

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.

Biologiske Meddelelser. **III**, 10.

FORSKELLIGE VEGETATIONSTYPER
FORSKELLIGE INDFLYDELSE
PAA JORDBUNDENS SURHEDSGRAD
(BRINTIONKONCENTRATION)

AF

C. RAUNKIÆR



KØBENHAVN

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

1922

Pris: Kr. 2,40.

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs videnskabelige Meddelelser udkommer fra 1917 indtil videre i følgende Rækker:

Historisk-filologiske Meddelelser,
Filosofiske Meddelelser,
Mathematisk-fysiske Meddelelser,
Biologiske Meddelelser.

Prisen for de enkelte Hefter er 50 Øre pr. Ark med et Tillæg af 50 Øre for hver Tavle eller 75 Øre for hver Dobbelttavle.

Hele Bind sælges dog 25 pCt. billigere.

Selskabets Hovedkommissionær er *Andr. Fred. Høst & Søn*,
Kgl. Hof-Boghandel, København.

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.
Biologiske Meddelelser. **III**, 10.

FORSKELLIGE VEGETATIONSTYPERS
FORSKELLIGE INDFLYDELSE
PAA JORDBUNDENS SURHEDSGRAD
(BRINTIONKONCENTRATION)

AF

C. RAUNKIÆR



KØBENHAVN

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

1922

Indledning.

Hvor der i Nærheden af plantedækket Land opstaar ny Jord, f. Eks. Klitter, Marsk, Aflejninger ved Vandløb, etc., eller hvor forhen bevokset Bund blottes, vil denne ny Jord snart blive besaaet med Frø, der paa forskellig Vis — ved Vinden, Dyr, etc. — hidføres fra det omgivende Lands Vegetation; og den ny Jord vil blive bevokset med de af de hidførte Arter, der overhovedet kan spire og trives under de givne Kaar. Saa længe Plantedækket endnu er aabent og Konkurrencen derfor ikke i særlig Grad kan gøre sig gældende, vil det i Regelen have en ret broget og tilfældig Karakter, væsentlig bestemt af Indvandringsbetingelserne; men efterhaanden som Bevoksningen bliver tættere og tættere, og Konkurrencen om Livsgoderne derved bliver skrapmere og skrapmere, bukker saa een saa en anden Art under, og i Løbet af et kortere eller længere Aaremaal vil Udviklingen være naaet til det Resultat, at vi har en relativt stabiliseret tæt Vegetation af de af det omgivende Lands Arter, der er bedst skikkede til at vokse og hævde sig under de paa den givne Lokalitet eksisterende Kaar; og hvor disse er ens, vil ikke alene Artssammensætningen, men tillige Arternes Frekvens og indbyrdes Masseforhold være væsentlig ens, medens selv en tilsyneladende ringe Afvigelse i de for Planterne væsentlige Faktorer vil give sig Udslag i tilsvarende Afvigelser i Vegetationens Sammensætning og Kaarpræg.

Skønt der stadig udefra tilføres Frø af forskellige Arter, vil en stabiliseret Vegetation ikke mærkelig forandres, saa længe Kaarene forbliver de samme; men ændres Kaarene i væsentlig Grad, hvad enten det sker ved Vegetationens egen Indflydelse paa Jordbunden eller paa anden Maade, saa at andre Arter end de først sejrende kan faa Indpas og tage Konkurrencen op, vil Vegetationens Sammensætning undergaa Forandringer, der efter kortere eller længere Tids Forløb atter vil føre til en vis Ligevægtstilstand. Hvor Vegetationen har haft Tid til at komme i Ligevægt, vil enhver given Standplads derfor være bevokset med de af det paagældende Omraades Arter, der er bedst skikket til at eksistere under de givne Kaar. I Overensstemmelse hermed viser Erfaringen det Forhold, at hvor vi indenfor de enkelte Omraader har en af Terrænets Form og Beskaffenhed betinget Standpladsserie, hvis enkelte Leds Forskellighed især er bestemt ved Forskelligheden i et enkelt for Planterne særlig vigtigt Kaarled, f. Eks. Jordbundens af den forskellige Højde over Grundvandet betingede forskellige Fugtighed, — dér genfindes en ganske tilsvarende Planteformationsserie, hvis enkelte Led er de samme og følger efter hverandre i samme ufravigelige Rækkefølge, hvor ofte den paagældende Standpladsserie end gentages indenfor Omraadet. Paa mangfoldige Steder i vort Land, navnlig i Vestjyllands Klitterræn og paa vore Heder og Strandenge, ses paa Hundreder og atter Hundreder af Lokalteter denne lovmæssige Forbindelse mellem Standpladsserier og bestemte Formationsserier.

Det er saaledes let nok at se, at den overalt sig gentagende Bæltedannelse (Zonation) i Vegetationen omkring enhver Lavning i Hede, Klit, osv., er betinget af Forskel i Fugtighed; og det er let nok at genkende Bælterne, Forma-

tioner, paa de forskellige Steder. Men saa snart man foretager en mere indgaaende statistisk-floristisk Analyse af Vegetationen, vil man i Almindelighed hurtig opdage Forskelligheder, der i hvert Tilfælde ikke umiddelbart kan ses at være betinget af Forskel i Fugtighed. I nogle Tilfælde kan Forskellighederne maaske alene skyldes Forskel i Indvandringshistorie og blot betyde, at Vegetationen endnu ikke er stabiliseret. Men hvor man har at gøre med Omraader, der i længere Tid ikke har været udsat for lokale Kulturindgreb, vil det ligge nærmest at forudsætte andre Aarsager.

Foruden Fugtigheden kan jo mange andre Forhold i Jordbunden være medbestemmende for, hvilken Kombination af Arter der kommer til at beklæde en given Standplads. En meget vigtig Faktor er uden Tvivl Jordbundens Reaktion σ : dens Brintionkoncentration; og efter at vi i den af S. P. L. SØRENSEN grundlagte kolorimetrisk Brintionkoncentrationsbestemmelsesmetode har faaet et Middel, der efterhaanden ogsaa er bleven praktisk anvendeligt ved Bestemmelsen af Jordbundens Brintionkoncentration, vil denne i Fremtiden sikkert ogsaa og med Fordel blive draget med ind i de økologiske Undersøgelser, idet vi ved den nævnte Metode er blevet i Stand til paa overkommelig Maade at gradere Jordbundens Reaktion ganske anderledes fint end forhen.

Hidtil er det navnlig amerikanske Forskere, der har arbejdet paa dette Omraade; men for nylig er ogsaa fra dansk Side Spørgsmaalet taget op til Behandling, taget op paa bredere Basis og mere indgaaende end hidtil er sket, nemlig i C. OLSENS Afhandling: »Studier over Jordbundens Brintionkoncentration og dens Betydning for Vegetationen særlig for Plantefordelingen i

Naturen«. Ved en formationsstatistisk Undersøgelse af Vegetationen paa en Række Eng- og Skovstandpladser sammenholdt med Bestemmelsen af Brintionkoncentrationen i disse Standpladsers Jord har C. OLSEN vist, at i de naturlige Formationer forekommer de enkelte Arter kun paa Jordbund, »hvis Brintionkoncentration ligger indenfor et bestemt, for hver enkelt Art karakteristisk Omraade«; og at der indenfor dette atter »findes et snevert Omraade, i hvilket Arten har sin største gennemsnitlige Hyppighed«. Ved en Række Vandkulturforsøg har C. OLSEN dernæst vist, »at Arter, der i Naturen kun forekommer paa stærkt sur Bund (Surbundsplanter), opnaaede deres kraftigste Vækst i Næringsopløsninger, hvis p_H -Værdier laa i Nærheden af 4, medens Arter, der i Naturen kun forekommer paa svagt sur, neutral eller basisk Bund (Basebundsplanter), opnaaede deres kraftigste Vækst i Næringsvædske, hvis p_H -Værdi laa mellem 6 og 7. I de svagt sure Næringsopløsninger, i hvilke Basebundsplanterne opnaaede deres kraftigste Vækst, trivedes Surbundsplanterne kun daarligt og blev klorotiske«. (C. Olsen, l. c., Pag. 144).

Der kan saaledes næppe være Tvivl om, at Jordbundens Brintionkoncentration har stor Betydning ved Forstaaelsen af de enkelte Plantearters Forekomst i Naturen; og der er her en vid Mark for fremtidige Undersøgelser. Et andet Spørgsmaal er, om Planterne paavirker Jordbundens Brintionkoncentration og, i bekræftende Fald, i hvilken Retning og i hvilken Grad. Hvis det kan konstateres, at en Planteart eller en Formation eller Formationstype paavirker Jordens p_H -Værdi i en bestemt Retning, vil der derved være paavist een af de Faktorer, der kan være medbestemmende i det Forhold, at en given Formation eller Formationstype i Tidens Løb forandrer de oprindelige Kaar og derigennem

maaske betinger sin egen Undergang ved at forandre Kaa-
rene til Gunst for en anden Formation, en anden Kombi-
nation af Arter. Førend jeg nærmere kommer ind paa Om-
talen af de Undersøgelser, jeg har anstillet for at efterforske
forskellige Formationstypers Indflydelse paa Jordbundens
Brintionkoncentration, skal jeg kort omtale visse Forhold
ved selve Metoden.

Bestyreren af Carlsberglaboratoriets kemiske Afdeling,
Professor S. P. L. SØRENSEN, skylder jeg Tak for den Vel-
vilje, med hvilken der fra Laboratoriet er blevet mig over-
ladt de til mine Undersøgelser nødvendige Standardvædsker
og Indikatorer; og jeg skylder Tak til Laboratoriets Assi-
stent, Dr. phil. C. OLSEN, der har sat mig ind i de Frem-
gangsmaader, som han har fulgt ved de af ham foretagne
Bestemmelser af Jordprøvers Brintionkoncentration. Jeg
bringer ogsaa min Tak til Kgl. Skovrider N. VESTERGAARD
for de for mit Arbejde vigtige Oplysninger om forskellige
Punkter i Dyrehavens Historie, og Dr. phil. BOYSEN JENSEN
for gode Raad vedrørende Konstruktionen af det Pag. 65
omtalte Atmometer.

Om forskellige Forhold ved Metoden.

Med Hensyn til Fremgangsmaaden ved den kolorime-
triske Bestemmelse af Jordens Brintionkoncentration kan
jeg for de fleste Punktets Vedkommende her nøjes med at
henvise til Fremstillingen hos C. OLSEN. Enkelte Forhold
maa dog nærmere omtales, navnlig Spørgsmaalet om Stør-
relsen af Variationen i Jordbundens Brintionkoncentration
paa samme Standplads, dels i samme Dybde paa forskel-
lige Steder, dels i forskellig Dybde paa samme Sted. Des-
uden Spørgsmaalet om Ekstraheringstidens Længde, det til

Ekstraheringen anvendte Vands Beskaffenhed og Ønskeligheden af at kunne undvære de med Indikatorer farvede Standardopløsninger.

Variationen i Jordbundens Brintionkoncentration i samme Dybde paa de enkelte Standpladser. Undersøgelsen er baseret paa Jordprøver, der er udtaget i 7—10 cm Dybde. — Paa Forhaand er der ingen Grund til at vente, at Jordekstraktens p_H -Værdi vil vise sig at være ens paa hvert Punkt indenfor samme, tilsyneladende selv nok saa ensartet udseende Omraade. Undersøgelserne viste, at Variationen kan være ret stor. Der er jo heller ingen Grund til at vente, at de formodentlig komplicerede men iøvrigt kun lidet kendte Forhold, der betinger Brintionkoncentrationen, skulde være ens paa alle Punkter paa samme, selv nok saa ensartet udseende Standplads; Vegetationen danner jo et Mosaik og Dyrelivet er uensartet og bevægeligt. Vegetationens Forhold til Jordens Brintionkoncentration er saaledes ikke dette, at de tilstedeværende Arter er i Ligevægt i Forhold til en bestemt Brintionkoncentration, lige saa lidt som Plantevæksten selv i de mest stabiliserede Formationer er et Udtryk for Øjeblikkets ganske bestemte Kaarforhold. Kaarene veksler fra Aar til Aar, fra Dag til Dag, fra Time til Time, men Arts sammensætningen kan derfor alligevel forblive væsentlig den samme; det ene Aar kan Nedbøren være saa rigelig, at en given Lokalitet er ganske mættet med Vand omtrent hele Sommeren, medens samme Lokalitet i et andet, mere tørt Aar kan være saa tør det meste af Sommeren, at man kan ligge paa Jorden uden at mærke Spor af Fugtighed. Hvis disse to Tilfælde var permanente gennem en længere Aarrække paa hver sin Del af den paagældende Lokalitet, vilde de to Steder tilsidst uundgaelig blive forskellige med Hensyn

til Plantevækst, hvert med sin ganske bestemte stabiliserede Formation. Alle vegne hvor et Terræn ved Afvanding bliver permanent mere tørt end forhen eller ved Opstemning af Vandet bliver permanent mere fugtigt, har vi tilstrækkelig oplysende Eksempler af tilsvarende Art. Men hvor Forholdet er det, at Forskellen i Kaar skyldes de forskellige Aars vekslende Klima, medens Gennemsnitsklimaet forbliver det samme, dér forbliver Vegetationen, hvad Artsammensætning og i Almindelighed ogsaa hvad Arternes Frekvens angaar, væsentlig den samme; derimod vil naturligvis Arternes Trivsel være forskellig i de vekslende Aar. Med andre Ord: Formationernes Artsammensætning og Arternes Frekvens er i Almindelighed ikke et stabiliseret Udtryk for de øjeblikkelige Kaar, men et stadigt vibrerende, kun relativt stabiliseret Udtryk for en Aarrækkes Gennemsnitskaar.

Noget lignende som det, der gælder Tidens Forhold, gælder ogsaa Rummets, saaledes Betydningen af de smaa Forskelligheder i Jordbunden paa samme Standplads og da ogsaa Forskellighederne med Hensyn til Brintionkoncentration; en stabiliseret Vegetation er ikke stabiliseret i Forhold til en og samme, paa hvert Punkt herskende p_H -Værdi, men er stabiliseret i Forhold til et Mosaik af forskellig store Felter med mere eller mindre forskellig p_H -Værdi, der vel kan være underkastet større eller mindre Svingninger, men hvis statistisk bestemte Gennemsnitsværdi forbliver væsentlig den samme fra Aar til Aar. Det er derfor nødvendigt ogsaa ved Bestemmelsen af Jordbundens Brintionkoncentration at anvende den statistiske Metode.

Højest sandsynligt er p_H -Værdiens Variation ret forskellig paa forskellige Standpladser. C. OLSEN fandt paa de af ham undersøgte Enge, at Variationen paa samme lille

Plet kun var højest 0,3 i p_H ; det er jo muligt, at de paa-gældende Enge er meget ensartede med Hensyn til de enkelte Omraaders p_H -Værdi; men jeg er dog mest tilbøjelig til at tro, at en Underøgelse af flere Prøver paa enkelte Steder vilde have vist en betydelig større Forskel mellem højest og lavest p_H -Værdi. I hvert Tilfælde har mine Under-søgelser vist en langt større Variation indenfor de enkelte, snevert begrænsede, kun faa m² store Standpladsfelter. For at studere Forholdet har jeg undersøgt dels en Række Standpladser paa Ore (Overdrev), især paa Eremitagesletten i Dyrehaven, dels en Række Skov-Standpladser saavel i Granskov som i Bøge- og Egeskov. Der blev undersøgt ialt 100 Lokaliteter, og paa hver af disse blev der i 7—10 cm Dybde udtaget 5 Jordprøver, hvis p_H -Værdi blev bestemt hver for sig. De 500 Prøvers p_H -Værdi svingede mellem 3,7 og 7,6, spændte saaledes over det p_H -Omraade, indenfor hvilket de allerfleste danske Jorders p_H -Værdi ligger. I den 5-Talsgruppe, der viste den største Forskel mellem højest og lavest p_H -Værdi, var denne Forskel meget stor, nemlig 2,6; og i 30 % af 5-Talsgrupperne var den største Forskel i den enkelte Gruppe over 1 i p_H . I ingen af de 100 5-Talsgrupper var den største Forskel mindre end 0,3; gennemsnitlig var den 0,89.

Saavidt der kan dømmes ud fra det foreliggende Materiale, synes der ikke at være nogen nævneværdig Forskel i Størrelsen af Brintionkoncentrationens Variation paa Skovstandpladser og paa Orestandpladser; i de 56 5-Talsgrupper fra Skovstandpladser var den største Forskel gennemsnitlig 0,92; i de 44 5-Talsgrupper fra Orestandpladser var det tilsvarende Tal 0,86.

Et andet Forhold, som det i denne Sammenhæng maa-ske kan have nogen Interesse at prøve, er Spørgsmaalet

om, hvorvidt der er nogen kendelig Forskel i Variationen af p_H -Værdiens Størrelse i Jorder med forskellig Surhedsgrad. Da de Tal, ved hvilke p_H -Værdien udtrykkes, ikke danner en æquidistant Række, naar de omsættes i Tal, der angiver den absolute Vægtmængde Brintioner (udtrykt i gr) pr. Liter, kunde man tænke sig Muligheden af, at der kunde være Forskel i Størrelsen af p_H -Værdiens Variation i Jorder med forskellig Brintionkoncentration. Dette synes dog ikke at være Tilfældet; i hvert Fald viser mit Materiale ikke noget saadant. Deler man de af mig undersøgte 100 Standpladser i to Grupper, den ene omfattende de mest sure, den anden de mindre sure og de basiske Standpladser, og bestemmer den gennemsnitlige Størrelse af p_H -Værdiens Variation i de to Grupper, viser der sig ikke, som det ses af nedenstaaende Tal, nogen kendelig Forskel. Størrelsen

51	Standpl.	med	$p_H = 3,6-5,4$,	gennemsnitl.	Variation	0,87
49	—	-	= 5,5-7,6	—	—	0,91

af p_H -Værdiens Variation paa de forskellige Standpladser synes at være uafhængig af p_H -Værdiens absolute Størrelse.

Den ret store Variation af p_H -Værdien, som samme, tilsyneladende ensartede Standplads kan udvise, gør det nødvendigt at bestemme flere Jordprøvers p_H -Værdi, naar det gælder om at angive en Lokalitets aktuelle Surhedsgrad. Hvor Tallene, som i det følgende, skal tjene som Basis for en Sammenligning af forskellige Standpladser, har jeg derfor gjort det til Regel at undersøge 5 Prøver paa hvert Sted; i visse Tilfælde kan det være nødvendigt at anvende flere; jo flere der undersøges, desto mere nærmer man sig jo til, at det fundne Gennemsnitstal bliver konstant. Naturligvis vilde det være betydelig nemmere at

blande de paa en Lokalitet udtagne Prøver og saa af Blandingen udtage en enkelt Prøve til Bestemmelse af p_H -Værdien, saaledes som C. OLSEN har gjort; men jeg kan ikke anbefale denne Fremgangsmaade, især fordi man ved den ikke faar noget at vide om Variationens Størrelse, der kan være meget forskellig paa forskellige Standpladser, og som ikke kan lades ude af Betragtning, naar det gælder om at forstaa Standpladsernes Natur.

Brintionkoncentrationens forskellige Størrelse i forskellig Dybde paa samme Standplads. Angaaende dette Spørgsmaal skriver C. OLSEN (l. c., Pag. 25): »Der fremkom ikke væsentlig Forskel, om Jordprøverne udtoges i 5, 10 eller 20 cm's Dybde, de indbyrdes Afvigelser var her aldrig større end 0,3 i p_H «. Samme Sted henviser OLSEN til, at ifølge O. ARRHENIUS aftager Brintionkoncentrationen med tiltagende Dybde, medens PLUMMER for Agerjordens Vedkommende har iagttaget, at Brintionkoncentrationen stiger med tiltagende Dybde. Der synes saaledes at være god Grund til, at dette Spørgsmaal bliver taget op til en mere indgaaende Undersøgelse og paa den Maade, at Bestemmelsen paa hvert enkelt Sted baseres paa flere Prøver. Selv har jeg ikke foretaget en saadan omfattende Undersøgelse; ved den foreliggende Opgave har jeg ikke haft speciel Brug derfor. For at danne mig et foreløbigt Skøn over Forholdet har jeg dog paa et Par Steder udtaget en Række Jordprøver i forskellig Dybde og bestemt p_H -Værdien.

I en c. 75-aarig Granskov i Fortun-Indelukket blev der indenfor en 0,25 m² stor Plet udtaget Jordprøver i tre forskellige Dybder, nemlig i 7—10, 17—20 og 27—30 cm Dybde; der blev udtaget 5 Jordprøver i hver Dybde; Resultatet af Bestemmelsen af disse Jordprøvers p_H -Værdi fremgaar af Tab. 1.

Tab. 1. Jordbundens p_H -Værdi i tre forskellige Dybder i en c. 75-aarig Granskov.

Dybde i cm	De enkelte Prøvers p_H -Værdi	Gennemsnitlig p_H -Værdi	Største Afvigelse
7—10	4,7 4,9 4,9 5,1 5,3	4,98	0,6
17—20	4,9 4,9 5,1 5,8 5,9	5,32	1,0
27—30	4,8 4,8 5,4 5,4 5,9	5,26	1,1

I dette Tilfælde bliver Jorden saaledes lidt mindre sur nedefter; men Forskellen er kun lille, langt mindre end den største Forskel mellem de enkelte, i samme Dybde udtagne Prøver.

Tab. 2. Jordbundens p_H -Værdi i tre forskellige Dybder paa Nørrefælled ved Kjøbenhavn.

Dybde i cm	De enkelte Prøvers p_H -Værdi	Gennemsnitlig p_H -Værdi	Største Afvigelse
7—10	6,6 6,6 6,7 6,7 7,1	6,74	0,5
17—20	5,7 5,8 5,9 6,0 6,2	5,92	0,5
27—30	5,5 5,6 5,7 6,1 6,2	5,82	0,7

I Tab. 2 ses Resultatet af en Undersøgelse af Jordens p_H -Værdi i forskellig Dybde paa en 0,25 m² stor Plet paa Nørrefælled ved Kjøbenhavn. Ligesom i det foregaaende Tilfælde er der ogsaa her kun ringe Forskel i Surhedsgrad i 17—20 og i 27—30 cm Dybde; tages disse to Dybder under eet, faas en p_H -Værdi paa 5,87; her er de dybere Jordlag saaledes en Del surere end i 7—10 cm Dybde, altsaa det omvendte af, hvad der var Tilfældet med den ovenfor omtalte Granskovs betydelig surere Jord.

Disse Kendsgerninger i Forbindelse med de ovenfor berørte, tilsyneladende modsigende Opgivelser fra Litteraturen kan maaske forklares paa den Maade, at hvor vi har at gøre med Lokalteter, der er dækket af en Vegeta-

tion, der — som den tætte Granskov — betinger, at Jorden bliver surere, der vil Jorden, i hvert Tilfælde i den forholdsvis unge Skov, vise sig mindre sur nedefter, idet de nedre Jordlag ikke er naaet at blive saa stærkt paavirkede som de øvre; omvendt vil Lokalteter, som ved Kultur eller paa anden Maade er blevet paavirket saaledes, at de øvre Jordlags p_{H} -Værdi er blevet højnet, vise det af PLUMMER paaviste Fænomen, at Jorden nedefter er mere sur end de øvre, stærkere paavirkede Lag.

De fremdragne Forhold viser det ønskelige i, at Spørgsmaalet maa blive taget op til en langt mere indgaaende Undersøgelse end hidtil er sket; Undersøgelsen bør omfatte en Række Jorder af forskellig Art og med forskellige Vegetationstyper og maa baseres paa 5 eller endnu flere Enkeltbestemmelser af p_{H} -Værdien i hver Dybde paa hver enkelt, snevert begrænsede Plet.

Behandlingen af Jordprøverne. Ved Anvendelsen af den kolorimetrisk Metode er det jo nødvendigt at filtrere Jordekstrakterne; og da disse er næsten stødpudefrie og derfor let forandre Brintionkoncentration, er det nødvendigt stedse at arbejde saa ensartet som muligt — navnlig hvor det som her gælder en sammenlignende Undersøgelse, hvor selv mindre Afvigelser i Brintionkoncentration kan faa Betydning.

Ved Indsamlingen af Jordprøverne har jeg stedse benyttet cylinderformede, i begge Ender aabne Glasrør, der lukkedes med Korkpropper; herved opnaaes, at hele Jordprøven meget let paa een Gang kan trykkes ned i det Glas, hvori den skal ekstraheres med Vand, især naar der hertil benyttes Glas, f. Eks. Maltglas, med en saa vid Munding, at den passer til de Glasrør, hvori Jordprøven er opbevaret. De anvendte Glasrør rummede c. 70 cm³ Jord, til

hvis Ekstrahering der anvendtes c. 80 cm³ Vand eller lidt mere; det kan nemlig undertiden ske, især naar man har Brug for at anvende flere Indikatorer, at man faar en for Undersøgelsen for ringe Mængde filtreret Vædske, hvis man nøjes med det til Jordprøvens Rumfang svarende Rumfang Vand; og, som C. OLSEN fremhæver og jeg selv kan bekræfte, giver det ingen paaviselig Forskel, om der anvendes lidt mere eller lidt mindre Vand til Ekstrahering af Jordprøverne; dog gør man naturligvis ogsaa her bedst i at arbejde saa ensartet som muligt.

Ekstraheringstiden. C. OLSEN meddeler desværre ingen Oplysninger om, hvilken Indflydelse en forskellig Længde af Ekstraheringstiden har paa Størrelsen af den filtrerede Vædskes Brintionkoncentration. Han siger kun (l. c., pag. 14), at de med Vand tilsatte Jordprøver henstod i c. 24 Timer, under gentagen Omrøring med en Glasspatel, hvorefter Bestemmelsen af Brintionkoncentrationen fandt Sted.

Hvis man ikke har for lang Vej til Undersøgelingsomraadet, kan man hente et Sæt Jordprøver om Eftermiddagen, hensætte dem med Vand efter Hjemkomsten om Aftenen og saa, efter at de har staaet Natten over, bestemme deres p_H -Værdi næste Formiddag, efter at Glassene er blevet rystet godt nogle Gange, dels om Aftenen, dels næste Morgen; paa denne Maade kan man naa at hente og bestemme et Sæt paa 20—30 Jordprøver om Dagen. Bærer man sig saaledes ad, ekstraheres Jordprøverne kun i c. 15 Timer; dette har været Tilfældet med alle de Jordprøver, hvis p_H -Værdi er blevet bestemt til Benyttelse i denne Afhandling. Iøvrigt vil det neppe give nogen kendelig Forskel, om Jordprøverne ekstraheres i 15 eller 24 Timer. Da det imidlertid kan have Interesse at vide, om man ikke lige saa godt kan anvende en betydelig kortere Ekstra-

heringstid end 15 Timer, saa at man kan bestemme Jordprøvernes p_H -Værdi samme Dag, Jordprøverne indsamles, har jeg foretaget en Prøve paa den Maade, at der af samme godt blandede Jordmasse blev udtaget 15 Prøver, hvoraf de 5 ekstraheredes i 3 Timer, 5 i 6 Timer og 5 i 15 Timer; Resultatet ses af Tabel 3, der viser, at det ikke synes at

Tab. 3. Ekstraheringstidens Betydning.

Ekstraheringstid	De enkelte Jordprøvers p_H -Værdi					Gennemsnitlig p_H -Værdi
3 Timer	7,4	7,4	7,4	7,5	7,5	7,44
6 —	7,6	7,6	7,7	7,7	7,7	7,66
15 —	7,6	7,7	7,7	7,8	7,9	7,74

gøre nogen nævneværdig Forskel, om Jordprøverne ekstraheres i 6 eller i 15 Timer, men at det giver en kendelig større Forskel, om de ekstraheres i 6 eller i 3 Timer. — Spørgsmaalet fortjener en indgaaende Undersøgelse, især da det kan faa praktisk Betydning ved Planlæggelsen af Arbejdet.

Det til Jordprøvernes Ekstrahering anvendte Vands Art. Det gælder naturligvis ogsaa her at arbejde saa ensartet som muligt; det kunde derfor synes, at der ikke her kunde være Tale om andet end stedse at anvende destilleret Vand; og C. OLSEN omtaler heller ikke andet. Praktiske Hensyn gør det dog ønskeligt ogsaa at komme ind paa denne Sag og at undersøge, om det ikke lader sig gøre at anvende andet Vand, f. Eks. Regnvand, filtreret kogt Ledningsvand eller paa samme Maade behandlet Brøndvand. Hvor man har Adgang til destilleret Vand, er det jo det naturligste at benytte dette; men der kan let indtræde Tilfælde, hvor man meget vanskeligt kan skaffe sig destilleret Vand, f. Eks. hvis man arbejder med Jordbundsunder-

søgelse i en afsides Egn i Landet. Jeg mener derfor, at det fortjener en indgaaende Undersøgelse, hvilken Forskel i Bestemmelsen af en Jordprøves p_{H} -Værdi der fremkommer, eftersom man anvender destilleret Vand eller Vand af anden Art. For den foreliggende Afhandlings Opgave har Spørgsmaalet ganske vist ingen Betydning, idet jeg her stedse har anvendt destilleret Vand. Men det kan ikke nægtes, at Spørgsmaalet kan faa praktisk Betydning; og for at orientere mig lidt deri, har jeg foretaget en lille Prøve, hvis Resultat jeg her vil give.

Ved Forsøget blev der prøvet tre Slags Vand: destilleret Vand, ukogt Ledningsvand (Kjøbenhavn) og filtreret kogt Ledningsvand. Vandets p_{H} -Værdi blev bestemt ved 5 Prøver af hver Slags og med følgende Resultat (Tab. 4):

Tab. 4. Det til Forsøget i Tab. 5 anvendte Vands p_{H} -Værdi.

	De enkelte Prøvers p_{H} -Værdi					Gennemsnitlig p_{H} -Værdi
Destilleret Vand.	4,8	4,8	5,0	5,2	5,3	5,02
Ukogt Ledningsvand.	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,60
Kogt og filtreret do. .	8,2	8,2	8,2	8,2	8,3	8,22

Til Prøvelsen af disse tre forskellige Vandes Virkning blev anvendt en sigtet Lyngtørvsjord, der blev blandet saa godt som muligt. Af denne Jordmasse udtoges 30 Prøver, hvoraf 10 behandledes med destilleret Vand, 10 med ukogt Ledningsvand og 10 med kogt og derpaa filtreret Ledningsvand (cfr. Tab. 4). Bestemmelsen af Ekstrakternes p_{H} -Værdi gav det i Tab. 5 opførte Resultat.

Det ses heraf, at skønt der var en endog ret stor Forskel paa de anvendte Vandes Brintionkoncentration, viste

Tab. 5. Forskellige Slags Vand som
Ekstraheringsvædske.

Lyngtørvjord ekstraheret med	De enkelte Prøvers p_H -Værdi										Gennem- snitlig p_H -Værdi	
Destilleret Vand	4,3	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,56
Ukogt Ledningsvand.	4,4	4,4	4,6	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,67
Kogt og filtreret do..	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4	4,8	4,8	4,3	4,3	4,46

de undersøgte Ekstrakter dog næsten ganske samme p_H -Værdi; navnlig synes det, at man lige saa godt kan anvende kogt og filtreret Ledningsvand som destilleret Vand, idet de med destilleret Vand ekstraherede Jordprøver er 0,1 mindre sure end de, der ekstraheredes med kogt og filtreret Ledningsvand, omtrent den samme Forskel som C. OLSEN fandt mellem de med destilleret Vand ekstraherede Jordprøvers p_H -Værdi og selve den udpresede Jordvædskes p_H -Værdi, der gennemsnitlig laa lidt surere end Ekstraktens (l. c., pag. 23).

Det her meddelte Forsøg skal kun tjene til at henlede Opmærksomhed paa Spørgsmaalet og til at vise, at der ikke synes at være Grund til at tvivle om, at man i paa-kommende Tilfælde kan undvære destilleret Vand ved Undersøgelsen af Jordprøvernes p_H -Værdi; men naturligvis maa man først prøve det anvendte ikke destillerede Vands Forhold i Sammenligning med destilleret Vand ved at anvende begge Slags Vand til Behandling af en Serie af Prøver af samme ensartede Jordblanding.

Om Muligheden af at erstatte de med Indikatorer farvede Standardopløsninger ved Hjælp af Komparatorlinealer. En Sag af endnu større praktisk Betydning end Spørgsmaalet om at kunne undvære destilleret Vand til Ekstrahering af Jordprøverne er Spørgsmaalet om at kunne undvære de ved

den kolorimetriske Bestemmelse af Brintionkoncentrationen anvendte Standardopløsninger. Vil man foretage en Jordbundsundersøgelse i en eller anden fra et Laboratorium langt fjernet Egn af Landet, er det forbundet med store Vanskeligheder at medføre den ret betydelige Række af Flasker med de forskellige Standardopløsninger; og gaar der en eller flere Flasker i Stykker, hvilket let sker, er man ilde faren. Jeg har derfor straks fra Begyndelsen af mine Undersøgelser tænkt over, om det ikke var muligt at erstatte de med Indikatorer farvede Standardvædsker med andre Objekter med samme Farvetone, f. Eks. farvet Glas, holdbart farvede Vædsker eller farvet Papir. Ved Til sætning af forskellige Farvestoffer lader det sig vistnok gøre at fremstille Vædsker med de samme Farvetoner som de med Indikatorer farvede Standardopløsninger; men det vil vistnok være vanskeligt, maaske umuligt, at fremskaffe tilstrækkelig holdbare Farver, og da Fremgangsmaaden ved Anvendelsen af saadanne Vædsker er langt mindre praktisk end ved Anvendelsen af farvet Glas og farvet Papir, har jeg ikke forfulgt denne Sag nærmere. Det er muligt, at farvede Glas vil vise sig at give det bedste Resultat¹, men jeg har ikke haft Lejlighed til at eksperimentere dermed. Jeg skal derfor her udelukkende holde mig til mine Forsøg med at anvende farvet Papir. Disse Forsøg har lært mig, at det lader sig gøre at fremstille farvet Papir, der set gennem et i Komparatoren stillet Reagensglas med Vand giver dette en Farve, der ikke lader sig skelne fra en ved Siden af i Komparatoren stillet Glas med en bestemt Standardopløsning farvet med en bestemt Indikator. Vanskeligheden ligger kun i at

¹ Cfr. KLAS SONDÉN, Zur Anwendung gefärbter Gläser statt Flüssigkeiten bei kolorimetrischen Untersuchungen. (Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi. Utgivet av K. Svenska Vetenskapsakademien. Band 8. Nr. 7. 1921).

fremskaffe tilstrækkelig holdbart farvet Papir; vel er det ikke nødvendigt, at Farven er absolut holdbar, da man jo kan forny Papiret; men for at have praktisk Betydning maa Farverne dog være saa holdbare, at de kan benyttes i nogen Tid uden at de forandres mere, end hvad der svarer til f. Eks. 0,2 i p_H .

Fremgangsmaaden er den, at det farvede Papir anbringes vandret foran den under en Vinkel paa c. 45° skraat stillede Komparators Vinduer, ganske tæt ved disse og saaledes mod Lyset, at dette fra Papirfladerne kastes op gennem et i Komparatoren stillet Reagensglas med Vand, ved Siden af hvilket der er stillet et andet Reagensglas med den med Indikator farvede Standardopløsning; det farvede Papir skiftes, indtil man har fundet det farvede Papir, der set gennem Vandet i Reagensglasset giver dette ganske samme Farvetone som den paagældende Standardopløsning, der er farvet med Indikator. Paa denne Maade skaffer man sig det nødvendige Antal forskellig farvede Papirprøver; det er naturligvis ikke nødvendigt at have farvet Papir for hver p_H -Værdi; det er her fuldt tilstrækkeligt at nøjes med en Række med Mellemrum paa f. Eks. 0,4 i p_H ; og hvis det skulde vise sig vanskeligt at fremstille en bestemt Farve, f. Eks. en Farve, der svarer til 4,4 i den af C. OLSEN anvendte Række, medens det maaske derimod er let at fremstille farvet Papir, der svarer til 4,3 eller 4,5, kan dette sidste meget vel bruges, idet det ikke er absolut nødvendigt at Afstanden mellem Skalaens enkelte Led overalt er den samme.

Har man faaet fremstillet det nødvendige Antal farvede Papirprøver, anbringes de Prøver, der svarer til en bestemt Indikator i 2,5—3 cm lange og c. 2 cm brede Stykker paa en c. 4 cm bred Lineal, ordnet i Række svarende til de

fortløbende p_H -Værdier og med en saadan Afstand mellem de enkelte farvede Felter, at der nøjagtig kommer et farvet Felt paa Komparatorlinealen ud for hverandet af Komparatorens Vinduer, naar Linealen anbringes foran disse. Paa denne Maade kan man altid anbringe den med Indikator tilsatte Jordekstrakt, hvis p_H -Værdi skal bestemmes, saaledes at den, idet man forskyder Komparatorlinealen frem og tilbage foran Komparatorens Vinduer, kommer til at staa mellem de to af Komparatorlinealens Farvefelter, der viser de p_H -Tal, mellem hvilke den paagældende Jordekstrakts p_H -Værdi ligger, eller det viser sig, at den er identisk med en af Farverne. Har man først Komparatorlinealerne, een for hver Indikator, tager selve Bestemmelsen af en Vædskes p_H -Værdi kun nogle faa Sekunder; man bliver herved i Stand til at arbejde langt hurtigere end Tilfældet er ved Anvendelsen af de farvede Standardvædske, der desuden paa Grund af deres Uholdbarhed ofte maa fornyes, for nogles Vedkommende hver Dag. Dette i Forbindelse med det store Besvær med at medføre de mange Flasker med Standardvædske gør det i høj Grad ønskeligt at faa fremstillet holdbart farvet Papir til Brug ved Fremstillingen af Komparatorlinealer, saa at man ogsaa paa Rejser kan blive i Stand til at foretage nøjagtige Bestemmelser af Jordprøvers p_H -Værdi.

Undersøgelsens Plan og Omfang.

Selv om Forholdet er dette, som C. OLSEN har vist, at Jordbundens p_H -Værdi er en af de Faktorer, der betinger, hvilke Arter der kommer til at dække en given Standplads og er medbestemmende for disse Arters Frekvens paa Standpladsen, er det derfor ikke udelukket, at den Vegetation,

der indfinder sig paa en Standplads, selv kan komme til, direkte eller indirekte, at betinge Forandring af Jordbundens oprindelige p_H -Værdi og derigennem komme til at forberede sin egen Undergang. Det er dette Spørgsmaal, som jeg i det følgende har undersøgt.

Mest rationelt vilde det være at gaa ud fra en ensartet Lokaltet med overalt væsentlig samme p_H -Værdi, og saa lade en Del af Arealet blive bevokset med een, den anden Del med en væsentlig anden Vegetation, f. Eks. henholdsvis en Urtevegetation og en Skovvegetation; ved saa med flere eller færre Aars Mellemrum at bestemme Jordens p_H -Værdi i de to forskellige Bevoksninger vilde man faa at se, om der foregik nogen paaviselig Forandring med Hensyn til p_H -Værdien, og om de to med forskellig Vegetation bevoksede Partier indbyrdes viste nogen Forskel i denne Henseende. For at opnaa afgørende Resultater ad denne Vej, maatte Forsøget rimeligvis udstrækkes over adskillige Aar, hvilket for mig var upraktisk. Jeg har derfor valgt den Fremgangsmaade, at jeg i Naturen har opsøgt saadanne Steder, hvor der en kortere eller længere Aarrække tilbage i Tiden er sket Forandringer, der svarer til det ovenfor skitserede Forsøg; saadanne Forandringer kan ikke alene ske ved Kulturindgreb men ogsaa ved Omvekslinger, der sker i Naturen uden Menneskets Indgreb.

Det var mig straks fra Begyndelsen af klart, at i visse Henseender egnede Dyrehaven sig særlig godt som Genstand for en saadan Undersøgelse, dels fordi den i Sammenligning med andre Skove af lignende Omfang delvis har haft Lov til i lang Tid at ligge hen uden større Kulturindgreb, dels fordi man her, da Skoven paa Grund af den store Dyrebestand ikke kan forynge sig selv, til forskellige Tider har frembragt indhegnede Nyplantninger paa Dele

af Græsarealer, der var opstaaet som Følge af de gamle Træers Død. Der findes saaledes her nu Side om Side, paa oprindelig samme Bund, baade yngre og ældre Skov og Urtevegetation; desuden har man her paa mange Steder Urtevegetation, Græsslette (Ore), hvor der for en kortere eller længere Aarrække siden var gammel Skov, og hvor saaledes de Resultater, der faas ved at følge Udviklingen fra Græsslette til Skov, yderligere kan prøves ved at følge den omvendte Bevægelse nemlig fra Skov til Græsslette. Alle de i denne Afhandling omtalte Undersøgelser angaaende Formationstypers forskellige Indflydelse paa Jordbundens Brintionkoncentration er da ogsaa udelukkende foretaget i Dyrehaven og de tilgrænsende Skove, nemlig Stampeskoven, Chr. IX's Hegn og Jægersborg Hegn. Disse Skoves bekvemme Beliggenhed, saa nær ved Kjøbenhavn, har i høj Grad lettet Undersøgelsen.

Eremitageslettens Nordside. I dens vestlige Del grænser Eremitagesletten mod Nord til Stampeskoven og i dens østlige Del til Chr. IX's Hegn; begge Skove stammer fra Midten af forrige Aarhundrede. Grænsen mod den nuværende Slette blev i 1853 draget som en ganske vilkaarlig lagt Linie tværs over en Græsslette, der var opstaaet ved, at den oprindelige Skovs Træer i Tidens Løb var fældet eller faldet af Ælde; paa denne Slette stod spredt enkelte Træer og smaa Grupper af Træer tilbage; en Del af disse staar endnu, dels paa Eremitagesletten, dels i Stampeskoven og i Chr. IX's Hegn. Der er her Lejlighed til at sammenligne p_H -Værdien i 60—70-aarig Bøge- og Egeskov med p_H -Værdien i den i samme Niveau liggende oprindelige Græsslettes Bund; tillige kan der her drages Sammenligning mellem 60—70-aarig Egeskov og Bøgeskov, og mellem denne sidste og gammel Bøgeskov.

Fortunens Indelukke omfatter Skovpartier af forskellig Art og forskellig Alder. Den sydlige Del indhegnedes 1831, og Tilkultiveringens afsluttedes i Aarene mellem 1840 og 1850 med Undtagelse af enkelte Partier, der er yngre. Baade mod Syd og Øst grænser Skoven paa enkelte Steder til gammel Græsslette, og der er her Lejlighed til at sammenligne denne dels med 70—80-aarig Bøgeskov, dels med Granskov af samme Alder; tillige kan her drages Sammenligning mellem Granskov og Bøgeskov. — Fortun-Indelukkets mellemste Del stammer fra Aarene 1865—70. — Den nordlige Del af Fortun-Indelukket omfatter Arealer, der er kultiveret til meget forskellige Tider. Nogle Partier stammer fra Tiden omkring Midten af forrige Aarhundrede og er saaledes c. 70 Aar gamle; andre er meget yngre. Ogsaa her har vi Skov grænsende op til den oprindelige Græsslette; dog maa det bemærkes, at Sletten ikke allevegne er uberørt; mod Nord er den for Øjeblikket under Dyrkning; og mod Øst har visse Partier været dyrket for en Aarrække siden, hvilket iøvrigt ikke synes at have haft varig Indflydelse paa Jordbundens Brintionkoncentration, og desuden er der Steder, hvor den gamle Græsslette er uberørt, og hvor der er Lejlighed til at sammenligne Granskov og Bøgeskov med den oprindelige Græsslette.

Fortun-Indelukkets mellemste og nordlige Del har særlig Interesse derved, at der her er Lejlighed til at sammenligne p_H -Værdien i Skovens Bund med p_H -Værdien i en ganske ung Græsslette, der er opstaaet som Følge af, at Skoven er fældet, og hvor Bunden har faaet Lov til »at gaa i Græs«. Jeg sigter her til det brede Skovparti tværs gennem Indelukket, som af militære Grunde blev fældet i 1914, og som i Aarene efter Fældningen hurtig blev til Græsslette; denne er begrænset af ganske vilkaarlige Linier, der paa

forskellige Steder gaar gennem forskellige Skovtyper, hvis p_H -Værdi nu kan sammenlignes med den unge Græsslettes.

Omtrent fra samme Tid, 1914—15, stammer nogle smalle Græsslettestrimler mellem Granrækkerne i den allernordligste Del af Fortun-Indelukket.

Dernæst er der de smaa Indelukker paa Eremitagesletten frembragte til forskellige Tider for at fremelske Trægrupper paa Sletten. Først er der de fire omkring 1840 tilplantede Grupper: en vest-nordvest og 3 syd og sydvest for Eremitagen; de bestaar fortrinsvis af Bøg; allerede i 1913 er Hegnet omkring dem bleven fjernet. Store Partier af Sletten, der omgiver disse Skovholme, har i Tidernes Løb været dyrket i nogle Aar, men der er dog tilstrækkelig mange Steder, hvor Skovholmene grænser op til Slette, der i hvert Tilfælde ikke har været dyrket, efter at Trægrupperne er plantet.

Videre findes der nordvest og nord for Eremitagen fire ganske smaa Indelukker med Eg med Underskov af Tjørn; de stammer fra 1885—95.

Endelig er der i Aarene mellem 1885 og 1910 oprettet en Del især med Bøg og Eg tilplantede Indelukker rundt omkring i den gamle Skov, hvor der i Tidernes Løb var fremkommet større aabne Pletter, idet de gamle Træer var døde. Her er Lejlighed til at studere den forholdsvis unge Skovs Indflydelse paa Jordbundens p_H -Værdi sammenlignet med p_H -Værdien i den ikke beplantede Del af Lysningen.

I det følgende behandles først de Tilfælde, hvor Partier af gammel Græsslette for en kortere eller længere Aarrække siden er blevet tilkultiveret med Skov, — Granskov, Bøgeskov og Egeskov —, medens ganske tilsvarende og umid-

delbart til Skoven grænsende Dele af Græssletten har helliget urørt, og hvor der saaledes er Lejlighed til at se, hvilken Indflydelse de forskellige Skovtyper har haft paa Jordbundens Brintionkoncentration sammenlignet med Brintionkoncentrationen i Græsslettens Bund. Derefter følger nogle Iagttagelser over, hvorledes Forholdet stiller sig med Hensyn til Jordbundens Brintionkoncentration i forskellige Skovtyper af samme Alder og paa oprindelig samme Bund. Tilsidst følger Undersøgelser over Jordbundens Brintionkoncentration i dels gammel dels yngre Skov sammenlignet med den Græsslette, der er fremkommet, efter at Dele af Skoven er forsvunden enten ved Fældning eller ved Fald paa Grund af Ælde, og hvor vi saaledes vender tilbage til det Udgangspunkt, hvorfra vi gik ud: Græssletten.

Paa hver enkelt Lokalitet er Brintionkoncentrationen stedse bleven bestemt i 5 Jordprøver udtaget i 7—10 cm Dybde. — Da der her kun er Tale om at sammenligne forskellige Vegetationstyper og ikke snævert begrænsede Formationer, har jeg ikke foretaget en formationsstatistisk Analyse, men har nøjedes med at give en kort Beskrivelse af Vegetationen i Regelen med Angivelse af de Arter, der iagttages paa det snævre Omraade, indenfor hvilket Jordprøverne udtages.

Græsslette — Skov.

A. Græsslette — Granskov (Tab. 6).

Forholdet mellem Brintionkoncentrationen i Græssletten og den paa Dele af samme Græsslette plantede Granskov er undersøgt paa 6 Lokalteter, der i 1ste Kolonne i Tab. 6 er betegnet med Tal, der henviser til efterfølgende Lokalitätsbeskrivelse. I Tabellens 2den og 3die Kolonne er op-

ført henholdsvis Græsslettens (a) og Skovens (b) p_H -Værdi. I 4de Kolonne er opført det Tal, med hvilket Græsslettens p_H -Værdi overstiger Granskovens. Paa samme Maade er de følgende Tabeller indrettede og saaledes, at Lokalitetsnumrene er fortløbende.

1. Sydenden af den smalle Græsslette øst for Fortun-Indelukkets sydlige Del sammenlignet med Granskovpartiet syd for Græssletten.
 - a. Græsslette: Frodig, mosrig *Agrostis tenuis-Cynosurus cristatus*-Formation med følgende Arter, der her, som i de efterfølgende Beskrivelser, opføres i alfabetisk Orden: *Cerastium caespitosum*, *Deschampsia caespitosa*, *Phleum pratense*, *Rumex acetosa*, *Trifolium repens*, *Veronica chamaedrys*; desuden Hypneer, især *Hylocomium squarrosum*. $p_H = 6,76$.
 - b. 70—80-aarig Granskov: Bunden delvis dækket af Naale og af tilblæste Blade af Bøg, delvis blottet; paa Grund af Udhugning i de senere Aar er Skoven bleven lysere, hvorfor der nu er en Del spredt *Oxalis acetosella*, ganske enkelte svage *Urtica dioeca* og *Lactuca muralis*. $p_H = 4,1$.
2. Samme Sted som Nr. 1, men lidt nordligere.
 - a. Græsslette: Frodig *Agrostis tenuis*-Formation, med *Anthoxanthum odoratum*, *Carex hirta*, *Cynosurus cristatus*, *Poa pratensis*, *Rumex acetosa*, *Stellaria graminea*, *Trifolium repens*. $p_H = 6,32$.
 - b. 70—80-aarig Granskov med Naalelag og faa Blade af Bøg. Ganske uden Bundflora. $p_H = 4,16$.
3. Fortun-Indelukkets-Østside, nord for Vejen Eremitagen-Fortunen.
 - a. Græsslette: *Agrostis tenuis-Achillea millefolium*-Formation med *Anthoxanthum odoratum*,

Phleum pratense, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*,
Rumex acetosa, *Taraxacum* sp., *Trifolium repens*.

$p_H = 5,76$.

- b. 50—55-aarig Granskov med naaledækket Bund og ganske uden Bundflora. $p_H = 3,92$.
4. Fortun-Indelukkets nordligste Del; ved Vestsiden af det for faa Aar siden (1914) med Gran beplantede ujævne Parti.
 - a. Græsslette-Strimmel mellem den unge 0,25—1,5 m høje unge Granplantning og den ældre Granskov vest derfor: *Agrostis tenuis*-*Festuca ovina*-Formation med *Agrostis canina*, *Calluna vulgaris* (meget smaa Individider), *Campanula rotundifolia*, *Festuca rubra*, *Hieracium pilosella*, *Luzula campestris*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Sieglingia decumbens*, *Trifolium repens*. $p_H = 6,48$.
 - b. Granskov, meget tæt og mørk, med tykt Naalelag; begyndende Mordannelse; ganske uden Bundflora. $p_H = 3,98$.
5. Samme Sted som Nr. 4, men ved Østsiden af den unge Granplantning.
 - a. Græsslette-Strimmel mellem den unge Granplantning og den ældre Granskov øst derfor: Mager *Agrostis tenuis* - *Hieracium pilosella* - Formation med *Anthoxanthum odoratum*, *Calluna vulgaris* (meget smaa Individider), *Festuca ovina*, *Galium verum*, *Luzula campestris*, *Leontodon autumnalis*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Polygala vulgaris*, *Sieglingia decumbens*, *Trifolium repens*. $p_H = 5,16$.
 - b. Granskov med tykt Naalelag. Ingen Bundflora. $p_H = 4,04$.

6. Jægersborg Hegn; nordvest for Skodsborg Station.
- a. Græsslette: *Agrostis tenuis*-*Festuca rubra*-Formation med *Achillea millefolium*, *Brunella vulgaris*, *Campanula rotundifolia*, *Cynosurus cristatus*, *Holcus lanatus*, *Hypericum perforatum*, *Lathyrus montanus*, *Leontodon autumnalis*, *L. hispidus*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus acer*, *Rumex acetosa*, *R. acetosella*, *Stellaria graminea*, *Taraxacum* sp., *Trifolium pratense*, *Veronica chamaedrys*. $p_H = 5,8$.
- b. Granskov med 4—6 cm tykt Morlag; ved Udhugning i de senere Aar er Bunden bleven saa lys, at *Oxalis acetosella* er begyndt at vandre ind; ellers ingen Bundflora. $p_H = 3,96$.

Tab. 6. Græsslette — Granskov.

Lokalitet	Jordens p_H -Værdi i		Græsslettens p_H -Værdi overstiger Granskovens med
	a Græsslette	b Granskov	
1. Fortun-Indelukkets sydlige Dels Østside: ved Sydenden af den smalle Græsslette	6,76	4,10	2,66
2. Sammest. Ved Vestsiden af Græssletten	6,32	4,16	2,16
3. Fortun-Indelukkets Østside ved Eremitagesletten: nord for Vejen Eremitagen—Fortunen	5,76	3,92	1,84
4. Fortun-Indelukkets nordlige Del: ved Vestsiden af den unge Granplantning	6,48	3,98	2,50
5. Sammest. Ved Østsiden af den unge Granplantning	5,16	4,04	1,12
6. Jægersborg Hegn: nordvest for Skodsborg Station	5,80	3,96	1,84
Gennemsnitlig	6,05	4,03	2,02

Af Oversigten i Tab. 6 ses, at paa alle 6 undersøgte Lokaliteter har Granskoven gjort Bunden meget surere, nemlig 1,16—2,66 udtrykt i p_H , og som Gennemsnit af alle 6 Lokaliteter c. 2 i p_H .

B. Græsslette — Bøgskov. (Tab. 7).

En Sammenligning mellem p_H -Værdien i Græsslettens og Bøgskovens Bund er foretaget paa følgende Lokaliteter:

7. Fortun-Indelukkets Sydrands mellemste Del.

a. Græsslette: *Agrostis tenuis*-Formation med *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Ranunculus acer*, *Rumex acetosa*, *Stellaria holostea*, *Veronica chamaedrys*, *Viola silvestris*. $p_H = 5,48$.

b. 70—80-aarig Bøgskov: forblæst, næsten nøgen Bund med Knopskæl, Frugtskaale af Bøg etc.; enkelte *Oxalis acetosella*. $p_H = 4,8$.

8. Samme Sted som Nr. 7, men østligere, nær »Kjøbenhavns Allé«.

a. Græsslette: *Agrostis tenuis*-Formation med *Achillea millefolium*, *Anthoxanthum odoratum*, *Campanula rotundifolia*, *Carex pallescens*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Hieracium auricula*, *Luzula campestris*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus acer*, *Rumex acetosa*, *Trifolium* sp., *Veronica chamaedrys*, *Viola* sp. $p_H = 6,32$.

b. 70—80-aarig Bøgskov med enkelte *Larix*; Bunden delvis nøgen eller med Knopskæl og Frugtskaale af Bøg, dels løvdækket; enkelte *Oxalis acetosella*, iøvrigt uden Bundflora. $p_H = 5,42$.

9. Fortun-Indelukkets Østside, nord for Vejen Eremitagen-Fortunen.
 - a. Græsslette (samme Lokalitet som 3a): *Agrostis tenuis*-*Achillea millefolium*-Form. $p_H = 5,76$.
 - b. 50—55-aarig Bøgeskov uden Bundflora; Bunden delvis nøgen, delvis dækket af Knopskæl, Frugtskaale og Blade af Bøg. $p_H = 4,56$.
10. Fortun-Indelukkets nordøstlige Hjørne.
 - a. Græsslette. NB. Denne Del af Sletten har dog ikke ligget ganske uberørt hen siden den tilgrænsende Del omkring 1880 blev tilkultiveret med Bøg, men har i 1895—97 været dyrket; siden da urørt. $p_H = 6,04$.
 - b. c. 40-aarig tæt Bøgeskov med løs, muldet Bund med tykt Løvlag. Ingen Bundflora. $p_H = 5,44$.
11. Ved Vestranden af Egegruppen paa Bakkedraget øst for Hjortekær.
 - a. Græsslette (Eremitagesletten): Frodig *Agrostis tenuis*-Formation $p_H = 6,34$.
 - b. c. 65-aarig, mørk Bøgeskov umiddelbart nord for Hegnet mellem Stampeskoven og Eremitagesletten, tæt ved Lokalitet a. Bunden er temmelig løs, med godt Løvlag. Uden Bundflora. $p_H = 5,78$.
12. Ved Stenten, der fra Eremitagesletten fører ind i Stampeskoven.
 - a. Græsslette: Frodig *Agrostis tenuis*-*Anthoxanthum odoratum*-Formation. med *Achillea millefolium*, *Campanula rotundifolia*, *Cirsium arvense*, *Crataegus* sp. (enkelte faa cm. høje Individider), *Dianthus deltoides*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Holcus lanatus*, *Leontodon autumnalis*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Polygala vulgaris*, *Potentilla reptans*, *Veronica chamaedrys*, *Viola canina*. $p_H = 5,82$.

- b. c. 65-aarig Bøgeskov med enkelte *Larix*; godt Løvlag; ingen Bundflora. $p_H = 4,22$.
13. Det sydøstlige Hjørne af Chr. IX's Hegn.
- a. Græsslette (Eremitagesletten): *Agrostis tenuis*-Formation med *Anthoxanthum odoratum*, *Campanula rotundifolia*, *Cynosurus cristatus*, *Galium verum*, *Hieracium pilosella*, *Holcus lanatus*, *Luzula campestris*, *Ranunculus bulbosus*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Rumex acetosa*, *Taraxacum* sp., *Trifolium repens*. $p_H = 6,54$.
- b. c. 65-aarig Bøgeskov i haard, næsten nøgen Bnd med Knopskæl, Frugtskaale af Bøg; faa Blade; næsten uden Bundflora; kun spredte svage Individuer af *Dactylis glomerata*, *Poa nemoralis*, *Arenaria trinervia*, $p_H = 5,8$.
14. Den nordvestligste Bøgegruppe paa Eremitagesletten.
- a. Græsslette syd for Gruppens Østende: *Agrostis tenuis*-Formation med *Achillea millefolium*, *Carex hirta*, *Cerastium caespitosum*, *Hieracium pilosella*, *Lolium perenne*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Ranunculus bulbosus*, *Stellaria graminea*, *Trifolium repens*. $p_H = 6,1$.
- b. 80-aarig Bøgeskov med en Del Eg: næsten nøgen, stærkt forblæst Bund med Knopskæl, Frugtskaale af Bøg, Smaakviste. Spredt *Poa nemoralis*; iøvrigt uden Bundflora. $p_H = 5,38$.
15. Bøgegruppen tæt syd for Eremitagen.
- a. Græsslette: *Cynosurus cristatus*-*Lolium perenne*-*Agrostis tenuis*-Formation med *Achillea millefolium*, *Phleum pratense*, *Plantago lanceolata*, *Polygonum aviculare*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus bulbosus*, *Taraxacum* sp., *Trifolium repens*. $p_H = 6,42$.
- b. 80-aarig Bøgeskov: forblæst Bund med Knopskæl,

Frugtskaale af Bøg, Kviste. Spredt *Dactylis glomerata*,
Poa annua, *P. nemoralis*. $p_H = 5,86$.

16. Jægersborg Hegn, nordvest for Skodsborg Station.

a. Græsslette (samme Lokalitet som 6 a): *Agrostis tenuis*-*Festuca rubra*-Formation. $p_H = 5,8$.

b. Bøgeskov med mager *Oxalis acetosella*-Formation. Bunden delvis bar, delvis dækket af Løv, Knopskæl, Frugtskaale af Bøg, Kviste. $p_H = 5,36$.

Tab. 7. Græsslette — Bøgeskov.

Lokalitet	Jordens p_H -Værdi i		Græsslettens p_H -Værdi overstiger Bøgeskovens med
	a Græsslette	b Bøgeskov	
7. Fortun-Indelukkets Sydrand.....	5,48	4,80	0,68
8. Fortun - Indelukkets sydlige Dels Østside	6,32	5,42	0,90
9. Fortun-Indelukkets Østside nord for Vejen: Eremitagen—Fortunen	5,76	4,56	1,20
10. Fortun - Indelukkets nordøstlige Hjørne (10—15 m høj Bøgeskov).	6,04	5,44	0,60
11. Stampeskovens Sydrand ud for Vestranden af Egegruppen øst for Hjortekær	6,34	5,78	0,56
12. Ved Stenten, der fra Eremitagesletten fører ind til Stampeskovens sydøstlige Hjørne	5,82	4,22	1,60
13. Chr. IX's Hegns sydøstlige Hjørne	6,54	5,80	0,74
14. Den nordvestlige Bøgegruppe paa Eremitagesletten	6,10	5,38	0,72
15. Bøgegruppen tæt syd for Eremitagen	6,42	5,86	0,56
16. Jægersborg Hegn: nordvest for Skodsborg Station	5,80	5,36	0,44
Gennemsnitlig....	6,06	5,26	0,80

Heraf og af Oversigten i Tab. 7 ses, at paa samtlige 10 undersøgte Lokalteter er Bøgeskovens Bund surere end

den tilsvarende Græsslettes Bund, men Forskellen er langt mindre end for Granskovens Vedkommende, nemlig gennemsnitlig 0,8 udtrykt i p_H , medens Granskoven viste en Forskel paa c. 2 i p_H .

C. Græsslette — Egeskov.

Paa tre Steder har jeg haft Lejlighed til at sammenligne Brintionkoncentrationen i Græsslettens Bund og i de paa Græssletten plantede Egeskoves Bund. Disse Egeskove er imidlertid meget forskellige med Hensyn til Lys- og Læforhold; og da de tillige viser kendelig Forskel med Hensyn til Brintionkoncentrationens Størrelse sammenlignet med den oprindelige Græsslettes Brintionkoncentration, skal de her behandles hver for sig.

Ege-Indhegningerne paa Eremitagesletten (Tab. 8). Paa Sletten nord for Eremitagen findes 4 smaa Indhegninger, der i Aarene 1885—1895 blev beplantede med Eg, der nu har en Underskov af Tjørn. Egene staar ret tæt, og da Tjørnene tillige udfylder ethvert Mellemlum, er der ret stærk Skygge under Kronerne; og da Grupperne er ganske smaa og ligger frit paa den aabne Slette, udsatte for alle Vinde, føres de nedfaldne Blade for største Parten bort, og Jordoverfladen bliver udtørret; Betingelserne for en Bundflora er saaledes meget slette.

17. Den vestligste Egeindhegning, nordvest for Eremitagen,
 - a. Græssletten umiddelbart vest for Indhegningen: artsrig *Agrostis tenuis*-Formation. $p_H = 5,38$.
 - b. Ege-Indhegningens vestlige Del: den forblæste Bund næsten nøgen, hist og her med svag *Holcus mollis* og *Agrostis tenuis*. $p_H = 4,74$.
18. Samme Indhegning som Nr. 17.

- a. Græssletten umiddelbart øst for Indhegningen: *Agrostis tenuis*-Formation med *Achillea millefolium*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Leontodon autumnalis*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus bulbosus*, *Rumex acetosa*, *Trifolium repens*, *Veronica chamaedrys*. $p_H = 5,26$.
- b. Ege-Indhegningens østlige Del: delvis nøgen Bund; delvis med mager *Holcus mollis*, *Agrostis tenuis*, *Urtica dioeca*. $p_H = 4,26$.
19. Den nordvestligste Ege-Indhegning, nord for Eremitagen.
- a. Græssletten umiddelbart vest for Indhegningen: *Achillea millefolium*, *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Avena pratensis*, *Cerastium caespitosum*, *Cirsium arvense*, *Deschampsia caespitosa*, *Phleum pratense*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Rumex acetosa*, *Trifolium repens*. $p_H = 6,8$.
- b. Indhegningens vestlige Del: Bunden forblæst, delvis nøgen, delvis med lidt Løv; lidt *Agrostis tenuis*, enkelte lave *Urtica dioeca*. $p_H = 5,44$.
20. Samme Indhegning som Nr. 19.
- a. Græssletten umiddelbart øst for Indhegningen: Vegetationen væsentlig som i 19 a; dog saa jeg ikke *Avena pratensis*. $p_H = 6,12$.
- b. Indhegningens østlige Del: væsentlig som 19 b. $p_H = 4,88$.
21. Den sydøstligste Ege-Indhegning, nordøst for Eremitagen.
- a. Græssletten umiddelbart nord for Indhegningen: *Cynosurus cristatus* - *Agrostis tenuis*-Formation. $p_H = 5,88$.

- b. Indhegningens nordlige Del: Bunden delvis nøgen, løvdækket, hist og her med temmelig tykt Løvlag. $p_H = 4,92$.
22. Samme Indhegning som Nr. 21.
- a. Græssletten umiddelbart syd for Indhegningen. $p_H = 6,02$.
- b. Indhegningens sydlige Del i Bunden delvis nøgen, delvis løvdækket; hist og her med svag *Agrostis tenuis*. $p_H = 4,96$.

Tab. 8. Græsslette — Egeskov.
Ege-Indhegningerne paa Eremitagesletten.

Lokalitet	Jordens p_H -Værdi i		Græsslettens p_H -Værdi overstiger Egeskovens med
	a Græsslette	b Egeskov	
17. Den vestligste Indhegnings Vestside.....	5,38	4,74	0,64
18. Samme Indhegnings Østside....	5,26	4,26	1,00
19. Den nordvestligste Indhegnings Vestside	6,80	5,44	1,36
20. Samme Indhegnings Østside ...	6,12	4,88	1,24
21. Den sydøstligste Indhegnings Nordside	5,88	4,92	0,96
22. Samme Indhegnings Sydside ...	6,02	4,96	1,06
Gennemsnitlig....	5,91	4,87	1,04

Det fremgaar af det foregaaende og af Oversigten i Tab. 8, at Egeskovens Bund her er betydelig surere end Græsslettens, nemlig gennemsnitlig c. 1 udtrykt i p_H ; og den er gennemsnitlig baade absolut og forholdsvis surere end de undersøgte, i Tab. 7 fremstillede Bøgeskovlokaliteters Bund. Det afgørende for disse smaa Ege-Indhegningers Bund er den af Skovens Tæthed betingede Skygge i Forbindelse

med fuldstændig Mangel paa Læ, saa at Blæsten frit kan stryge ind og hindre Tilstedeværelsen af de skyggetaalende, men mere Læ fordrende Skovbundsplanter; Følgen bliver, at Bundens øverste Jordlag udtørres.

Egesaaten (Tab. 9), Indhegningen umiddelbart øst for Ulvedalenes sydlige Parti er for 20—30 Aar siden blevet tilkultiveret med Eg, hvorimellem der (senere?) er plantet Bøg, i hvert Tilfælde paa de Steder, der her kommer i Betragtning; disse Partier har derfor en ret stærkt skygget Bund. I Indhegningen findes enkelte gamle Bøge og Ege; og umiddelbart udenfor Indhegningen staar ligeledes gamle Træer, der delvis skygger over Indhegningens Bund.

23. Indhegningens nordvestlige Del og Græssletten nord derfor.

a. Græsslette: *Agrostis tenuis*-Formation med *Achillea millefolium*, *Anthoxanthum odoratum*, *Campanula rotundifolia*, *Cynosurus cristatus*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca ovina*, *Leontodon autumnalis*, *Luzula campestris*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla erecta*, *Rumex acetosa*, *Sieglingia decumbens*, *Trifolium repens*, *Veronica chamaedrys*, *Viola canina*; desuden Hypneer, især *Hylocomium squarrosum*. $p_H = 5,86$.

b. Egeskov med lavere Bøg som Underskov: mørk, uden Bundflora; ret godt Løvlag; Jorden sprød; Regnorme tilstede. I Nærheden var *Oxalis acetosella* i Færd med at vandre ind; her tillige *Stellaria media*. $p_H = 5,1$.

24. Indhegningens nordøstlige Del og Græssletten og den tilgrænsende Græsslette.

a. Græsslette: *Agrostis tenuis*-*Deschampsia caespitosa*-Formation med *Anthoxanthum odoratum*, *Carex hirta*, *Cynosurus cristatus*, *Festuca rubra*, *Juncus conglomeratus*, *Lotus corniculatus*, *Plantago*

lanceolata, *Ranunculus acer*, *Rumex acetosa*, *Veronica chamaedrys*. $p_H = 6,4$.

b. Egeskov med lave Bøge som Underskov: Løvlag. Ingen Bundflora. $p_H = 5,26$.

25. Indhegningens Østside og Græssletten øst for samme.

a. Græsslette paa en Lysning mellem gamle Bøge: dels 1) skyggepræget, mosrig *Agrostis tenuis*-Formation med *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Ranunculus acer*; af Mosser især *Hylocomium squarrosum*; dels 2) *Urtica dioeca*-*Carex remota*-Formation med *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Juncus effusus*, *Melica uniflora*, *Oxalis acetosella*, *Rumex nemorosus*. (*Agrostis tenuis*-Formation: $p_H = 6,5$, $6,2$; *Urtica*-*Carex*-Form: p_H 6,6, 6,3; Grænseområdet mellem begge: $p_H = 6,5$) $p_H = 6,42$.

b. Egeskov med lavere Bøg som Underskov, omgivet af gamle Bøge: meget mørk; godt Løvlag; Regnorme tilstede; enkelte *Anemone nemorosa* og *Oxalis acetosella* men ellers ingen Bundflora. I Nærheden begynder enkelte Arter at vandre ind fra den lysere, rene Egeskov vest derfor, nemlig *Carex remota*, *Deschampsia caespitosa*, *Melica uniflora*, *Urtica dioeca*. $p_H = 5,58$.

26. Indhegningens sydøstlige Del og Græssletten syd derfor.

a. Græssletten paa en Lysning mellem gamle Bøge: dels 1) skyggepræget *Agrostis tenuis*-Formation med *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Melica uniflora*, *Oxalis acetosella*, *Ranunculus acer*; dels 2) *Urtica dioeca*-*Melica uniflora*-Formation med *Deschampsia caespitosa*, *Festuca gigantea*, *Geranium robertianum*, *Juncus effusus*, *Rumex nemorosus*. $p_H = 5,66$.

b. Egeskov med lavere Bøg som Underskov: tykt Løvlag; meget mørk; ingen Bundflora. $p_H = 5,1$.

Tab. 9. Græsslette — Egeskov.
Egesaaten (øst for Ulvedalene).

Lokalitet	Jordens p_H -Værdi i		Græsslettens p_H -Værdi overstiger Egeskovens med
	a Græsslette	b Egeskov	
23. Egesaatens nordvestlige Del	5,86	5,10	0,76
24. » nordøstlige Del	6,40	5,26	1,14
25. » Østside	6,42	5,58	0,84
26. » sydøstlige Hjørne	5,66	5,10	0,56
Gennemsnitlig	6,09	5,26	0,83

Ligesom i Egeindhegningerne paa Eremitagesletten er de undersøgte Partier af Egesaaten saa godt som uden Bundflora; men i Egesaaten er Læforholdene langt gunstigere og Bunden for største Delen dækket af et Løvlag; i Overensstemmelse hermed er Forskellen mellem Egeskovens og Græsslettens Surhedsgrad ikke saa stor for Egesaatens (Tab. 9) som for Eremitageslettens Egeindhegnings Vedkommende. Paa Grund af de under Egene plantede Bøge og de store, skyggende Bøge ved Siden af forholder de undersøgte Partier af Egesaaten sig, hvad Skyggeforholdene angaar, ganske som en temmelig ung Bøgeskov; og Forholdet mellem p_H -Værdien i Skovens Bund og p_H -Værdien i den tilsvarende Græsslettens Bund viser sig da ogsaa her at være væsentlig den samme som for Bøgeskovens og den til samme svarende Græsslettens Vedkommende; Bøgeskovens Bund var, udtrykt i p_H , 0,8 surere end Græsslettens, medens det tilsvarende Tal for Egesaatens Vedkommende er 0,83.

Stampeskoven (Tab. 10). Den sydlige, mod Eremitageletten grænsende Del af Stampeskoven bestaar for største Delen af en c. 65-aarig Egeskov. Paa flere Steder er der for en Del Aar siden plantet Bøg mellem Egene i Skovens Yderkant; men disse Bøge er kun mandshøje og har endnu ikke formaaet at bortskygge den i Forvejen tilstedeværende Bundflora. Skoven er lys; Krontaget er saa aabent, at Skovbunden naaes af talrige Solstrefj, her til een Tid, hist til en anden Tid, hvorved der skabes Betingelser for en ret frodig, navnlig ret høj Bundflora, der i Almindelighed ikke er saa tæt, at den helt udelukker Lyset fra selve Bunden, men snarere lægger et let skyggende Slør over denne. Denne Bundflora bestaar de fleste Steder først og fremmest af *Rubus idaeus*, mellem hvilken der findes spredt en Række andre Arter, især: *Avena elatior*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Fragaria vesca*, *Hypericum perforatum*, *Lampsana communis*, *Mercurialis perennis*, *Oxalis acetosella*, *Stachys silvatica*, *Stellaria holostea*.

De gunstige Lys- og Læforhold betinger et mangfoldigt og rigt Dyreliv baade over Jorden og i Jorden; og paa Grund af at en Del Sollys naar Jorden, bliver denne varmere end i den tilsvarende, stærkt skyggede Bund i Bøgeskoven, hvilket formodentlig er til Gavn for Trivselen af den Mikroflora, der medvirker ved de døde organiske Stoffers hurtige Omsætning og Nyttøgørelse; i hvert Tilfælde er Forholdet det, at der i Sommertiden, til Trods for at en stor Mængde Løv tilbageholdes af Bundfloraen, kun ligger et tyndt Lag af Blade og døde Dele af Urter i Sammenligning med det tykke Løvlag i den tilgrænsende, mørke Bøgeskov. Hist og her, delvis paa Grund af rodende Dyrs Virksomhed, ses den blottede Jord; paa disse Pletter kommer ofte *Catharina undulata*. Paa Grund af det rige Dyreliv er Jorden

løs og sprød i langt højere Grad end Jorden under Løv-dækket i den Bøgeskov, der er saa mørk, at ingen Sommer-Bundflora kan trives.

Langs Grænsen mellem denne Egeskov og Eremitage-sletten har jeg paa 6 Steder bestemt Forholdet mellem Jordbundens Surhedsgrad i Egeskoven og i den tilsvarende Del af Græssletten.

27. Det lavere Terræn nær Hjortekær.

a. Græsslette: *Achillea millefolium*, *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Calluna vulgaris*, *Campanula rotundifolia*, *Dianthus deltoides*, *Festuca ovina*, *Galium verum*, *Hieracium pilosella*, *Leontodon autumnalis*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla erecta*, *Polygala vulgaris*, *Siegingia decumbens*, *Thymus serpyllum*, *Trifolium repens*, *Viola canina*. NB. Frekvensprocenten for *Calluna vulgaris* er her 100, men Individernes overjordiske Dele er meget smaa. $p_H = 6,5$.

b. Egeskoven: her har vist oprindelig været Bøg mellem Egene, men nu var Skoven paa det undersøgte Sted en ren Egeskov. Her var saa godt som ingen Hindbær; Bundfloraen bestod især af *Anthriscus silvester*, *Avena elatior*, *Carex hirta*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Oxalis acetosella*, *Stellaria holostea*. $p_H = 5,68$.

28. Den vestlige Del af Bakkedraget øst for Nr. 27.

a. Græsslette: *Agrostis tenuis*-Formation med *Achillea millefolium*, *Anthoxanthum odoratum*, *Calluna vulgaris* (faa og lave Individier), *Campanula rotundifolia*, *Festuca ovina*, *Galium verum*, *Hieracium pilosella*, *Holcus lanatus*, *Lathyrus montanus*, *Luzula campestris*, *Poa pratensis*, *Potentilla erecta*, *Rumex acetosa*, *R. ace-*

- tosella*, *Trifolium repens*, *Veronica chamaedrys*, *Viola canina*. $p_H = 5,42$.
- b. Egeskov: med unge, mandshøje Bøge, der ikke dækker Bunden: Løvlag. *Agrostis tenuis*, *Avena elatior*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Hypericum perforatum*, *Oxalis acetosella*, *Rubus idaeus* (svag), *Stellaria holostea*; af Mosser: *Catharinea undulata* og en Del *Hypnum* (*purum?*). $p_H = 4,74$.
29. Lidt østligere end No. 28, ved Vestranden af Gruppen af gamle Ege paa Eremitagesletten øst for Hjortekær.
- a. Græsslette: frodig, artsrig *Agrostis tenuis*-Formation. $p_H = 6,34$.
- b. Egeskov med indtil mandshøje Bøge, der dog ikke dækker Bunden; Hindbærkrat med de Pag. 40 nævnte Arter. $p_H = 5,86$.
30. Lidt østligere end Nr. 29, ud for Mellemrummet mellem de vestlige og de østlige Ege i Egegruppen øst for Hjortekær.
- a. Græsslette: Frodig *Agrostis tenuis*-Formation med *Agrostis canina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Campylopus rotundifolius*, *Carex muricata*, *Deschampsia caespitosa*, *Galium verum*, *Hieracium pilosella*, *Holcus lanatus*, *Hypericum perforatum*, *Leontodon autumnalis*, *Lotus corniculatus*, *Phleum pratense*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus acer*, *Rumex acetosa*, *R. acetosella*, *Veronica chamaedrys*. $p_H = 6,42$.
- b. Egeskov: Hindbærkrat med de Pag. 40 nævnte Arter. $p_H = 6,3$.
31. Øst for den i No. 29—30 nævnte Egegruppe.
- a. Græsslette: Frodig *Agrostis tenuis*-*Anthoxanthum odoratum*-Formation (= 12 a). $p_H = 5,82$.
- b. Egeskov mellem Hegnet og Vejen fra Raavad til Hjortekær. $p_H = 5,92$.

32. Samme Sted som Nr. 31.

a. Græsslette (= 31 a). $p_H = 5,82$.b. Egeskov umiddelbart nord for Vejen Raavad-Hjortekær. Bundflora: de Pag. 40 opførte Arter. $p_H = 5,46$.Tab. 10. Græsslette — Egeskov.
Stampeskoven.

Lokalitet	Jordens p_H -Værdi i		Græsslettens p_H -Værdi overstiger Egeskovens med
	a Græsslette	b Egeskov	
27. Det lave Terræn nær Hjortekær	6,50	5,68	0,82
28. Den vestlige Del af Bakkedraget øst for 27	5,42	4,74	0,68
29. Lidt østligere end 28, ved Vestranden af Gruppen af gamle Ege øst for Hjortekær	6,34	5,86	0,48
30. Lidt østligere end 29, ud for Mellemrummet mellem de vestlige og de østlige Ege i Egegruppen øst for Hjortekær	6,42	6,30	0,12
31. Øst for ovennævnte Egegruppe . .	5,82	5,92	÷0,10
32. Samme Sted som Nr. 31 (se Teksten)	5,82	5,46	0,36
Gennemsnitlig	6,05	5,66	0,39

I Tabel 10 er Resultatet af Undersøgelserne af de lyse Egeskovslokaliteter og de tilsvarende Græsslettepartier sammenstillet; ved Sammenligningen af denne Tabel med de foregaaende ses det, at af de undersøgte Skovtyper er den lyse Egeskov den Skovtype, der i lavest Grad har gjort den oprindelige Græsslettes Bund surere, nemlig — som Gennemsnit af de 6 Lokaliteter — kun 0,39 udtrykt i p_H ; dette er jo kun en ringe Forskel; det er derfor ikke paa-faldende, at paa en af de 6 undersøgte Lokaliteter (No. 31) er det Egeskovens Bund, der er lidt mindre sur end Græsslettens.

Ved at sammenligne Tabellerne 6—10 ses det, at indenfor det behandlede Omraade er Resultatet af Undersøgelsen dette, at Skoven gør den oprindelige Græsslettes Bund surere, men i forskellig Grad, idet Jorden bliver surere i tilsvarende Grad, som Skoven er skyggende: den lyse Egeskov gør Jorden mindst sur; den mørke Bøgeskov gør Jorden ret stærk sur; ligesaa den ved Tilstedeværelse af Underskov af Bøg, Tjørn, etc. stærkt skyggende Egeskov; men den tætte, mørke Granskov gør Bunden mest sur, idet Forskellen mellem denne Skovs Bund og Bunden i den oprindelige Græsslette, paa hvilken Granskoven er plantet, endog overstiger 2 udtrykt i p_H .

I god Overensstemmelse hermed er Resultatet af efterfølgende Undersøgelse over Jordbundens p_H -Værdi i forskellige Skovtyper af samme Alder og paa oprindelig ganske samme Bund.

Forskellige Skovtyper paa samme Bund og af samme Alder.

- A. Granskov og Bøgeskov paa oprindelig samme Bund og af samme Alder (Tab. 11).
33. Østsiden af Fortun-Indelukkets sydlige Del: 70—80-aarig Skov.
- a. Granskov (= 2b). $p_H = 4,16$.
 - b. Bøgeskov (= 8b). $p_H = 5,42$.
34. Fortun-Indelukkets Østside nord for Vejen Eremitagen—Fortunen: 50—55-aarig Skov.
- a. Granskov (= 3b). $p_H = 3,92$.
 - b. Bøgeskov (= 9b). $p_H = 4,56$.
35. Jægersborg Hegn: nordvest for Skodsborg Station.
- a. Granskov (= 6b). $p_H = 3,96$.
 - b. Bøgeskov (= 16b). $p_H = 5,36$.

Tab. 11. Granskov og Bøgeskov paa oprindelig samme Bund og af samme Alder.

Lokalitet	Jordens p_H -Værdi i		Bøgeskovens p_H -Værdi overstiger Granskovens med
	a Granskov	b Bøgeskov	
33. Fortun-Indelukkets Østsides sydlige Del	4,16	5,42	1,26
34. Fortun-Indelukkets Østside nord for Vejen Eremitagen — Fortunen.	3,92	4,56	0,64
35. Jægersborg Hegn: nordvest for Skodsborg Station	3,96	5,36	1,40
Gennemsnitlig	4,01	5,11	1,10

Alle tre Lokaliteter viser, at Granskovens Bund er betydelig surere end Bøgeskovens — i Gennemsnit 1,1 udtrykt i p_H .

B. Bøgeskov og Egeskov paa oprindelig samme Bund (Tab. 12).

Alle herhen hørende Lokaliteter er beliggende i Stampe-skovens Sydside. Egeskov Lokaliteterne er delvis de samme som i Tab. 10, og med den Pag. 40 skildrede Bundflora.

36. Ved Vestranden af Gruppen af gamle Ege paa Bakken øst for Hjortekær.

a. Bøgeskov (= 11 b). $p_H = 5,78$.

b. Egeskov (= 29 b); unge Bøge plantede mellem Egene. $p_H = 5,86$.

37. Sydøst for Skovsumpen i Sydsiden af Stampeskov.

a. Bøgeskov, plantet omkring en Gruppe af gamle Ege og vistnok noget yngre end Egeskoven ved Siden af: godt Løvlag; temmelig løs Jord; stærk Skygge; uden Bundflora. $p_H = 5,82$.

b. Egeskov: cfr. Pag. 40. $p_H = 6,22$.

38. Midt for Egeskovens Nordside.
 a. Bøgeskov: godt Løvlag; Jorden temmelig løs; stærk Skygge; ingen Bundflora. $p_H = 5,56$.
 b. Egeskov: cfr. Pag. 40. $p_H = 6,32$.
39. Lidt østligere end Nr. 38.
 a. Bøgeskov: godt Løvlag; temmelig løs Jord; ingen Bundflora. $p_H = 5,06$.
 b. Egeskov: cfr. Pag. 40. $p_H = 5,9$.
40. I Egeskovens østlige Del.
 a. Bøgeskov: lille Bøgegruppe, 10—12 m i Diameter, plantet omkring en gammel Eg. Godt Løvlag; ganske enkelte *Oxalis acetosella* og *Anemone nemorosa* — iøvrigt uden Bundflora. $p_H = 5,28$.
 b. Egeskov: cfr. Pag. 40. $p_H = 6,06$.
41. Ved Egeskovens Østrand.
 a. Bøgeskov: godt Løvlag; uden Bundflora. $p_H = 4,22$.
 b. Egeskov: cfr. Pag. 40. $p_H = 5,46$.

Tab. 12. Bøgeskov og Egeskov paa oprindelig samme Bund og af samme Alder (Stampeskoven).

Lokalitet	Jordens p_H -Værdi i		Egeskovens p_H -Værdi overstiger Bøgeskovens med
	a Bøgeskov	b Egeskov	
36. Ved Vestranden af Gruppen af gamle Ege paa Bakken øst for Hjortekær	5,78	5,86	0,08
37. Sydøst for Skovsumpen i Sydsiden af Stampeskoven	5,82	6,22	0,40
38. Midt for Egeskovens Nordside . .	5,56	6,32	0,76
39. Lidt østligere end Nr. 38	5,06	5,90	0,84
40. I Egeskovens østlige Del	5,28	6,06	0,78
41. Ved Egeskovens Østrand	4,22	5,46	1,24
Gennemsnitlig	5,29	5,97	0,68

Ogsaa heraf og af Oversigten i Tab. 12 fremgaar det, at Bøgeskovens Bund er betydelig surere end Egeskovens; udtrykt i p_H er Forkellen gennemsnitlig 0,68.

Skov—Græsslette.

De i det foregaaende meddelte Undersøgelser over Surhedsgraden i en Række forskellige Skovtypers Jord viser, at Skoven gør Jorden surere, og at det er den tætte, stærkt skyggende Skov, der betinger den største Surhed, hvad enten vi har at gøre med Granskov, Bøgeskov eller med Egeskov, der er bleven stærkt skyggende paa Grund af tæt Underskov eller ved Skygge fra tilgrænsende Bøgeskov. Dette Resultat er vi kommet til ved paa en Række forskellige Steder at undersøge flade Pletter af — saa vidt det kan ses — oprindelig samme Beskaffenhed og dækket af Græsslette, hvoraf en Del for en kortere eller længere Aarrække siden er blevet tilkultiveret med Skov, medens en anden Del er vedblevet at ligge hen som Græsslette til den Dag i Dag.

Det laa nu nær at undersøge, hvorvidt der til den tiltagende Surhedsgrad, der følger med, at Græssletten bliver skovbevokset, kunde paavises en modsat Bevægelse, altsaa fra stærkere til mindre stærk sur Reaktion, naar Skoven fjernes og Terrænet fik Lov til »at gaa i Græs« og ligge hen som Græsslette. Ogsaa til en saadan Undersøgelse giver Dyrehaven, som allerede foran nævnt, god Lejlighed, nemlig dels hvor enkelte Træer i den gamle Skov falder og Bunden bliver til Græsslette, dels langs Randene af det store Parti af yngre forskelligartet Skov, der i 1914 af militære Grunde blev fældet i Fortun-Indelukkets nordlige Del ud for Fortunfortet. Jeg skal nu meddele mine Undersøgelser

over de Forandringer i Jordbundens Surhedsgrad, der indtræder, naar Skov forvandles til Græsslette.

A. Granskov—Græsslette (Tab. 13).

42. Fortun-Indelukket: ved den østlige Ende af Sydsiden af det i 1914 afskovede Parti ud for Fortunfortet.
- a. 50—55-aarig tæt, mørk Granskov uden Bundflora. $p_H = 3,92$.
 - b. 7-aarig Græsslette paa oprindelig samme Bund som a. $p_H = 4,96$.
43. Samme Sted som 42, men ved Nordsiden af det afskovede Parti.
- a. 50—55-aarig Granskov med tykt Naalelag og uden Bundflora. $p_H = 4,18$.
 - b. 7-aarig Græsslette: *Agrostis tenuis*-Formation. $p_H = 5,3$.
44. Nord for Østenden af det afskovede Parti.
- a. 50—55-aarig Granskov med tykt Naalelag; uden Bundflora. $p_H = 4,08$.
 - b. 7-aarig Græsslette: i 1914—15 fældedes visse Granrækker, hvorved der er fremkommet smalle Partier af Græsslette; disse Græsslettetrimler, der løber Vest—Øst, er kun c. 7 m brede, bevoksede med en mosrig *Agrostis tenuis*-Formation, der er tydelig paa-virket af Skyggen mellem de høje Granrækker. Artsliste: *Achillea millefolium*, *Agrostis canina*, *A. tenuis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Calluna vulgaris*, *Campanula rotundifolia*, *Cerastium caespitosum*, *Cirsium arvense*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca rubra*, *Fragaria vesca*, *Galeopsis tetrahit*, *Galium hircynicum*, *Gnaphalium silvaticum*, *Holcus lanatus*, *Hypericum perforatum*, *Knautia arvensis*, *Leontodon au-*

tumnalis, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Ranunculus repens*, *Rumex acetosella*, *Stellaria graminea*, *Taraxacum* sp., *Urtica dioeca*, *Veronica chamaedrys*, *V. officinalis*, *Vicia cracca*, *Viola canina*, *V. silvestris*. $p_H = 5,42$.

Tab. 13. Granskov — Græsslette.
Fortun-Indelukkets nordlige Del i det i 1914 af-
skovede Parti ud for Fortunfortet.

Lokalitet	Jordens pH-Værdi i		Græsslettens p _H -Værdi overstiger Granskovens med
	a Granskov	b Græsslette	
42. Ved Østenden af Sydranden af det afskovede Parti.....	3,92	4,96	1,04
43. Ved Nordsiden af det afskovede Parti.....	4,18	5,30	1,12
44. Nord for Østenden af det afskovede Parti (cfr. Teksten).....	4,08	5,42	1,34
Gennemsnitlig....	4,06	5,23	1,17

Af Oversigten i Tab. 13 ses, at Græsslettens Surhedsgrad er betydelig lavere end Granskovens; i de 7 Aar, der er forløbet, efter at Granskoven er fældet, er Bundens Surhedsgrad formindsket gennemsnitlig 1,17 med udtrykt i p_H .

B. Yngre og ældre Bøgeskov—Græsslette (Tab. 14).

45. Fortun-Indelukket: nær Vestenden af Nordsiden af det i 1914 afskovede Parti ud for Fortunfortet.

a. 50—60-aarig Bøgeskov med Eg og Lærk: mange Kviste- og Knopskæl, men kun lidt Løv; enkelte svage *Agrostis tenuis*. $p_H = 4,44$.

b. 7-aarig Græsslette: *Agrostis tenuis*-Formation med *Anthoxanthum odoratum*, *Campanula rotundi-*

folia, *Holcus mollis*, *Hypericum perforatum*, *Potentilla erecta*, *Rumex acetosa*, *R. acetosella*; af Mosser især *Hylocomium squarrosum*. $p_H = 5,5$.

46. Samme Sted som Nr. 45, men østligere.
- a. 50—60-aarig Bøgeskov med begyndende Indvandring af *Agrostis tenuis* paa Grund at lidt Sidelys. Mange Knopskæl, Frugtskaale af Bøg, Kviste; kun lidt Løv, mest fanget af *Agrostis tenuis*. $p_H = 4,92$.
 - b. 7-aarig Græsslette med *Agrostis tenuis*-Formation med *Achillea millefolium*, *Anthoxanthum odoratum*, *Campanula rotundifolia*, *Carex muricata*, *Cirsium arvense*, *Hypericum perforatum*, *Juncus effusus*, *Linaria vulgaris*, *Rumex acetosella*, *Stellaria graminea*, *Taraxacum* sp., *Veronica chamaedrys*, *Viola canina*. $p_H = 5,44$.
47. Samme Sted som No. 45 og 46, men ved Østenden af det afskovede Partis Sydside.
- a. 50-60-aarig Bøgeskov uden Bundvegetation. Knopskæl, Frugtskaale af Bøg, Kviste, ganske lidt Løv. $p_H = 4,56$.
 - b. 7-aarig Græsslette: *Agrostis tenuis*-Formation med *Agrostis canina*, *Campanula rotundifolia*, *Carex muricata*, *Cirsium arvense*, *C. lanceolatum*, *Deschampsia caespitosa*, *Galium hircynicum*, *Holcus lanatus*, *Juncus conglomeratus*, *J. effusus*, *Linaria vulgaris*, *Luzula campestris*, *Rumex acetosella*, *Stellaria graminea*, *Taraxacum* sp., *Veronica chamaedrys*. $p_H = 5,38$.
48. Ved Stenten ved Stampeskovens sydøstlige Hjørne.
- a. 60—70-aarig Bøgeskov: godt Løylag; ingen Bundflora. $p_H = 4,22$.
 - b. 8-aarig Græsslette: et ganske lille, i 1913 afskovet Parti, nu dækket af *Agrostis tenuis*-Formation

med *Campanula rotundifolia*, *Carex muricata*, *Dactylis glomerata*, *Dianthus deltoides*, *Gnaphalium silvaticum* (svag), *Hieracium auricula*, *Juncus effusus* (svag), *Rubus idaeus* (meget lille og svag), *Trifolium (medium?)*, *Urtica dioeca* (svag), *Veronica chamaedrys*. $p_H = 5,36$.

49. Jægersborg Hegn, syd for Bøllemosen.

a. Bøgeskov med en fattig aaben Bundflora af *Asperula odorata*, *Carex pilulifera*, *Luzula pilosa*, *Melica uniflora*, *Oxalis acetosella*, *Veronica chamaedrys*, *Viola silvestris*. $p_H = 5,24$.

b. Græsslette, vistnok c. 10 Aar gammel, med frodig *Juncus effusus*-*Agrostis tenuis*-Formation, bl. a. med *Chamaenerium angustifolium*, *Cirsium arvense*, *Deschampsia caespitosa*, *Digraphis arundinacea*, *Holcus lanatus*, *Plantago lanceolata*, *Rubus idaeus*. $p_H = 6,12$.

Tab. 14. Yngre og ældre Bøgeskov — Græsslette.

Lokalitet	Jordens p_H -Værdi i		Græsslettens p_H -Værdi overstiger Bøgeskovens med
	a Bøgeskov	b Græsslette	
45. Ved Vestenden af Nordsiden af det i 1914 afskovede Parti ud for Fortunfortet	4,44	5,50	1,06
46. Samme Sted som Nr. 45, men østligere	4,92	5,44	0,52
47. Ved Østenden af det afskovede Partis Sydside	4,56	5,38	0,82
48. Ved Stenten ved Stampeskovens sydøstlige Hjørne	4,22	5,36	1,14
49. Jægersborg Hegn: syd for Bøllemosen	5,24	6,12	0,88
Gennemsnitlig	4,68	5,56	0,88

Ogsaa her er Jordbundens Surhedsgrad saaledes aftaget, efter at Skoven er fældet og Terrænet har faaet Lov til at ligge hen som Græsslette (NB. Arealet er nu tilplantet med Gran). Den gennemsnitlige Forskel i p_H -Værdi er, som det ses af Tab. 14, 0,88, omtrent den samme som den, vi tidligere fandt mellem Bøgeskovens og den oprindelige Græsslettes Bund. (Cfr. Tab. 7).

C. Gammel Bøgeskov—Nældelysning (Tab. 15).

Hvert Aar falder der flere eller færre af de store ærværdige Dyrehave-Bøge; hvor der ved et saadant Træs Fald fremkommer en Lysning i Skoven, bliver Bunden, selv hvor den i Forvejen er uden Bundflora, meget ofte efterhaanden dækket af en Vegetation af Nælder (*Urtica dioeca*). Mellem Nældernes Stængler fanges en Mængde Løv, hvorved der skabes Betingelser for et rigere Dyreliv og en anden og rigere Mikroflora end den, der trivedes i den sure, stærkt skyggede og ofte forblæste Bund under de gamle Bøge. Under passende Belysnings- og Fugtighedsforhold kan Nælderne i lang Tid være saa godt som eneherkende og fuldstændig dække Bunden om Sommeren, selv om de ikke bliver ret høje. Bliver Lyset stærkere, f. Eks. ved flere Træers Fald, kan imidlertid en Række andre Urter faa Fodfæste, f. Eks. *Mercurialis perennis* og bredbladede Græsser som *Festuca gigantea* og *Dactylis glomerata*; endvidere *Deschampsia caespitosa* o. a.; Nældevegetationen trænges tilbage, og hvis Jorden ikke er for fugtig, vil Terrænet efterhaanden blive erobret af Græsslettens sædvanlige *Agrostis tenuis*-Formation med dens efter de forskellige Forhold vekslende Sum af Arter; denne nye Græsslettes Forhold vil blive omtalt i næste Afsnit; her skal blot Nælde-lysningerne omtales.

50. Nordvest for »Første Tøjreslag«.

- a. Under gamle Bøge: Bunden næsten uden Løv, med Knopskæl, Frugtskaale af Bøg og Kviste; intet Mos, men det øverste 1—2 cm tykke Lag stærkt humøst. Spredt *Oxalis acetosella*, enkelte *Melica uniflora* og nogle svage Individer af *Deschampsia caespitosa* og *Dactylis glomerata*. $p_H = 4,96$.
- b. Nældelysning med temmelig godt Løvlag; mange Regnorme; foruden *Urtica dioeca* fandtes *Aspidium filix foemina*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Nepeta glechoma*, *Ranunculus repens*. $p_H = 6,12$.

51. Syd for »Første Tøjreslag«.

- a. Under gamle Bøge: Bunden hist og her med lidt Løv; mange Knopskæl, Kviste og Frugtskaale af Bøg; det øverste Jordlag stærkt humøst. Ingen Bundflora. $p_H = 4,84$.
- b. Nældelysning, med *Festuca gigantea* og enkelte andre Arter. Temmelig godt Løvlag. $p_H = 5,9$.

52. Ørnekuldbakken vest for Kildesøen.

- a. Under en gammel Bøg: Uden Løvlag, men med Knopskæl, Kviste og Frugtskaale af Bøg, det øverste 1—2 cm. tykke Lag stærkt humøst. Enkelte svage *Dactylis glomerata* og *Deschampsia caespitosa*, iøvrigt uden Bundflora. $p_H = 4,42$.
- b. Nældelysning: meget tæt, næsten ren, knæhøj Nældevegetation med godt Løvlag. $p_H = 6,56$.

53. Ved Stenten ved Stampeskovens sydøstlige Hjørne.

- a. Under gamle Bøge: Lidt Løv; desuden Knopskæl og Frugtskaale af Bøg. Lidt Sidelys; spredt *Oxalis acetosella*, *Stellaria holostea* og *Viola silvestris*. $p_H = 4,26$.
- b. Temmelig ny Lysning, især med *Rubus idaeus*

og *Urtica dioeca*; desuden *Anemone nemorosa*, *Cirsium arvense*, *Festuca gigantea* og *Oxalis acetosella*.
 $p_H = 4,7$.

Tab. 15. Gammel Bøgeskov — Nældelysning.

Lokalitet	Jordens p_H -Værdi i		Jordens p_H -Værdi i Nældelysningen overstiger Bøgeskovens p_H -Værdi med
	a Bøgeskov	b Nældelysning	
50. Nordvest for »Første Tøjreslag«..	4,96	6,12	1,16
51. Syd for »Første Tøjreslag«.....	4,84	5,90	1,06
52. Ørnekuldbakken	4,42	6,56	2,14
53. Ved Stenten ved Stampeskovens sydøstlige Hjørne	4,26	4,70	0,44
Gennemsnitlig....	4,62	5,82	1,20

Heraf (cfr. Tab. 15) ses, at Nældelysningernes Bund er mindre sur end Bunden under Bøgene, gennemsnitlig 1,2 udtrykt i p_H ; men medens de fire Bøgeskov-Lokaliteters Surhedsgrad kun er temmelig lidt forskellige, — varierer fra 4,26 til 4,96 i p_H —, er Forskellen i p_H langt større for de tilsvarende Nældelysningers Vedkommende, idet p_H -Værdien her svinger fra 4,7 til 6,56, altsaa en Forskel 1,86 i p_H , medens Bøgeskov-Lokaliteterne kun viser en Forskel paa 0,7. Aarsagen hertil ligger sikkert nok væsentlig deri, at disse Nældelysninger er af meget forskellig Alder; Lysningen paa Lokalitet Nr. 53 er i hvert Tilfælde den yngste, og her har vi ogsaa den mindste Forskel mellem Bøgeskovens og Nældelysningens p_H -Værdi; Nældelysningen paa Lokalitet Nr. 52 er, saa vidt jeg ved, den ældste og viser i Overensstemmelse hermed ogsaa den største Afvigelse fra den tilsvarende Bøgeskovs p_H -Værdi.

D. Gammel Bøgeskov—Græsslette (Tab. 16).

54. Ørnekuldsbakken vest for Kildesøen.
- a, Under en gammel Bøg (samme Lokalitet som Nr. 52 a). $p_H = 4,42$.
 - b. Græsslette ved Siden af Nældebevoksningen paa Lokalitet Nr. 52 b: *Agrostis tenuis*-Formation med *Cynosurus cristatus*, *Deschampsia caespitosa* (enkelte), *Poa pratensis*, *Ranunculus acer*, *Rumex acetosa*, *Trifolium repens* (rigelig), *Veronica chamaedrys*. $p_H = 5,98$.
55. Umiddelbart nord for Egesaaten.
- a. Under gamle Bøges Kronrand: en Del Løv; paa Grund af Sidelys har enkelte Planter indfundet sig, saaledes faa Individier af *Carex hirta*, *Dactylis glomerata*, *Oxalis acetosella*. $p_H = 4,88$.
 - b. Græsslette med *Agrostis tenuis*-*Deschampsia caespitosa*-Formation. $p_H = 6,4$.
56. Ved Vestsiden af Sletten syd for Schimmelmans Vildthus.
- a. Under gamle Bøge: Knopskæl, Kviste og Frugtskaale af Bøg, men kun ganske lidt Løv. Ingen Bundflora. $p_H = 5,22$.
 - b. Græsslette lige udenfor de gamle Bøges Kronrand; det er længe siden, at de Bøge, der har staaet her, er faldet. *Festuca rubra*-*Cynosurus cristatus*-*Agrostis tenuis*-Formation med *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Galium verum*, *Leontodon autumnalis*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*, *Trifolium* sp., forskellige Mosser. $p_H = 6,32$.
57. Sydvest for Schimmelmans Vildthus.
- a. Under gamle Bøge: Knopskæl, Kviste og Frugtskaale af Bøg; lidt Løv. Nær Kronranden begynder enkelte Planter at vandre ind. $p_H = 5,31$.

b. Græsslette udenfor Kronranden: *Agrostis tenuis*-Formation med *Achillea millefolium*, *Brunella vulgaris*, *Cerastium caespitosum*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Juncus conglomeratus* (enkelte svage Individider), *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Rumex acetosa*, *Stellaria graminea*, *Trifolium repens*, *Veronica chamaedrys*. $p_H = 5,82$.

58. Ved det nordvestlige Hjørne af Rødelyngen.

a. Under gamle Bøge: Knopskæl og Frugtskaale af Bøg, og ganske lidt Løv; enkelte spinkle, skyggeprægede *Dactylis glomerata*. $p_H = 4,82$.

b. Græsslette umiddelbart udenfor Kronranden: frodig, artsrig *Agrostis tenuis*-Formation. $p_H = 5,82$.

Tab. 16. Gammel Bøgeskov — Græsslette.

Lokalitet	Jordens p_H -Værdi i		Græsslettens p_H -Værdi overstiger Bøgeskovens med
	a Bøgeskov	b Græsslette	
54. Ørnekuldsbakken	4,42	5,98	1,56
55. Umiddelbart Nord for Egesaaten .	4,88	6,40	1,52
56. Ved Vestsiden af Sletten Syd for Schimmelmanss Vildthus	5,22	6,32	1,10
57. Sydvest for Schimmelmanss Vildthus	5,31	5,82	0,51
58. Ved det nordvestlige Hjørne af Rødelyngen	4,82	5,82	1,00
Gennemsnitlig	4,93	6,07	1,14

Det er sikkert længe siden, at de i Tab. 16 opførte Græsslettepartier har været dækket af gammel Bøgeskov, og deres Vegetation gør da ogsaa Indtryk af at være i høj Grad stabiliseret. Jordbundens Surhedsgrad er naturligvis ikke ens paa de undersøgte Græsslette-Lokaliteter; men ved

en Sammenligning af Tab. 16 med Tab. 7 ses det, at den gennemsnitlige Surhedsgrad er den samme for den relativt oprindelige Græsslette (Tab. 7) og den Græsslette (Tab. 16), der i Tidens Løb er opstaaet paa den gamle faldne Bøgeskovs Bund. Derimod er den gamle Bøgeskovs Bund (Tab. 16) betydelig surere end den unge og midaldrende Bøgeskovs Bund (Tab. 7).

Tages alle de i det foregaaende meddelte Undersøgelser under eet, ses det, at der deraf fremgaar det Resultat, at i Sammenligning med Græssletten gør Skoven Jordbunden surere og desto surere, jo mere skyggig Skoven er; og at Bunden vender tilbage til den oprindelige Surhedsgrad, naar Skoven atter viger for Græssletten og denne faar Lov til i længere Tid at beholde Pladsen.

Forudsat at Naturen overlades til sig selv, vil Skov i en eller anden Form være Slutvegetation paa vel Hovedparten af Jordens Overflade, og kun pletvis og kun midlertidig vil Skoven her komme til at vige for Græsslette. Hvorledes de varmere Jordstrøgs Skovtypers Jordbund forholder sig til Græssletter, hvad Surhedsgraden angaar, maa nærmere undersøges. I de tempererede Zoner hører Skovene til de Hovedtyper, der er omtalt i det foregaaende og som har vist sig at gøre Jorden surere; og da Skoven her, forudsat at Naturen overlades til sig selv, er Slutvegetation, synes det at ligge nær at slutte, at Verden her bliver surere og surere — hvor Kulturen ikke griber mildnende ind.

Om Aarsagerne til, at Skovens Bund bliver surere end Græsslettens Bund.

Der kan næppe være Tvivl om, at vi her staar over for et meget kompliceret Problem. For om muligt at nærme

os til en Forstaaelse maa vi først søge at opløse Spørgsmaalet i dets enkelte Led og undersøge disse hver for sig. Paa Basis af de Resultater, der derigennem vindes, lader der sig maaske saa en Gang opbygge en fyldestgørende Forklaring.

Det nærmest liggende Spørgsmaal er dette: forandrer de fanerogame Planter direkte Jordens Surhedsgrad, eller sker denne Forandring kun indirekte derved, at de forandrer de Betingelser, der bestemmer Surhedsgradens Forandring, eller finder begge disse Forhold Sted.

At Planterne kan forandre en Kulturvædskes Surhedsgrad er sikkert nok; og det ligger nær at formode, at de ogsaa, i det mindste i nogen Grad, kan paavirke Surhedsgraden i den Jord, hvori de vokser. Og da det meget vel er muligt, at forskellige Plantearter forholder sig forskelligt, og at endog samme Art forholder sig forskelligt under forskellige Jorbundsforhold, vil det være meget ønskeligt at faa anstillet Forsøg. Men da Brintionkoncentrationen ikke blot kan være ret forskellig paa forskellige Punkter indenfor samme snævre Omraade, men endog kan være forskellig i forskellige Prøver af samme godt blandede Jordmasse, er det klart, at man ved saadanne Forsøg ikke kan bygge paa Bestemmelsen af p_{H} -Værdien i en enkelt Prøve, men maa foretage Bestemmelsen i en Række Prøver af den til de enkelte Forsøg anvendte Jord. Med Hensyn til Forsøg, der tilfredsstiller denne Fordring, disponerer jeg i Øjeblikket kun over Resultatet af en enkelt lille Forsøgsrække. Skønt denne Forsøgsrække ikke strakte sig over mere end to Maaneder og saaledes ikke kan ventes at vise store Udslag, skal den dog omtales her.

I Begyndelsen af Oktober 1921 blev der saaet Havre, Byg, Rug og Hvede i to forskellige Slags Jord, nemlig

en Græstørvjord fra Nørrefælled ved Kjøbenhavn og en Lyngtørvjord. Hver af disse to Slags Jord blev omhyggelig sigtet og blandet, og af hver blev der udtaget to Sæt Prøver, hver paa 5, hvis Brintionkoncentration blev bestemt og med det i Tab. 17 givne Resultat.

Tab. 17.

	Gennemsnitlig p_H -Værdi af		
	5 Prøver	5 Prøver	alle 10 Prøver
Lyngtørvjord	4,48	4,56	4,52
Græstørvjord	4,76	4,8	4,78

Den 6te Oktober blev 20 lige store Urtepotter fyldt med Jord, 10 med Lyngtørvjord og 10 med Græstørvjord; to Potter af hver Slags blev besaaet med Havre, altsaa 4 ialt; paa samme Maade blev 4 besaaet med Byg, 4 med Rug og 4 med Hvede; af alle 4 Arter blev der saaet 100 ud-søgte Korn i hver Potte. De 4 tiloversblevne Potter, to med Lyngtørvjord og to med Græstørvjord, forblev ubesaaet, men behandledes i hele Forsøgstiden iøvrigt ganske som de besaaede, blev ligesom disse holdt i passende fugtig Tilstand ved Vanding med destilleret Vand.

Alle 4 Arter spirede i Tidsrummet $9/10$ — $12/10$, og de spirede alle godt; først Rug, derpaa Hvede, derefter Byg, sidst Havre; hos alle begyndte Spiringen først i Lyngtørvjorden. De stod alle omtrent lige kraftige i hele Forsøgstiden, og der var ingen kendelig Forskel paa Trivselen i de to Slags Jord.

I Tidsrummet $6/12$ — $11/12$ blev Jordens p_H -Værdi bestemt i hver af det ene Sæt Forsøgs 10 Urtepotter. Hver enkelt af de 8 med Planter bevoksede Potters Jord blev saa vidt muligt befriet for Rødder og derpaa godt blandet; ligeledes blev Jorden fra hver af de to ubevoksede Potter godt

blandet. I hver af de 10 Potters Jord blev p_H -Værdien bestemt i 10 Prøver, tilsammen c. $\frac{2}{3}$ af hele Jordmassen. Resultatet ses af Oversigten i Tab. 18, hvor desuden er vedføjet den p_H -Værdi de paagældende Jorder viste ved Forsøgenes Begyndelse d. 6te Oktober.

Tab. 18.

	Den ubevoksede Jords p_H -Værdi		Den bevoksede Jords p_H -Værdi December 1921			
	Okt. 1921	Dec. 1921	Havre	Byg	Rug	Hvede
Lyngtørvjord . .	4,52	4,61	4,72	4,84	4,97	4,7
Græstørvjord . .	4,78	4,88	4,93	5,03	4,95	4,92
Gennemsnitlig	4,65	4,75	4,83	4,94	4,96	4,81

Det ses heraf, at i Sammenligning med den ubevoksede Jords p_H -Værdi er den med Planter bevoksede Jords p_H -Værdi steget med de i Tab. 19 anførte Tal.

Tab. 19.

	Havre	Byg	Rug	Hvede
Lyngtørvjord	0,11	0,23	0,36	0,09
Græstørvjord	0,05	0,15	0,07	0,04
Gennemsnitlig	0,08	0,19	0,22	0,07

Det drejer sig saaledes kun om meget smaa Forskelligheder, saa smaa, at det er tvivlsomt, hvorvidt de vidner om en Forandring af Jordens p_H -Værdi eller ikke; det Forhold, at Forandringen i samtlige Urtepotter gaar i samme Retning, tyder dog paa, at der virkelig her har fundet en Forandring Sted. Gaar vi ud fra, at de fundne Tal er et korrekt Udtryk for Forholdene, viser de, 1) at saavel Lyngtørvjorden som Græstørvjorden er, uden at være bevokset

med Planter, blevet lidt mindre sur i Løbet af Forsøgstiden, nemlig c. 0,1 i p_H , 2) at p_H -Værdien ligeledes er steget i den med Planter bevoksede Jord, og at den her er steget stærkere end i den ubevoksede Jord, og at den er steget stærkere i Lyngtørvjorden end i Græstørvjorden, navnlig for Bygs og Rugs Vedkommende.

Det er klart, at da de fundne Forandringer i Jordens p_H -Værdi er saa smaa, maa Forsøgene gentages og med længere Forsøgstid og tillige udstrækkes til at omfatte flere Plantearter og forskellige Slags Jorder, før man kan faa Sikkerhed for, hvorvidt de grønne Planter direkte kan forandre Jordens Surhedsgrad eller ikke.

Men selv om Forholdet maatte være dette, at de enkelte Plantearter i nogen Grad er i Stand til direkte at ændre Jordens p_H -Værdi, synes det dog at være vanskeligt heri at finde fyldestgørende Forklaring paa de f. Eks. Side 57 omtalte Kendsgerninger. Og i alle Tilfælde vil det være nødvendigt at efterforske Betydningen af de forskellige Formations-typers forskellige Indflydelse paa Standpladsens enkelte Kaarled som Lys, Varme og Fugtighed, hvad enten disse betinger de fanerogame Planters Evne til at ændre p_H -Værdien eller deres væsentligste Betydning bestaar i at betinge Mikroorganismernes Indflydelse paa p_H -Værdien, eller i at indvirke paa rent kemiske Processers Forløb.

Paa Forhaand er der maaske ikke noget i Vejen for at antage, at Granen i højere Grad end Bøgen, og denne igen i højere Grad end Egen er i Stand til direkte at gøre Jorden surere. Men naar man lægger Mærke til, at den forskellige Størrelse af Surhedsgraden gaar jævnsides med de paagældende Arters Evne til at give Skygge, og at Surhedsgraden i Egeskoven er kendelig højere ikke alene der, hvor Egeskoven er stærkt skyg-

gende paa Grund af større Tæthed, men ogsaa der hvor den stærke Skygge ikke skyldes Egen selv men høje stærkt skyggende Bøge i Nærheden, kan man vanskeligt undlade at formode, at Surhedsgraden ikke saa meget skyldes de paagældende Træarters direkte Virkning, men derimod staar i Forbindelse med de Forskelligheder i Kaar, som de forskellige Træarter betinger.

I den meget tætte Granskov er der ingen Bundflora af grønne Planter; først naar der ved Udhugning kommer lidt Lys til Bunden, vandrer grønne Skovbundsplanter ind; Jorden er da vist allerede for længe siden bleven saa sur, som den overhovedet bliver.

I den unge tætte Bøgeskov, navnlig saa længe de visne Blade bliver siddende til det følgende Foraar, er der paa Grund af Løvmangel heller ingen Bundflora af grønne Planter. Senere, naar Bladene ikke længere bliver siddende Vinteren over, er Skovbunden om Foraaret saa lys, at der kan trives en Foraarsflora, hvis overjordiske Organer dog dør bort lidt efter, at Skoven er sprunget ud, efter hvilket Tidspunkt Skovbunden ligger hen som en planteløs Ørken. Først senere, naar Træerne er blevet højere og Udhugningen er skredet frem, bliver Bunden saa lys, at der ogsaa kan trives en Sommerflora; men fra dette Tidspunkt bliver Bunden næppe heller her surere, end den allerede er, forudsat at Kaarene, navnlig Læforholdene, ikke af anden Grund forandres.

I Modsætning til Gran- og Bøgeskoven er Egeskoven allerede fra Begyndelsen af saa lys, at der saavel i Foraar som Sommer kan trives en Bundflora; saa længe Skoven er sluttet, bestaar denne Bundflora mest af forholdsvis høje Proto-Hemikryptofyter, der ikke helt udelukker Lyset fra

Bunden, men danner et gennemskinneligt Slør over denne. Vel findes der ogsaa en Del Roset-Hemikryptofyter, men dels staar de spredt, dels er de paa Grund af Bladenes Form og Retning kun forholdsvis lidet skyggegivende. Det synes paa Forhaand givet, at paa Grund af det milde Lys i Egeskoven og paa Grund af, at den forskelligartede Bundflora baade kan give Læ og Næring, maa Egeskoven afgive langt gunstigere Betingelser for Dyrelivet end de mørke Gran- og Bøgeskove; der er næppe heller Tvivl om, at baade det underjordiske og det overjordiske Dyreliv er langt rigere i Egeskoven, hvis Bund derfor ogsaa er løsere, mere gennemrodet af Dyr. Omsætningen af de organiske Stoffer foregaar derfor ogsaa her hurtigere og mere fuldstændig end i de Gran- og Bøgeskove, hvor der endnu ingen Sommer-Bundflora kan trives, hvilket vel er i det mindste en af Aarsagerne til, at disses Bund bliver surere end Egeskovens. Desværre kender vi endnu saa lidt til Mikrofloraen og dens Betydning for Surhedsgraden; men vi kan i hvert Tilfælde se, at der for de øverste Jordlags Mikroflora maa være ret forskellige Betingelser i Egeskoven i Sammenligning med Gran- og Bøgeskoven; og det er meget sandsynligt, at disse to Lokalteter af den Grund har en forskellig Mikroflora, der maaske atter betinger eller er med til at betinge Forskellen i Surhedsgrad. Jeg tænker her især paa Forskellen med Hensyn til Betingelserne for Fordampning fra de øverste Jordlag paa de to Lokalteter. Bundfloraen i Egeskoven — og naturligvis i enhver anden Skov, der er saa lys, at en Bundflora kan trives der — berøver naturligvis Jorden en vis Mængde Fugtighed, og Fordampningen fra Bundfloraens Blade kan jo være betydelig større end Fordampningen fra den ikke plantedækkede Bund; men der er her det væsentlige Forhold, at den Fugtighed, der fordamper fra

Bundfloraens Blade, hovedsagelig er hentet op fra en vis større eller mindre Dybde, hvor der i Regelen er Vand nok, medens Bundfloraen ved at give Læ beskytter de øverste Jordlag mod Udtørring. I de mørke Gran- og Bøgeskove er der derimod ingen Bundflora til at give Læ, hvorfor Betingelserne for Fordampning fra de øverste Jordlag her bliver større, saa at dette Jordlag tilligemed de der beroende døde Plantedele udtørres af de Trækvinde, der frit kan stryge hen over Bunden.

Jeg skal give et Par Eksempler paa, hvor stor Forskellen i Fordampningen kan være paa to tæt ved hinanden liggende Punkter i samme Skov, hvor den ene Lokalitet er uden Bundflora, den anden derimod med Bundflora. Først maa jeg dog give en kort Beskrivelse af det ved disse Undersøgelser benyttede Atmometer.

Det kan naturligvis have stor Interesse at følge og sammenligne forskellige Lokaliteters Fordampningsbetingelser gennem hele Vækstperioden eller endnu længere Tidsrum; men størst Betydning har det dog, forekommer det mig, at kende Forholdene i de særlig kritiske Perioder, i hvilke Fordampningen nærmer sig til at blive skæbnesvanger for Planternes Eksistens; det er saadanne Perioders Kaar, der er bestemmende for, hvilken Bestand af Arter en given Lokalitet kommer til at huse. Det var derfor mit Maal at faa konstrueret et Atmometer, der var saa fint mærkende, at det selv i ganske kort Forsøgstid gav et tilstrækkelig nøjagtigt Udtryk for de sammenlignende Lokaliteters Fordampningsbetingelser i den givne Tid. Ligesom MITSCHERLICH og LIVINGSTON har jeg ved Maalingen benyttet Fordampningen fra Overfladen af en vandfyldt porøs Beholder; og da Maalingens Nøjagtighed

kun krævede en lille fordampende Flade, har jeg kunnet benytte Chamberlands Porcellænsfiltre med et kun c. 4,5 cm langt porøst Parti. Efter at være fyldt med destilleret Vand bliver Filtret (Fig. 1, *f*) sat i Forbindelse med Maaleapparatet ved Hjælp af et c. 4 cm langt Stykke Gummislange (*g*), hvis ene Ende omfatter Filtrets glacerede Munding, medens den anden Ende omfatter et paa Maaleapparatet siddende Glasrør (*a*). Som Billedet (Fig. 1) viser, bestaar Apparatet af en Tregangshane, til hvis opadrettede Gren (*a*) det fordampende Chamberland-Filter (*f*) er for-

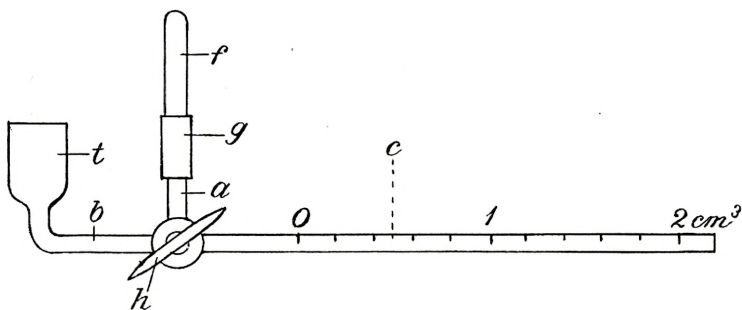


Fig. 1.

bundet paa den angivne Maade. Den ene af de to andre Grene (*b*) er forbunden med en Tragte (*t*) til Paafyldning af Vand. Den 3die Gren er forbunden med en inddelt Maalepipette (*c*). Hele Apparatet kan ved Hjælp af en Elastik let anbringes i en Udskæring i Spidsen af et tyndt Stativ eller paa anden Maade fæstes til dette.

Det maa naturligvis nøje iagttages, at der ikke kommer Luft ind i Filterkerten; før denne forbindes med Apparatet stilles Hanen (*h*) først saaledes, at der er Forbindelse fra Tragten til Grenen *a*, medens der er lukket til Maalepipetten; derpaa hældes der Vand i Tragten, og Apparatet holdes saaledes, at Grenen *a* bliver fyldt med Vand lige til Randen,

hvorpaa Hanen drejes saa meget, at der bliver lukket for Vandet i Grenen *a*; dernæst forbindes Filterkerten, der til ligemed den paa samme paasatte Gummislange i Forvejen er suget fuld af Vand, med Grenen *a*, hvorved det maa passes, at dette sker uden at der kommer Luft ind, hvilket ved lidt Øvelse let undgaas. Derpaa stilles Hanen saaledes, at der kommer Forbindelse mellem *b* og *c*, saa at Maalepipetten kan fyldes med Vand fra Tragten; hvis der kommer Luftblærer i Maalepipetten, maa man ved at dreje Apparatet faa Vandet til at stige og synke i Røret, indtil man har faaet Luftblærerne fjernet. Naar saa Pipetten er fyldt med Vand, lukkes der ved en Drejning af Hanen af for Forbindelsen med *b*, saa at der nu kun er Forbindelse mellem Filterkerten og Maalepipetten. Det Vandtab Filterkerten nu lider ved Fordampning fra dens Overflade erstattes ved Sugning fra Maalepipetten, hvor Vandet derfor efterhaanden trækker sig længere og længere tilbage fra Pipettens Spids, hvorved Fordampningens Størrelse i en given Tid direkte kan aflæses. Naturligvis maa Aflæsningen ikke begynde, før vedhængende Vand er dampet bort og Apparatet er kommet i Ligevægt. Naar dette er sket, og Apparatet er bragt paa Plads, noteres Tiden og det Punkt, til hvilket Vædsken i Pipetten i Øjeblikket naar; ved Forsøgets Slutning og, om man vil, tillige med bestemte Mellemrum under Forsøget, aflæses og noteres, hvormange Kubikmillimeter Vand der er fordampet i den paagældende Tid.

Hvor Fordampningen er meget stor, kan Pipetten tømmes i Løbet af c. 2 Timer; Forsøget kan alligevel godt strækkes over længere Tid, idet man paa et Øjeblik til enhver Tid atter kan fylde Pipetten, helt eller delvis, med Vand fra Tragten.

Vil man paa samme Tid sammenligne Fordampnings-

betingelserne paa flere Steder, og det er jo i Regelen det, man har Brug for —, maa man naturligvis anvende et tilsvarende Antal Apparater. Da man imidlertid ikke kan gaa ud fra, at Filterkerterne er ens, og Resultaterne saaledes ikke uden videre kan sammenlignes, maa Apparaterne standardiseres før Forsøgene derved, at de sættes i Virksomhed i samme Tidsrum og under ganske ens Betingelser, hvorved deres indbyrdes Forhold let bestemmes; ved Hjælp heraf lader de senere ved Forsøg med forskellige Apparater paa forskellige Lokalteter fundne Resultaters sande indbyrdes Forhold sig hurtig udregne.

Ønsker man at kende ikke alene det relative Forhold mellem de enkelte Lokalteters Fordampning, men tillige dennes absolute Størrelse maalt ved Fordampningen fra en fri Vandoverflade i samme Tid, kan dette lade sig gøre derved, at Apparaterne under Standardiseringen anbringes sammen med en Skaal med Vand med kendt Overflademaal; Skaalen med Vandet vejes ved Forsøgets Begyndelse og Slutning, og af Vægttabet, Vandfladens Størrelse og den paa de enkelte Apparater aflæste Fordampning i Forsøgstiden lader det sig let beregne, hvorledes Fordampningen fra hver enkelt Maaleapparats Filterkerter forholder sig til Fordampningen fra en fri Vandoverflade under samme Betingelser.

I Tidens Løb kan der foregaa nogen Forandring i Filterkerternes Fordampningsevne; og da det ikke er givet, at disse Forandringer er ens for alle de anvendte Filterkerter, maa Apparaterne med visse Mellemlum sammenlignes ved Standardisering.

Med det foran beskrevne Atmometer¹ har jeg anstillet

¹ Af EDUARD RÜBEL'S i dette Aar udkomne Bog »Geobotanische Untersuchungsmethoden«, Pag. 81, ser jeg, at S. JOHNSTON og B. E. LIVING-

en Del Forsøg til Belysning af Fordampningsbetingelserne paa forskellige Lokalteter. Et Par af disse Forsøg, der vedrører Spørgsmaalet om Bundfloraens Betydning for Fordampningen fra Jordoverfladen, skal meddeles her. Disse Forsøg blev anstillet i Allindelille Fredskov i Begyndelsen af August 1920. I det første Forsøg blev Fordampningen maalt samtidig paa de nedenfor nævnte fire forskellige Lokalteter indenfor samme snevert begrænsede Terræn ved en lille Mose, Thomaspark, omtrent midt i Skoven.

- A. Solaaben Haardbund ved Mosens Nordrand: tæt, artsrig Urtevegetation, i hvilken bl. a. *Selinum carvifolium* var meget fremherskende.
- B. Høj Bøgeskov syd for Mosen: Bunden, der har Fald mod Nord, var dels ganske nøgen, dels dækket af et tyndt Lag Blade og Knopskæl; uden Vegetation eller meget spredt bevokset med mager *Asperula odorata*, enkelte Individuer af *Viola silvestris*, *Oxalis acetosella*, *Anemone hepatica*, *Poa nemoralis* og *Vicia sepium*. Jorden var sur; fra c. 5 cm Dybde og nedefter bestod den af haardt, sandblandet Ler.
- C. Faa Meter vest for B, med Bøg af samme Alder som ved B, og paa samme mod Nord jævnt skraanende Flade; men Bunden er her stærkt kalkholdig. Frodig Bundflora af *Actaea spicata*, *Brachypodium silvaticum*, *Hordeum europaeum*, *Asperula odorata*, *Convallaria ma-*

ston allerede i 1916 har foretaget en Ændring af Livingstons Atmometer saaledes, at Fordampningens Størrelse i korte Tidsrum kan bestemmes med dette Apparat. Forskellen mellem det foran beskrevne, af mig anvendte Atmometer og det af Johnston og Livingston konstruerede Apparat vil let ses ved en Sammenligning af foranstaaende Figur af mit Apparat og Figuren hos Rübel (l. c., Pag. 81). Johnston og Livingstons Afhandling (Plant World 19, 1916) har jeg desværre ikke haft Adgang til.

jalis, *Mercurialis perennis*, *Bromus ramosus*, *Hedera helix*, *Rubus saxatilis*, *Fragaria vesca*, *Viola silvestris*, *Pulmonaria officinalis*; desuden lidt Underskov bl. a. af *Viburnum opulus*.

D. Tæt Pilekrat ved Sydsiden af Mosen.

Forsøget varede fra Kl. 1⁴⁰ til Kl. 4⁵ den 5te August; det var i Forsøgstiden Solskin; dog var Solen en Gang imellem dækket af hvide Skyer. Kl. 2 blev Lysstyrken bestemt paa alle fire Lokalteter ved Hjælp af den af Dr. BOYSEN JENSEN konstruerede Lysmaaler¹ paa to Maader: dels saaledes, at Lysmaaleren var skærmet mod direkte Sollys ved Hjælp af en i passende Afstand anbragt Skærm, dels saaledes, at Lysmaaleren førtes (i vandret Stilling) frem og tilbage over Terrænet og uden at være direkte skygget, saa at den altsaa ved A var i Sollyset hele Tiden, medens den paa de øvrige Lokalteter kun blev truffet af de Solstrejf, som den tilfældigvis passerede igennem. Saavel Lysprocenten som Fordampningens Størrelse er opført i Tab. 20. Fordampningen var naturligvis størst paa den sol-

Tab. 20.

Lokalitet	Fordampningsprocenten	Lysprocenten	
		Lysmaaleren ikke skærmet mod direkte Sollys	Lysmaaleren skærmet mod direkte Sollys
A	100	100	100
B	82,7	2,3	6,9
C	39,2	3,8	11,4
D	16,9	2,1	6,3

aabne Eng; fra det der opstillede Apparats Kerte fordampede der i de 2¹/₄ Time, Forsøget varede, 900 Kubikmillimeter Vand; dette Tal er i Tabellen sat lig 100, hvorpaa For-

¹ P. BOYSEN JENSEN: Studies on the production of matter in Light- and Shadow-Plants, Botanisk Tidsskrift, 36. Bind, 1918, (p. 233).

dampningens Størrelse paa de øvrige Lokalteter er omregnet i Forhold dertil.

Den Del af Forsøget, som det i foreliggende Sammenhæng særlig kommer an paa, og som her skal sammenlignes, er Tallene for Lokalteterne B og C. Disse Lokalteter ligger kun faa Meter fra hinanden i samme Bøgeskov og paa samme Skraaning, kun med den af Jordbundens forskellige Beskaffenhed betingede Forskel, at der ved B saa godt som ingen Bundflora findes, i hvert Tilfælde ingen Bundflora, der kan afgive nævneværdig Læ, medens der ved C findes en rig lægivende Bundflora. Forholdene var iøvrigt ikke særlig gunstige for Lokalteten C den paagældende Dag, idet Vinden, der ganske vist var ret svag, kom fra Sydøst og blæste skraat ind mod Grænsen mellem B og C. Atmometret ved C stod kun faa Meter fra den aabne, næsten vegetationsløse Skovbund omkring B, henover hvilken Vinden blæste mod C. Som det ses af Tabellens Tal, er Forholdet alligevel dette, at Fordampningen ved C er kun halvt saa stor som ved B. Der kan ikke være Tvivl om, at det er den rige lægivende Bundflora ved C, der har bevirket, at Fordampningen ved Jordfladen her er saa stærkt nedstemt; som det ses af Tabellen, kan Forskellen ikke bero paa Forskellen i Belysning paa de to Steder; thi vel er der en lille Forskel i Belysning, men denne gaar i Retning af at betinge en stærkere Fordampning ved C end ved B, idet Lysprocenten ved C er noget højere end ved B.

For yderligere at oplyse den Betydning, som Bundfloraen har for Nedstemningen af Fordampningen fra Jordens Overflade og derved modvirke dennes Udtørring, anstillede jeg (6te Maj) følgende Forsøg paa de i Tab. 20 med B og C betegnede Lokalteter. Dette Forsøg varede kun en Time (Kl. 2—3); for at undgaa Forskelligheder, der kunde

tænkes at hidrøre fra Forskel med Hensyn til de Solstrejf, der eventuelt traf Fordampningskerten, blev denne paa alle Apparater skygget ved en i passende Afstand stillet Skyggeliver. Ved B, altsaa paa Lokaliteten uden lægivende Bundflora, anbragtes umiddelbart ved Jordfladen to Apparater, det ene uden Læ, det andet i Læ af en Lægiver, hvortil der i Mangel af bedre anvendtes en flad, 65 cm lang og 40 cm høj Rejsekuffert. Ved C blev der ogsaa anvendt to Apparater, men kun det ene opstilledes paa Jorden, i Læ af Bundfloraen, medens det andet anbragtes i ca. 40 cm Højde umiddelbart over Bundfloraens Hovedmasse, idet kun spredte Straa ragede højere op. Resultatet af Forsøget, der er gengivet i Tab. 21, viser paa slaaende Maade Bundfloraens store Betydning som Middel til at nedstemme Fordampningen fra Jordfladen. Ved C er Fordampningen fra

Tab. 21.

Lokalitet	Atmometer	Fordampningsprocent
B	a. Tæt ved Jorden uden Læ.	100
	b. Tæt ved Jorden i Læ af en Lægiver	49,3
C	c. Tæt ved Jorden i Læ af Bundvegetationen	37,7
	d. I ca. 40 cm Højde umiddelbart over Bundvegetationen	81,9

(46)
(100)

det umiddelbart over Bundfloraen anbragte Apparat over dobbelt saa stor som Fordampningen fra det ved Jordfladen i Læ af Vegetationen anbragte Apparat. Og ved B er Fordampningen fra det ved Jordfladen men uden Læ opstillede Apparat dobbelt saa stor som Fordampningen fra det ligeledes ved Jordfladen, men i Læ af en Lægiver anbragte Apparat.

I Tab. 22 har jeg sammenstillet Resultaterne af begge paa Lokalteterne B og C anstillede Forsøg med Atmometre anbragte ved Jordfladen og uden kunstigt Læ. Som det erindres, var de to Forsøgsrækker forskellige deri, at i det første Forsøg, den 5te August, var Fordampnings-

Tab. 22.

Lokalitet	Fordampningsprocent	
	5te August	6te August
B	100	100
C	47,4	37,4

kerten ikke skærmet mod Solstrejf, der sandsynligvis havde forskellig Styrke paa de to Lokalteter og saaledes kunde tænkes at paavirke Fordampningens Størrelse i forskellig Grad. I Forsøget den 6te August blev derimod samtlige Apparaters Fordampningskerte skærmet mod Solstrejf. Af Oversigten i Tab. 22 ses, at naar den Forskel, at Lyset er stærkere ved C end ved B, delvis afsvækkes ved paa begge Steder at udelukke det direkte Sollys, synker Fordampningen ved C endnu mere i Sammenligning med Fordampningen ved B.

Den Pag. 40 beskrevne Bundflora i Stampeskovens Egeskov er vel i floristisk Henseende meget forskellig fra den ovenfor, paa Lokalitet C, omtalte Flora; men med Hensyn til Evnen til at beskytte Jordoverfladen mod Udtørring er der næppe stor Forskel mellem de to Lokalteters Bundflora. Gennemgaar man Fortegnelsen over de to Lokalteters Arter, finder man begge Steder, at de stærkt skyggende og lægivende Organer, Bladene, findes i forskellig Højde over Jorden hos de forskellige Arter; vi kan her nøjes med at skelne mellem to Lag: 1) Bundlaget, fortrinsvis Roset-

Hemikryptofyter, hos hvilke Hovedmassen af Bladene findes lige ved Jordfladen, og 2) Overlaget, hvis Arters Blade hæves højere op over Jordfladen enten ved lange Bladstilke eller ved strakte Stængler.

Holder vi os til den Skov, der er saa lys, at en skærmende Sommer-Bundflora kan trives, og begynder vi med den Skovtype, der har den stærkest skyggede Bund, vil man, naar man ser bort fra de for Blæst udsatte Skovpartier, i Almindelighed finde, at de Arter, der danner Overlaget, er fremherskende, og at de, sammen med Bundlagets faa Arter, er i Stand til at beskytte Jordoverfladen mod for stærk Udtørring. Overlagets Arter er imidlertid mere eller mindre mesofile, temmelig bredbladede Planter, der trænges tilbage, hvis Fordampningsbetingelserne stiger; hvor derfor Skovbunden bliver lysere, viger efterhaanden Overlagets Arter; men samtidig indvandrer flere og flere nye Rosetplanter i Bundlaget, der tilsidst bliver et ganske sammenhængende Tæppe, som ligger tæt paa Jorden og beskytter dennes øverste Lag mod Udtørring ved Vind og Sol: vi faar en Græsslette-Vegetation.

Som foran omtalt er Brintionkoncentrationen i Græsslettens Bund lavere end i de mere eller mindre skyggende Skovtypers Bund; hvis en lav Brintionkoncentration, en lav Surhedsgrad, er en Fordel, maa det derfor, hvad Jordbundens Reaktion angaar, betragtes som heldigt, at Skoven bliver saa lys, at Bundfloraen kan udvikles som et tæt, sammenhængende Bundlag. Imidlertid er der jo andre vigtige Faktorer end Surhedsgraden. Den meget lyse Skovs tætte Bundfloras Arter lægger saaledes sikkert nok stærkt Beslag paa Jordbundens Indhold at Livsgøder, bl. a. berøver disse Planter de næstøverste og dybere Jordlag store Vandmængder, der saaledes unddrages Skovens Træer. Det er

derfor sandsynligt, at den heldigste Skovtype i vort Klima er den, der er saa lys eller, om man vil, saa skyggende, at der kan trives en Sommer-Bundflora, væsentlig bestaaende af et Overlag af mere eller mindre bredbladede Arter, der ikke helt udelukker Lyset fra Bunden og dog yder denne saa meget Læ, at det øverste Jordlag ikke udtørres, men holdes i en for en hurtig og fuldstændig Stofomsætning passende Fugtighedstilstand, samtidig med, at den skaber Betingelser for en rig Mikroflora og et rigt Dyreliv.

BIOLOGISKE MEDDELELSER

UDGIVNE AF

DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

1. BIND (KR. 13,85):

	Kr. Ø.
1. KROMAN, K.: Laws of muscular action. 1917	0,95
2. BOAS, J. E. V.: Das Gehörn von Antilocapra und sein Verhältnis zu dem anderer Cavicornia und der Hirsche. Mit 2 Tafeln. 1917.	1,75
3. RAUNKLÆR, C.: Recherches statistiques sur les formations végétales. 1918	1,75
4. RAUNKLÆR, C.: Über das biologische Normalspektrum. 1918....	0,40
5. WALBUM, L. E.: Undersøgelse over Petroleumsæthers og nogle rene Kulbrinters Indvirkning paa Tyfus-Coligruppens Bakterier. With a Résumé in English. 1918	1,05
6. KROGH, AUG.: Vævenes Forsyning med Ilt og Kapillærkredsløbets Regulering. Med 1 Tavle. 1918	1,00
7. RAUNKLÆR, C.: Ueber die verhältnissmässige Anzahl männlicher und weiblicher Individuen bei <i>Rumex thyrsiflorus</i> Fingerh. 1918	0,40
8. BOAS, J. E. V.: Zur Kenntniss des Hinterfusses der Marsupialier. Mit 2 Tafeln. 1918	1,65
9. FIBIGER, JOHANNES: Investigations on the Spiroptera Cancer III. On the transmission of Spiroptera neoplastica (<i>Gongylonema</i> N.) to the rat as a method of producing cancer experimentally. With one plate. 1918	1,05
10. FIBIGER, JOHANNES: Investigations on the Spiroptera Cancer IV. Spiroptera cancer of the tongue in rats. With four plates. 1918	2,80
11. FIBIGER, JOHANNES: Investigations on the Spiroptera Cancer V. On the growth of small carcinomata and on predisposition to spiroptera cancer in rats and mice. 1918	0,65
12. RAUNKLÆR, C.: Ueber Homodromie und Antidromie insbesondere bei Gramineen. 1919	0,70
13. VAHL, M.: The Growth-Forms of some Plant-Formations of Southern Norway. 1919	1,50
14. FIBIGER, JOHANNES: Investigations on the Spiroptera Cancer VI. A transplantable spiroptera carcinoma of the mouse. With three plates. 1919	2,80

2. BIND (KR. 15,40):

1. BOAS, J. E. V.: Einige Bemerkungen über die Hand des Menschen. Med 10 Tavler. 1919	2,50
2. KRABBE, KNUD H.: Bidrag til Kundskaben om <i>Corpus Pineale</i> hos Pattedyrene. Med 7 Tavler. Avec un résumé en français. 1920	7,00
3. BARBARSON, GUÐMUNDUR G.: Om den marine Molluskfauna ved Vestkysten af Island. Med 1 Kort. 1920	5,25
4. RAUNKJÆR, C.: Egern, Mus og Grankøgler. En naturhistorisk Studie. 1920	3,50
5. ROSENVINGE, L. KOLDERUP: On the spiral arrangement of the branches in some Callithamnieæ. 1920	2,25

3. BIND (KR. 19,95):

1. BOCK, JOHANNES, og POUL IVERSEN: The Phosphate Excretion in the Urine during water diuresis and purine diuresis. 1921..	1,00
2. OSTENFELD, C. H.: Contributions to West Australian botany. Part III. C. H. Ostenfeld: Additions and notes to the flora of extra-tropical W. Australia. (With XII plates and 19 figures in the text). 1921	10,50
3. KROGH, AUGUST: Fortsatte Studier over Kapillærernes Fysiologi. 1921	0,70
4. FIBIGER, JOHANNES, og FRIDTJOF BANG: Experimental production of Tar Cancer in white mice. With six plates. 1921	5,75
5. ELLERMANN, V.: Mesurage des angles des mitoses comme moyen de distinguer entre elles les diverses cellules lymphoïdes dans la moëlle osseuse. Avec une planche. 1921	1,00
6. WALBUM, L. E.: Manganoklorids og nogle andre Saltes Indvirkning paa Antitoxindannelsen. With a résumé in english. 1921	1,10
7. KRABBE, KNUD H.: Fortsatte Undersøgelser over Corpus Pineale hos Pattedyrene. Med 3 Tavler. Avec un résumé en français. 1921	2,50
8. PURDY, HELEN ALICE: Studies on the path of transmission of phototropic and geotropic stimuli in the coleoptile of <i>Avena</i> . 1921	1,00
9. PETERSEN, C. G. JOH.: Om Tidsbestemmelse og Ernæringsforhold i den ældre Stenalder i Danmark. En biologisk Studie. (Med en Kortskitse). With a résumé in english. 1922	0,65
10. RAUNKJÆR, C.: Forskellige Vegetationstypers forskellige Indflydelse paa Jordbundens Surhedsgrad (Brintionkoncentration). 1922	2,40