Fordelingen ses at være den almindelige; at sidste Klasse saavel i den 10-delte som i den 5-delte Skala er høj, er en direkte Følge af, at vi her har de Dominanter, hvis Tilstedeværelse paa Forhaand er givet ved Formationsbegrænsningen. At Tallet i første Klasse er højt, er et Udtryk for det Forhold, at de lavfrekvente Arter i Antal langt overgaar de højfrekvente og de mellemfrekvente. Det høje Tal i 1ste Frekvensklasse er saaledes vel et Udtryk for et Forhold i Naturen, men, vel at mærke, kun hvad Artstallet angaar. Derimod er Frekvenstallenes procentiske Fordeling i Frekvensklasserne ikke noget Udtryk for den Betydning, de enkelte Frekvensklassers Arter har i Vegetationens Sammensætning; denne Betydning kan kun fremgaa af Frekvenssumprocenten, for saa vidt Arternes Vægt i Formationen kan udtrykkes gennem Frekvensen.

For det samme Materiale som i Tab. 5 er i Tab. 10 vist, hvorledes Frekvensklassernes Styrkeforhold stiller sig, naar det udtrykkes ved Frekvenssummen for hver enkelt Frekvensklassers Arter. Den mest iøjnefaldende Forskel mellem Tallene i Tab. 5 og Tab. 10 er den, at det høje Tal i 1ste Frekvensklasse i Tab. 5 reduceres i Tab. 10 til det meget lave Tal, der svarer til Artsgruppens ringe Andel i Plantetæppet. Dernæst er der sket det, at Tallet i sidste

Tab. 10. Frekvenssumfordeling i henholdsvis 10 og 5 Frekvensklasser for det samme Materiale som i Tab. 5 (S. 21), hvor nærmere Forklaring findes angaaende Materialet.

	Antal Frekvenstal	Gennemsnitlig Arts-tæthed	Frekvensklasser									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A . . . . .	797	4,40	$\frac{0}{3,8}$	$\frac{0}{3,8}$	$\frac{0}{3,4}$	$\frac{0}{4,1}$	$\frac{0}{5,1}$	$\frac{0}{4,6}$	$\frac{0}{5,0}$	$\frac{0}{9,5}$	$\frac{0}{9,0}$	$\frac{0}{51,7}$
			7,6		7,5		9,7		14,5		60,7	
B . . . . .	830	4,65	$\frac{0}{3,6}$	$\frac{0}{4,1}$	$\frac{0}{4,1}$	$\frac{0}{5,2}$	$\frac{0}{3,4}$	$\frac{0}{5,3}$	$\frac{0}{6,5}$	$\frac{0}{6,0}$	$\frac{0}{9,1}$	$\frac{0}{52,7}$
			7,7		9,3		8,7		12,5		61,8	
A+B . .	1627	4,57	$\frac{0}{3,7}$	$\frac{0}{4,0}$	$\frac{0}{3,7}$	$\frac{0}{4,7}$	$\frac{0}{4,3}$	$\frac{0}{4,9}$	$\frac{0}{5,7}$	$\frac{0}{7,7}$	$\frac{0}{9,1}$	$\frac{0}{52,2}$
			7,7		8,4		9,2		13,4		61,3	
C . . . . .	962	4,59	$\frac{0}{4,0}$	$\frac{0}{4,5}$	$\frac{0}{4,2}$	$\frac{0}{3,7}$	$\frac{0}{4,3}$	$\frac{0}{5,6}$	$\frac{0}{5,0}$	$\frac{0}{7,1}$	$\frac{0}{8,4}$	$\frac{0}{52,3}$
			8,5		7,9		9,9		13,0		60,7	

Klasse er steget stærkt, saa at 10de Klasse omfatter c. Halvdelen af hele Frekvenssummen; benyttes den 5-delte Skala, omfatter sidste Klasse endog  $\frac{3}{5}$  af hele Frekvenssummen. Denne store Overvægt i sidste Klasse giver langt bedre end Frekvenstalprocenten Udtryk for Dominanternes overvejende Betydning i Vegetationen. Iøvrigt viser Tallene i den 10-delte Skala i Tab. 10, at med Undtagelse af 10de Klasse er Tallene i de enkelte Klasser meget lave, og at de er næsten ens i alle Klasser med Undtagelse af, at der er en svag Stigning i Klasserne nærmest sidste Klasse. Forholdet ses lettest ved et Blik paa Fig. 1 og Fig. 2. I Fig. 1 gengiver Søjlerne Tallene i den 10-delte Skala i Tab. 5, C, medens Kurven gengiver Tallene i den 5-delte Skalas Klasser; ganske paa samme Maade gengiver i Fig. 2



Søjlerne Tallene i den 10-delte Skala i Tab. 10, C og Kurven Tallene i den 5-delte Skalas Klasser.

Af det tidligere udviklede fremgik, at hvad enten Dominanternes Forhold bestemtes ved Hjælp af Dominanttal-

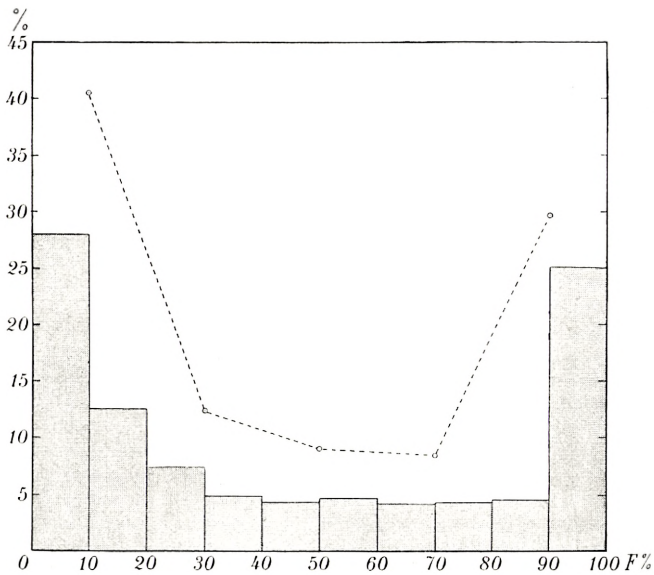


Fig. 1. Grafisk Fremstilling af Materialet i Tab. 5, C (100 Analyser à  $20 \times 0,1 \text{ m}^2$ ). Søjlerne angiver de enkelte Frekvensklassers Værdi udtrykt i Procent af samtlige Frekvenstal fordelt i 10 Klasser; Kurven angiver det samme, men saaledes, at Frekvenstallene er fordelt i 5 Frekvensklasser.

procenten,  $\varnothing$ : Dominanternes procentiske Andel i Artstallet, eller vi benyttede Dominanternes Frekvenssumprocent,  $\varnothing$ : Dominanternes Andel i den samlede Frekvenssum, sank i det foreliggende Materiale Dominanternes Betydning med stigende Artstal i de undersøgte Formationer. Søger man om Forklaring paa dette Fænomen, finder man tre Forhold, der kan tænkes at være Aarsag, nemlig 1) Forskellig Prøvefladetal i de benyttede Formationsanalyser, 2) forskellig Formationsbegrænsning, og 3) Forskellighed med Hensyn

til Arternes Fordeling i de i forskellig Grad artsrige Plantesamfund.

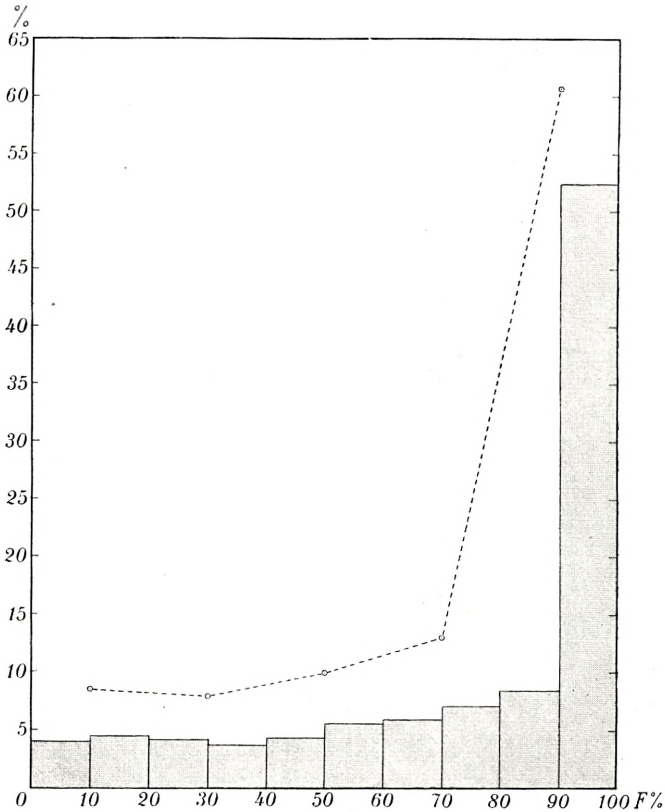


Fig. 2. Grafisk Fremstilling af Materialet i Tab. 10 C, der er det samme som i Tab. 5, C og i Fig. 1; men medens Materialet i Fig. 1 er fremstillet paa Basis af Arternes Frekvenstal ( $F\%$ ), er det i Fig. 2 fremstillet paa Basis af Arternes Frekvenssum. Søjlerne angiver de enkelte Frekvensklassers Værdi udtrykt i Procent af den samlede Frekvenssum fordelt i 10 Klasser; Kurven angiver det samme men saaledes, at Arterne er fordelte i 5 Frekvensklasser.

Som allerede paavist har det førstnævnte Forhold ingen Betydning, naar Dominanternes Vægt maales ved Frekvenssumprocenten, idet denne Størrelse bliver konstant i de

enkelte Optagelser, saa snart Artstæthed er bleven konstant, hvilket sker meget hurtigt. Derimod har Prøvefladetallet stor Betydning, naar vi benytter Dominanttalprocenten, idet denne i samme Optagelse aftager med tiltagende Prøvefladetallet, indtil alle Arter er paastrøffet; en sammenlignende Undersøgelse kan derfor her ikke finde Sted uden paa Basis af samme Prøvefladetallet. Denne Fordring er imidlertid tilfredsstillende baade i Tab. 6, I—V og i Tab. 8; alligevel er der her en stærk Dalen af Dominanttalprocenten med stigende Artstal i de undersøgte Formationer. I foreliggende Tilfælde falder den første Forklaringsgrund saaledes bort. For Dominanternes Frekvenssumprocent falder den, som nævnt, i alle Tilfælde bort, forudsat at der er taget saa mange Prøveflader, at Artstæthed er bleven konstant; jeg vil derfor i det følgende lade Dominanttalprocenten ude af Betragtning og kun følge Spørgsmaalet gennem Frekvenssumprocenten, der er det naturlige Udtryk for Styrkeforholdet mellem Frekvensklasserne, for saa vidt det kan udtrykkes gennem den formationsstatistiske Analyse.

Hvad angaar den anden Forklaringsgrund, forskellig Formationsbegrænsning, kan Forholdet udtrykkes saaledes: Forudsat at der ved Tilvejebringelsen af det anvendte Materiale overalt er anvendt samme Princip ved Formationsbegrænsningen, vil Tallene i Dominantklassen i Tab. 8 og 9 (og iøvrigt jo ogsaa i Tab. 6 og 7) betyde, at jo artsrigere en Formation er, desto større Rolle spiller de mindre frekvente Arter i Sammenligning med Dominanterne; Spørgsmaalet er, om Forudsætningen er rigtig, eller i hvilken Udstrækning den er rigtig. Hvor man har at gøre med artsfattige Formationer, er det forholdsvis let at gennemføre den snævre Formationsbegrænsning, der bygger paa Bestemmelsen af Arternes Dominansarealer; og til en vis Grad



gælder her den ovenfor formulerede Sætning om, at med stigende Artstal synker Dominanternes Frekvenssumprocent; Optagelser i rene, kun af en enkelt Art bestaaende Bestande maa nødvendigvis vise 100 % i Dominantklassen; og selv om der kommer enkelte spredte Arter til, vil Dominantklassens Frekvenssumprocent alligevel i Regelen blive forholdsvis høj; man behøver blot at tænke paa Formationer som *Anemone nemorosa*-F., *Anemone nemorosa* + *Oxalis acetocella*-F., *Allium ursinum*-F., *Calluna vulgaris*-F., *C. vulgaris* + *Empetrum nigrum*-F., osv. osv. Heraf følger imidlertid ikke, at den fortsatte Aftagen af Dominanternes Frekvenssumprocent med stigende Artstal, som det foran behandlede Materiale viser, er Udtryk for de virkelige Forhold i Naturen. Dominantklassens Frekvenssumprocents Aftagen med stigende Artstal er vistnok idetmindste væsentlig et Udslag af det Forhold, at jo artsrigere en Vegetation er, desto vanskeligere er det at sikre sig, at man arbejder med et lige saa snævert Formationsbegreb som i artsfattige Vegetationer, idet det i artsrige Vegetationer er langt vanskeligere end i artsfattige at passe paa, at Prøvefladerne tages indenfor samme System af Dominansarealer; og hvis man ikke gør dette, vil det let ske, at en eller flere af de Arter, som ellers vilde komme i Dominantklassen, nu vil synke ned i en af de lavere Frekvensklasser, og følgelig vil Dominantklassens Frekvenssum synke. I Fig. 3 betegner Ovalen Dominansarealet for en given Art, *A*; dennes Dominansareal skæres af Grænserne for *B*'s og *C*'s Dominansarealer paa den Maade, at til Højre for Linien *m—m* er *B* Dominant, medens den til Venstre for Linien optræder med *F* % under 80; omvendt gaar *C*'s Dominansareal fra Venstre til Linien *n—n*; til Højre for denne Linie optræder

*C* med lavere Frekvens. Undersøger man i det givne Tilfælde *A*'s Dominansareal under eet, faar man en Optagelse med kun een Dominant (*A*) og to mellemfrekvente Arter (*B* og *C*); undersøges Omraadet *a* for sig, faas væsentlig samme Resultat, kun at *B* og *C* ikke faar saa høj Frekvensprocent som i første Tilfælde. Undersøges *b* for sig og *c* for sig, faas i begge Tilfælde to Dominanter, hen-

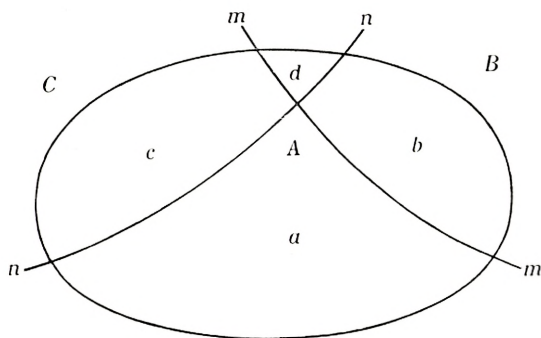


Fig. 3  
(Forklaring i Teksten).

holdsvis  $A + B$  og  $A + C$ ; undersøges endelig *d* alene, faas tre Dominanter: *A*, *B* og *C*, følgelig bliver her Dominantklassens Frekvenssum forholdsvis meget høj.

Saa længe man har at gøre med saa enkle Forhold som i det foreliggende Tilfælde, er det let nok at gennemføre Fordringen om Hensyntagen til de enkelte Arters Dominansarealgrænser. Anderledes i artsrige Formationer, hvor man kan have indtil 10 eller endnu flere Dominanter. De fleste af de Optagelser, der hidtil er foretaget i saadanne artsrige Formationer, er derfor heller næppe foretaget efter forudgaaende Bestemmelse af, hvorvidt det undersøgte Omraade skæres af Dominansarealgrænser eller ikke. Som foran berørt mener jeg, at vi her har den væsentligste Aarsag til det i det foreliggende Materiale optrædende For-

hold, at med stigende Artstal daler Dominantklassens Frekvenssumprocent — bortset naturligvis fra det omtalte specielle Forhold i de meget artsfattige Formationer.

Selv om vi nu ser bort fra det sidstnævnte særlige Forhold i de meget artsfattige Formationer, altsaa 1ste Artsgruppe (1—5 Arter) i Tab. 8 og 9, og tillige ser bort fra de meget artsrige Formationer, nemlig Artsgrupperne 4—6 i Tab. 8 og 4—5 i Tab. 9, hvor den anvendte Formationsbegrænsning maaske ikke har været saa snæver som i de mindre artsrige Samfund, saa bliver dog tilbage Artsgrupperne 2 (6—10 Arter) og 3 (11—15 Arter), hvor jeg for mit eget Vedkommende, altsaa angaaende Materialet i Tab 9, er mig bevidst, at jeg her har bestræbt mig for at anvende samme snævre Formationsbegrænsning som i Formationerne under 1ste Artsgruppe; og dog viser der sig her ikke desto mindre en Dalen af Dominantgruppens Frekvenssumprocent; Forskellen er ganske vist ikke stor; i Tab. 9 synker Tallet kun fra 64 til 60; i C. OLSEN'S Materiale (Tab. 8) er Forskellen større, idet Tallet daler fra 55—46. Jeg mener derfor, at man i alle Tilfælde bør have Opmærksomheden henvendt paa, om ikke den i Naturen eksisterende Plantefordeling har nogen Andel i det paaviste Fænomen, at Dominantklassens Frekvenssumprocent daler med Formationernes tiltagende Artsrigdom. Men hvad enten dette nu er Tilfældet eller ikke, skyldes Forholdet sikkert nok idetmindste delvis den mindre snævre Formationsbegrænsning, som man uvilkaarlig anvender, hvor man har at gøre med meget artsrige Plantesamfund.

Spørgsmaalet bliver da, om man altid bør gennemføre den snævre Formationsbegrænsning, eller, i benægtende Fald, i hvilken Udstrækning man bør søge den gennemført.

Saa snart de formationsstatistiske Analyser skal tjene



specielle økologiske Formaal, bør man selvfølgelig altid, altsaa ogsaa i artsrige Vegetationer, gennemføre den snævre Formationsbegrænsning, der baseres paa Enshed med Hensyn til saa vel Artstæthed som Dominanter. Ved en almindelig, foreløbig Oversigt over et Omraades Vegetation vil det i artsrige Formationer derimod næppe være praktisk at arbejde med en saa snæver Formationsbegrænsning; man maa her først inddele ved Hjælp af enkelte fysiognomisk fremtrædende Dominanter, Fordringen om Enshed med Hensyn til samtlige Dominanter falder saaledes her foreløbig bort; tilbage bliver Artstætheds-konstanten og enkelte Dominanter, om muligt Fysiognomidominanter.

En statistisk Analyse af en vagt bestemt, uensartet Vegetation har imidlertid kun ringe Interesse; Undersøgelsen bør derfor her anlægges saaledes, at den ikke blot giver et Gennemsnit af Vegetationen som Helhed, men først og fremmest gengiver de virkelige Forhold paa en Række nærmere undersøgte Punkter; i Stedet for at basere Undersøgelsen paa et repræsentativt System af enkelte Prøveflader, bør der undersøges ved Hjælp af et System af smaa Prøvefladegrupper og saaledes, at der indenfor hver af disse tages Hensyn til den snævre Formationsbegrænsning, hvilket er forholdsvis let indenfor den lille Plet, hvor hver enkelt lille Prøvefladegruppe tages; fire saadanne 5-Talsgrupper (eller to 10-Talsgrupper), der hver for sig giver et Billede af de virkelige Forhold paa de paagældende Punkter, giver bedre Oplysning om Vegetationen end 20 over hele Omraadet tagne Prøveflader, der kun giver et Gennemsnit, der ikke er realiseret paa noget Punkt indenfor Omraadet.

Jo snævrere Formationsbegreb man arbejder

Tab. 11. En Askemoses Bundflora (se Teksten).

Nr. ....	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Artstal .....	18	10	8	12	9	7	7	9	4	8	25	
Artstæthed .....	6,50	2,75	2,35	4,00	2,50	1,95	2,90	3,20	2,75	4,85	3,44	
Dominan- ternes	Tal .....	2	1	1	1	1	1	2	2	2	4	0
		Frekvenssum- procent .....	28	36	43	22	40	51	70	63	73	80
Geum rivale..... F %	100		..	..	30	10	15	15	15	..	..	19
Galium aparine.....	85	5	..	55	20	5	25	10	70	..	28	
Mercurialis perennis .....	25	100	100	100	100	100	..	10	..	15	55	
Impatiens nolitangere .....	30	45	..	40	10	30	100	60	5	100	42	
Ficaria verna .....	80	50	40	80	..	..	100	100	100	100	65	
Aegopodium podagraria .....	..	..	..	..	..	..	..	100	100	100	30	
Anemone nemorosa .....	5	20	25	15	35	..	..	..	..	90	19	
Adoxa maschatellina .....	20	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	
Alliaria officinalis .....	50	10	35	15	..	..	..	..	..	..	11	
Anemone ranunculoides .....	..	..	..	..	..	..	..	15	..	15	3	
Circaea lutitiana .....	45	25	10	20	35	5	40	5	..	60	25	
Cirsium oleraceum .....	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	
Crepis paludosa .....	45	..	..	..	..	..	..	..	..	..	5	
Filipendula ulmaria .....	..	5	..	5	..	..	..	5	..	..	2	
Galeopsis tetrahit .....	20	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	
Geranium robertianum .....	70	..	..	..	..	..	..	..	..	..	7	
Lysimachia thyrsoflora .....	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	
Majanthemum bifolium .....	..	..	10	..	..	..	..	..	..	..	1	
Paris quadrifolia .....	..	5	5	..	..	..	..	..	..	5	2	
Polygonatum multiflorum .....	..	..	..	..	..	52	..	..	..	..	3	
Ranunculus auricomus .....	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	
— repens .....	15	..	..	30	25	15	5	..	..	..	9	
Rubus idaeus .....	5	..	..	5	5	..	..	..	..	..	2	
Stachys silvatica .....	..	..	10	..	..	..	..	..	..	..	1	
Urtica dioeca .....	30	10	..	65	10	..	5	..	..	..	12	

med, desto større Betydning har den formationsstatistiske Analyse. Som Eksempel vil jeg henvise til en Undersøgelse af Bundfloraen i en lille Askeskov paa stærkt omdannet Mosebund (Tab. 11). Der er taget 10 Analyser, hvoraf de 9 (Tab. 11, Nr. 2—10) er foretaget indenfor snævert begrænsede Formationer; anderledes med

Tab. 12. Nr. 11 i Tab. 11: Arternes og Frekvenssummens Fordeling i Frekvensklasserne.

	Frekvensklasser				
	1	2	3	4	5
Artstal .....	76	12	8	4	0
Frekvenssum .....	29	24	28	19	0

Nr. 1, som senere skal omtales. Hver Analyse omfatter 20 Prøveflader; der er saaledes undersøgt 200 Prøveflader, der repræsenterer de forskellige Dele af Arealet. Betragter vi nu disse 200 Prøveflader som en enkelt Analyse af Bundfloraen i den paagældende Askemose, faar vi det i Tab. 11, Nr. 11 fremstillede Forhold, der viser 25 Arter, af hvilke ingen er Dominant; Fordelingen i Frekvensklasserne ses i Tab. 12 baade med Hensyn til Artstal og Frekvenssum. Disse Forhold og Tal kan naturligvis have Betydning for en Sammenligning med de floristiske Forhold i andre Askemoser, men de udsiger intet om de enkelte Arter og disses større eller mindre økologiske Samhørighed.

Ved i hver af de 10 Analyser (Tab. 11, Nr. 1—10) at tage de 20 Prøveflader under eet, altsaa som en enkelt Prøveflade paa 2 m<sup>2</sup>, faar vi en Analyse paa 10 Prøveflader à 2 m<sup>2</sup>; Artstæthed, hvis Størrelse er knyttet til en bestemt Prøvefladestørrelse og tiltager med denne, bliver naturligvis nu en anden, nemlig 9,2 i Stedet for 3,44; samtidig forskydes selvfølgelig Tallene i Frekvensklasserne til Højre (Tab. 13); der kommer nu ogsaa Arter i Dominantklassen, nemlig *Circaea lutetiana* og *Impatiens nolitangere*; som Udtryk for Vegetationens Forskelligheder bliver Resultatet dog derfor ikke bedre.



Tab. 13. (Se Teksten.)

	Frekvensklasser				
	1	2	3	4	5
	%	%	%	%	%
Artstal .....	44	20	16	12	8
Frekvenssum .....	13	17	24	26	20

Gaar vi nu til de specielle Undersøgelser, der er foretaget paa Basis af en snæver Formationsbegrænsning, repræsenterer de ialt fire forskellige Formationer, nemlig: *Mercurialis perennis*-Form. (Nr. 2—6), *Impatiens* + *Ficaria*-Form. (Nr. 7), *Aegopodium* + *Ficaria*-Form. (Nr. 8—9) og *Aegopodium* + *Anemone* + *Impatiens* + *Ficaria*-Form. (Nr. 10). De fire Analyser af *Mercurialis*-Form. viser to Snit gennem Askemosens Sydside, hvor Bunden var stærkere skygget end i den øvrige Del. Nr. 2 og 3 er fra et Parti, hvor den stærkere Skygge hidrørte fra indblandet Elm og Løn; Nr. 2 var nærmest ved den lysere Del af Omraadet, Nr. 3 mere i Skygge af Elm og Løn; i Overensstemmelse hermed er Artstætheden i Nr. 2 lidt større end i Nr. 3. Nr. 4—6 er fra et Sted, hvor Skyggen fra Bøgeskoven syd for Mosen gjorde sig stærkt gældende; Nr. 4 var nærmest ved Askemosens lysere Midte; derefter Nr. 5; Nr. 6 nærmest ved Bøgeskoven og derfor stærkt skygget; i samme Rækkefølge aftager saavel Artstallet — 12-9-7 — som Artstætheden: 4,60, 2,50 og 1,95.

Analyserne Nr. 7—10 er fra Askemosens lyse Nordside, hvor Bunden tillige er  $\pm$  mineralblandet. Nr. 9 er fra den højeste og mest mineralblandede Bund; her er *Aegopodium* ganske dominerende og har bortskygget alle Konkurrenter undtagen *Ficaria* og *Galium aparine*; den første klarer sig

i Kraft af at være udpræget Vaarplante, der kan tilendebringe sit Luftliv, før *Aegopodium* naar ganske at overskygge Bunden; og *Galium* klarer sig ved at hage sig frem til Lyset. Nr. 8 er taget tæt ved Nr. 9, men paa lidt lavere Terræn, hvor *Aegopodium* ikke er saa stærkt dækkende, hvilket har til Følge, at Artstæthedens stiger lidt. Nr. 7 er fra endnu lavere Terræn, men ganske tæt ved Nr. 8; i Maj-Aspekten er Bunden her grøn og gul af et tæt *Ficaria*-Tæppe med Kimplanter af *Impatiens*, der dækker Bunden i Sommer-Aspekten. Endelig er Nr. 10 fra lav, temmelig fugtig, kun lidt mineralblandet Bund; *Aegopodium* er vel dominerende, men befinder sig ikke saa vel, at den kan blive helt dækkende; foruden *Ficaria* bliver derfor ogsaa baade *Impatiens* og *Anemone nemorosa* her i Stand til at optræde som Dominanter, hvilket giver en forholdsvis høj Artstæthed, nemlig c. 5.

Medens Nr. 2—10 er taget i snævert begrænsede Formationer, er Forholdet et andet ved Analyse Nr. 1, der repræsenterer den større, lyse, midterste Del af Askemosen. Der er ikke her foretaget en skarp Formationsbegrænsning; men paa Grund af en vis Ensartethed i Kaar er der dog to Dominanter i denne Optagelse; da Artstæthedens imidlertid er 6,5, maatte vi, hvis vi havde at gøre med en snævert begrænset Formation, vente at finde 3—4 Dominanter. Mange af Arterne, saaledes især *Alliaria*, *Mercurialis*, *Impatiens*, *Aracium*, *Cirsium*, *Ficaria*, *Circaea* og *Geranium robertianum* optræder som Dominanter paa større eller mindre Omraader, men kan ikke gøre sig gældende som Dominanter, naar Omraadet tages under eet. Grunden til Forskellighederne ligger sikkert nok væsentlig i Lysforholdene; dog ikke saaledes at forstaa, at Forskellighederne kan forklares alene ud fra de nuværende Lysforhold; hvor Træ-

Tab. 14. Optagelse Nr. 1 i Tab. 11.

	Frekvensklasser				
	1	2	3	4	5
Artstal .....	44	17	17	11	11
Frekvenssum .....	14	13	22	23	28

fældning og Opvækst af Underskov finder Sted, kan man ikke vente, at Bundfloraen er stabiliseret i Forhold til de i Øjeblikket herskende Lysforhold. At vi ikke her har at gøre med en snævert begrænset Formation, giver sig Udslag deri, at der ingen Stigning er i Artstallet i 5te Frekvensklasse, og at denne Klasses Frekvenssum kun er knap  $\frac{1}{3}$  af hele Frekvenssummen (Tab. 14), medens den i snævert begrænsede Formationer er c. Halvdelen af den samlede Frekvenssum; dette ses af en Sammenligning med Optagelserne Nr. 2—10, der jo stammer fra snævert begrænsede Formationer; gennemsnitlig, og iøvrigt ogsaa i de enkelte Optagelser, er Artstallet i 5te Klasse her højere end i begge de foregaaende Klasser, og i Gennemsnit er Dominanternes Frekvenssum lige saa høj som Frekvenssummen i de fire første Klasser tilsammen (Tab. 15).

Tab. 15. Optagelserne Nr. 2—10 i Tab. 11.

	Frekvensklasser				
	1	2	3	4	5
Artstal .....	50	19	7	4	20
Frekvenssum .....	13	16	10	8	53

**Artstal og Artstæthed.** Stort Artstal i en Formationsanalyse behøver ikke nødvendigvis at medføre stor Artstæthed,



Fig. 16. Forholdet mellem Artstæthed og Artstal i 260 Analyser à 10 Prøveflader (0,1 m<sup>2</sup>).

Artstals- klasser	Artstæthedsklasser							
	2	4	6	8	10	12	14	
4.....	70	35	..	..	..	..	..	105
8.....	9	56	8	..	..	..	..	73
12.....	..	3	24	5	..	..	..	32
16.....	..	..	4	8	4	..	..	16
20.....	..	..	..	2	12	3	..	17
24.....	..	..	..	2	3	3	2	10
28.....	..	..	..	..	1	1	5	7
	79	94	36	17	20	7	7	260

og omvendt behøver stor Artstæthed ikke at være forbunden med stort Artstal; desuden maa man erindre, at Artstallet er afhængigt af Prøvefladetallet. Men gaar man ud fra samme Prøvefladetallet, er der dog, som venteligt var, i det Store og Hele en Parallelisme mellem Artstal og Artstæthed. Dette fremgaar tydelig af Tab. 16, hvor jeg har sammenstillet 260 af de af C. OLSEN foretagne Analyser (à 10 Prøveflader) af Formationer i Skovbund og Eng. Det ses her, at Forholdet nærmest er dette, at samtidig med at Artstallet stiger med 4, stiger Artstætheden med 2, hvilket atter vil sige, at Arternes gennemsnitlige Frekvensprocent ligger nær 50, naar der arbejdes med Analyser paa 10 Prøveflader. Hermed stemmer ogsaa Resultatet af de 200 Analyser à 10 Prøveflader, som jeg har foretaget paa Fanø; dette fremgaar af Tab 7, naar man sammenholder Artstæthedstallene i Kolonne 5 med Artstallet i første Kolonne.

Tages der flere Prøveflader, stiger Artstallet, uden at Artstætheden væsentlig forøges, hvilket har til Følge, at

Fig. 17. Forholdet mellem Artstæthed og Artstal i 130 Analyser à 25 Prøveflader (0,1 m<sup>2</sup>).

Artstals- klasser	Artstæthedsklasser														
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	
4.....	1	9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	10
8.....	..	17	12	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	31
12.....	..	2	7	2	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	13
16.....	..	..	4	9	1	..	1	..	..	..	..	..	..	..	15
20.....	..	..	..	5	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	10
24.....	..	..	1	1	4	1	..	..	..	..	..	..	..	..	7
28.....	..	..	..	..	2	1	3	..	..	..	..	..	..	..	6
32.....	..	..	..	..	2	3	2	4	1	1	..	..	..	..	13
36.....	..	..	..	..	1	1	2	1	2	..	..	..	..	..	7
40.....	..	..	..	..	..	1	2	2	2	1	..	..	..	..	8
44.....	..	..	..	..	..	..	..	2	1	..	..	..	..	..	3
48.....	..	..	..	..	..	..	..	..	1	2	..	..	..	..	3
52.....	..	..	..	..	..	..	..	..	2	1	1	..	..	..	4
56.....	1	28	24	19	17	7	10	9	9	5	1	..	..	..	130

Tallene i Korrelationstabellen forrykkes til Venstre for Diagonalen, saaledes som det ses af Tab. 17, der giver en Oversigt over Forholdet i 130 Analyser hver paa 25 Prøveplader. Jeg skylder Magister JOH. GRØNTVED Tak for en stor Del af de til Fremstillingen af denne Tabel anvendte Formationsanalyser.

**Prøvefladernes Form, Størrelse, Antal og Fordeling.** Da jeg i 1908 udarbejdede min formationsstatistiske Metode var mit Maal dette: at faa et Middel, hvorved der kunde gives en objektiv og eksakt Bestemmelse af et Plantesamfunds S sammensætning. Hidtil havde man maattet nøjes med en almindelig floristisk Beskrivelse og en skønsommæssig An-

givelse af de enkelte Arters Betydning i den givne Formation. En af Vanskelighederne var de mere eller mindre diffuse Grænser mellem Formationerne. Imidlertid laa det nær foreløbig at se bort fra Grænseomraaderne og søge at faa et Billede af Formationen, hvor denne var typisk udviklet. Da man her ofte kunde have at gøre med forholdsvis store Strækninger med idetmindste tilsyneladende ret ensartet Plantedække, forsøgte jeg først at faa et Udtryk for dette ved grundig at undersøge en begrænset Prøveflade paa 100 m<sup>2</sup> eller, senere, 10 m<sup>2</sup>. En indgaaende Undersøgelse af en saadan Prøveflade tog i de fleste Tilfælde megen Tid; desuden viste det sig, at hvis der skulde naaes et tilfredsstillende Resultat, kunde man ikke nøjes med en enkelt Prøveflade, men maatte undersøge flere, hvorved Arbejdet yderligere vanskeliggjordes. Det laa nu nær at gøre følgende Betragtning gældende: da det er meget vanskeligere at undersøge store end at undersøge smaa Prøveflader, og da Undersøgelsens Sikkerhed væsentlig er betinget af Prøvefladernes Antal, lad os saa i Stedet for at anvende faa og store Prøveflader, analysere Vegetationen ved Hjælp af mange men ganske smaa Prøveflader; derved bliver det muligt paa eksakt og objektiv Maade at tildele hver enkelt Art en i Forhold til dens Forekomst svarende Valens, der i Tal ligefrem angiver, i hvor mange af de undersøgte Prøveflader hver enkelt Art er paatruffet. Saaledes opstod Valensmetoden. Valensstallene, Frekvensprocenterne (F %), angiver ikke alene de optrædende Arters indbyrdes Forhold, for saa vidt dette er afhængigt af Forekomstgraden, men afgiver tillige Midlet til ved Omsætningen af de floristiske Enheder, Arterne, til Enheder af anden Art, f. Eks. Livsformerne, at tildele hver enkelt Art en til dens Frekvensgrad svarende Vægt. Et biologisk Formationsspektrum,



der ikke baseres paa Valenstal som Mellemed, men kun paa Floralistens Arter, saaledes at disse vejer lige meget, forekommer mig vildledende, i heldigste Tilfælde uden Værdi.

Gennem en Række Forsøg kom jeg til det Resultat, at 0,1 m<sup>2</sup> var en passende Prøvefladestørrelse ved almindelige Formationsundersøgelser. Andre Forskere er bleven staaende ved store Prøveflader og søger indenfor disse ved Hjælp af Skøn at tildele Arterne en bestemt Talværdi; et saadant Materiale har dog ikke den objektive Karakter, der alene kan gøre det anvendelig som eksakt Basis for en sammenlignende Undersøgelse.

Det er klart, at ved min Metode vil Forholdet i Regelen være dette, at flere eller færre af de lavfrekvente Arter ikke kommer med i Analyserne; hvis man ønsker en fuldstændig Floraliste, maa det i Analyserne fundne Artstal derfor suppleres. For Formationens Karakteristik er det uvæsentligt, at en Del af de lavfrekvente Arter ikke faar tildelt Frekvenstal. Som tidligere omtalt kommer det først og fremmest an paa at bestemme Formationens Konstanter, navnlig Artstætheden og Formationsdominanterne. Artstallet faar til en vis Grad Udtryk i Artstætheden; men hvilke af de lavfrekvente Arter der kommer med i Analyserne, er uvæsentligt saavel for Artstætheden som Formationsspektret.

Idet Spørgsmaalet om en fuldstændig Floraliste saaledes betragtes som en Sag for sig, der ikke nødvendigvis skal klares ved Hjælp af den formationsstatistiske Prøvefladeanalyse, opnaas, at den enkelte Optagelses Prøvefladetal kan indskrænkes meget betydelig, nemlig til det for Bestemmelsen af Artstæthed og Dominanter nødvendige Prøvefladetal; derved bliver der, hvad der er af meget stor Betydning, Raad til at undersøge en given Vegetation

ved Hjælp af Optagelser paa flere Steder, hvorved man forvisser sig om, i hvilken Udstrækning man har at gøre med en og samme Formation.

**Prøvefladernes Form.** Ved Bestemmelsen af  $F\%$  bør altid anvendes cirkelformede Prøveflader, idet kun saadanne giver et entydigt Resultat; ved enhver anden Prøvefladeform er Resultatet ikke udelukkende bestemt ved Beliggenheden af Prøvefladens Centrum, saaledes som ved Cirklen, men tillige af Sidernes Orientering.

**Prøvefladernes Størrelse** er afhængig af, med hvilken Finhedsgrad man agter at analysere; Valget af Prøvefladestørrelse er derfor nærmest et praktisk Spørgsmaal. Ved almindelige Formationsundersøgelser har jeg fundet det praktisk at anvende en Prøvefladestørrelse paa  $0,1\text{ m}^2$ ; faar ved Anvendelse af denne Prøvefladestørrelse en Art  $F\%$  100, betyder dette, at i den undersøgte Formation staar den paagældende Arts Individider saa tæt, at der praktisk taget ikke findes Mellemlum, i hvilke der kan anbringes en Cirkel paa  $0,1\text{ m}^2$ ; men udover dette siger  $F\%$  100 ikke noget om, hvor tæt Individerne staar; ønsker man en snævrere Bestemmelse af en Arts Tæthedsgrad, maa  $F\%$  bestemmes ved Hjælp af tilsvarende mindre Prøveflader.

Hvor det ikke er nødvendigt, bør man ikke veksle Prøvefladestørrelse, idet Analyser, der er foretaget med forskellig Prøvefladestørrelse, ikke uden videre kan anvendes sammen ved sammenlignende Undersøgelser.

**Prøvefladernes Antal.** Det nødvendige Antal Prøveflader er naaet, naar de Forhold, som man vil bestemme, er blevet konstante. Da det væsentlig kommer an paa at bestemme den givne Formations Konstanter, navnlig Arts-

tætheden og Dominanterne, kan Undersøgelsen indskrænkes til det Prøvefladet, der hertil er nødvendigt (cfr. S. 19—20).

**Prøvefladernes Fordeling.** Forudsat at Vegetationen er ensartet, er Prøvefladernes Fordeling ligegyldig; men da man ikke altid umiddelbart kan se, hvorvidt Plantefordelingen er ensartet, bør Prøvefladerne tages i kendt Orden, saa at det af Optagelseskemaet kan fremgaa, hvorvidt de sidste Prøveflader er taget indenfor samme Formation som de første (cfr. Raunkiær, *Recherches statistiques sur les formations végétales* (1918), Pag. 12—20).

---



