

Forsland ulemmer

119.

Beretning Nr. 119.

E. C. L. LØFTING:

RODFORDÆRVERANGREBENES
BETYDNING FOR SITKAGRANS AN-
VENDELIGHED I KLITTER OG HEDER.

(THE SIGNIFICANCE OF THE ATTACKS OF
POLYPORUS ANNOSUS TO THE SUITABILITY OF
THE SITKA SPRUCE FOR DUNES AND HEATHS).

(Særtryk af Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, XIV).
MCMXXXVII

HEDESKOVENES FORYNGELSE

MEDDELELSER FRA DET AF DEN FORSTLIGE
FORSØGSKOMMISSION, SKOVRIDERNE FOR STATENS
HEDEDISTRIKTER OG DET DANSKE HEDESELSKAB
NEDSATTE UDVALG

V. RODFORDÆRVERANGREBENES BETYDNING FOR SITKAGRANS ANVENDELIGHED I KLITTER OG HEDER

Ved

E. C. L. LØFTING

Blandt de fremmede Naaletræer har Sitkagranen i de sidste Aartier vundet størst Udbredelse herhjemme, og intet andet Træ bliver i Øjeblikket saa forskelligt bedømt af danske Forstmænd.

Medens nogle i Sitkagranen har set et stærkt producerende Skovbrugs første Kraft, har andre, navnlig i de senere Aar, fordømt Træet i en saadan Grad, at de nødigt levner det den beskedneste Plads indenfor vort Skovbrug. Grundlaget for saa diametralt modsatte Opfattelser er lokale Iagttagelser, der sammenlagt giver det bedste Skøn, vi i Øjeblikket kan danne os over Træartens Værdi, men enkeltvis generaliseret giver et ganske forkert Billede.

Træartens Vækstenergi, Nøjsomhed, Haardførhed efter de første Barneaars Forløb, Evne til at modstaa Vinden, relativt gode Form bortset fra de første Gennemhugninger, Veddets Anvendelighed m. m. (O. FABRICIUS: Douglas- og Sitkagran, D. S. T. 1926), har opfordret stærkt til at anvende Træet i udstrakt Grad saavel paa de mest udsatte Steder som paa daarlig Jord, og selv under de ublideste Kaar kan man nu se Læbælter og Rækker af Sitkagran, som i en Aarrække trodser Vestenvinden og yder effektiv Beskyttelse.

Naar mange trods alt nærer stor Betænkelighed ved at anvende Sitkagran, skyldes dette næsten udelukkende Træartens ringe Modstandsevne overfor Rodfordærveren, idet Sitkagran i nogle Tilfælde angribes i en saadan Grad af denne Svamp, at hele Bevoksninger i Løbet af faa Aar kan blive totalt ødelagt; dette er navnlig sket i de sidste Aar, dels fordi mange Bevoksninger nu har naaet en saadan Alder, at Angrebene kan ventes, dels fordi mange Smaabevoksninger nu har arbejdet sig op over den omgivende Skov af andre Træarter, hvorved de udsættes for unormalt mange Rodsprængninger, og endelig kan dette sandsynligvis i nogen Grad sættes i Forbindelse med de sidste Aars tørre Somre, som mange Steder har virket ugunstigt paa Granerne.

Svampeangrebene i Forbindelse med Sitkagranens udstrakte Anvendelse har bevirket, at Udvalget angaaende Hedeskovenes Foryngelse har ønsket en Redegørelse for Trametesangrebenes Omfang i Klitter og Heder for her igennem at skaffe Overblik over, hvor og i hvilket Omfang Sitkagran bør anvendes i Hedeskovbruget.

Lokalt eller mindre alvorligt for Dyrkningen optræder Honningsvamp, *Tortrix tedella*, Bladlus (*Aphis abietis*), Galmider som Sitkagranens Fjender. Honningsvamp optræder specielt efter gammel Bøg, men endvidere har dens Angreb været meget ondartede efter gammelt Egekrat paa Lindet Distrikt, Afd. 215, hvor 60 % af en fireaarig Plantning var dræbt af Svampen Sommeren 1935, medens jævnaldrende Rødgran (Afd. 217) under samme Forhold havde ca. 10 % angrebne Planter og Ædelgran 0 %. *Tortrix tedella* synes ikke med Forkærlighed at anfælde Sitkagran; f. Eks. kan det nævnes, at en Hvidgranbevoksning i Vedsted Plantage ved Ribe fandtes totalt afnaaet Foraaret 1935, medens nærstaaende Sitkagraner i alt væsentligt var urørte. Bladlus var ret udbredt ved Guldager, hvor de ifølge Skovrider HEINETHS Iagttagelser har gjort nogen Skade, navnlig 1934 og 1935, endvidere blev de iagttaget ved Legind Bjerge paa Mors 1935. Disse Bladlusangreb, som endnu regnes for at være ret uskyldige herhjemme, fortjener dog en vis Opmærksomhed, idet Erfaringerne andre Steder viser, at de i nogle Tilfælde kan antage en alvorlig Karakter; saaledes oplyser Direktør FLENSBORG, at Dyrkning af Sitkagran paa Færøerne, hvor Træarten iøvrigt trivedes nogenlunde, nu fulstændig er opgivet paa Grund af ødelæggende Bladlusangreb; ogsaa i Holland har Bladlus i de senere Aar flere Steder været med-

virkende til ret stort Naalefald i Sitkagranbevoksninger, om end Naalefald der i nogle Tilfælde udelukkende synes at være et Udtørringsfænomen. Galmider synes at have ødelagt ældre Naale i ret stærk Grad, navnlig paa beskyggede Grene saavel i Klitterne som inde i Landet (Bommerlund Plantage m. fl.).

Hvor ondartet end Honningsvampen kan optræde i Sitkagran, er den dog saa lokalt begrænset og lader sig direkte henføre til den foregaaende Bevoksningens Art og Beskaffenhed, at den som Fare for Træartens Anvendelighed i vort Skovbrug bliver mindre alvorlig.

I Modsætning hertil er Træartens Modtagelighed for Trametes en Fare, som gør Dyrkningen usikker ikke blot paa trametesbefængt Jord, men ogsaa paa mange Lokaliteter, hvor Svampen ikke forud har haft Udviklingsmuligheder. For saavidt muligt at undgaa Overraskelser er det nødvendigt at have et nøjere Kendskab til Jordbunds- og Fugtighedsforhold m. m., selv inden en 1. Generations Kultur anlægges, idet de hidtidige stærkt afvigende Resultater fra Dyrkningen af Træarten sætter os i Stand til paa Forhaand at anstille en Sandsynlighedsberegning over Faren for Trametesødelæggelse i en kommende Sitkagranbevoksning. Helt kan man ikke afvise den Mulighed, at de forskellige Racer af Sitkagran kan have forskellig Resistens overfor Rodfordærver; men skønt det indførte Frømateriale har været ret blandet, hvorved der ogsaa i ældre Sitkagranbevoksninger bliver tale om forskellige Racer, synes Sundhedstilstanden i Hovedsagen at være afhængig af Voksepladsen; man tør derfor end ikke paa Forhaand vente, at en særpræget Race som Queen Charlotte Island overfor Rodfordærver vil reagere væsentlig anderledes end Washington Sitkagran, skønt den i andre Henseender, Haardførhed overfor Nattefrost i Ungdommen, Vækstforhold m. m. har sine Særpræg.

Mindst kompliceret bliver Iagttagelserne af Sundhedstilstanden i 1. Generations Bevoksningerne og Plantninger efter Bevoksninger, som ikke har været angrebne.

1. Generations Bevoksninger findes rigt repræsenteret og paa stærkt varieret Bund i Klitterne, hvor Materialet til Bedømmelse af Trametesangreb som Følge heraf er ret fyldigt. Interesse i denne Henseende kan man kun tillægge de ældre Bevoksninger, idet Sygdomstegn af Betydning er sjældne de første 20—25 Aar efter Plantningen, d. v. s. inden første Gennemhugning er foretaget. Væksten for Sitkagran er i denne Periode

sammenlignet med de fleste andre Træarter fortrinlig. Bortset fra Nedfrysninger de første Aar og Hæmninger paa Grund af Lyng, som Sitkagranen er meget følsom for, er Væksten øjensynlig afhængig af Vandforholdene, idet den er bedst paa Lokalteter, hvor enten Jordens Struktur sikrer en tilstrækkelig Vandforsyning, eller ensartet Grundvandsstand af frisk Vand giver Rødderne Adgang til en stadig Vandforsyning; til Gengæld virker kold, flad Lerjord eller Forsumpning af enhver Art stærkt hæmmende paa Udviklingen; Væksten paa tørt Sand kan i en Aarrække være tilfredstillende, men vil være stærkt afhængig af de enkelte Aars Nedbørsforhold.

Sitkagranens Krav til Jordens Bonitet er meget beskedne, naar blot Fugtighedsforholdene tiltaler den. Paa rent Flyvesand med frisk Grundvand i passende Dybde for Sitkagranens Rødder er Udviklingen saaledes udmærket. Som Eksempler herpaa tjener bl. a. en 40—45-aarig Gruppe i Bordrup Plantage, Diametre 35—40 cm, Jordbund 10—15 cm Mor, 80—100 cm Flyvesand, derefter Grundvand (Arealet godt udgrøftet). I Fosdal Plantage findes paa en Vestskraaning en Sitkagranbevoksning fra 1908 i meget smuk Udvikling; Jordbunden bestaar af Sand, med Grundvand i 1 Meters Dybde. I Kjærgaard Plantage findes en 25-aarig kraftig voksende Sitkagranbevoksning, noget uregelmæssig paa Grund af tidligere Nedfrysning, Lyng m. m. Jordbund 60 cm Flyvesand, 3 cm lidet omsat løs Tørv (Hundekød), rodfyldt, derefter 20 cm Sand over Grundvand.

Sitkagranens Rodsystem vil paa saadanne Lokalteter bestaa af stærke, højt ansatte, ret fladtstrygende Støtterødder, fra hvilke svære, lodrette »Vandhenterer« søger ned for pludselig at opløses i Koste af Sugerødder. I de paagældende Bevoksninger er Træernes Sundhedsstilstand upaaklagelig, Trametesangreb kunde overhovedet ikke konstateres.

Den her nævnte Rodbygning genfindes ikke blot paa Steder, hvor Rødderne søger Grundvandet, men ogsaa i stærkere eller svagere Grad, hvor dybtliggende Jordlag af stor hygroskopisk Evne øver Tiltrækning paa Rødderne, og overalt paa saadanne Lokalteter synes Sundhedsstilstanden at være god, og Væksten stærk og ret konstant fra Aar til Aar. Fig. 1 viser 28-aarig Sitkagran paa Kanten af en Grusgrav i Bedsted Plantage, Jorden bestaar her af ca. 30 cm stenet Sand paa 1—3 m Grus, hvorunder der omtrent i Højde med Grundvandet findes blaat Ler. Billedet viser foruden de blottede Støtterødder en Vand-

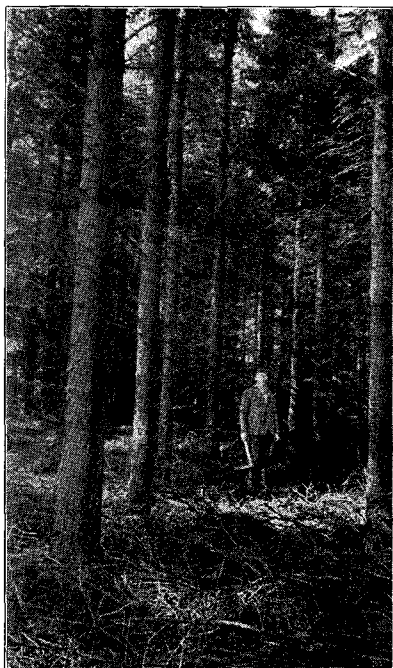
henter, som opløses i det nederste Gruslag; Bevoksningen er her fuldkommen sund.

I Almindelighed vil den overdækkede Jord i Klitterne tiltrække Rødderne, og man finder derfor i Hovedsagen den nævnte Rodbygning og ser det ejendommelige Tilfælde, at Bevoksningernes Sundhedstilstand ofte afhænger af Flyvesands-



Fot. Marts 1935.

Fig. 1. Bedsted Plantage. Sitkagran 28 Aar. Kraftig dybtgaaende Rod som opløses ved Lerlag i ca. 2 m's Dybde.



Fot. Marts 1935.

Fig. 2. Vilsbøl Plantage. Sitkagranbevoksning plantet 1910. Jordbund $\frac{1}{2}$ –1 m Flyvesand over Ler.

lagets Tykkelse, idet de bedst udviklede og sunde Bevoksninger i Reglen vil kunne findes, hvor Flyvesandslaget er ret svært, uden dog at være saa mægtigt, at det forhindrer Rødderne i at naa ned i den overføgne Jord.

Som Eksempler herpaa kan nævnes: Den meget smukke og absolut sunde ca. 45-aarige Bevoksning ved Plantørholigen i Oxbøl, Jordbund 5 cm Mør, 60–100 cm Flyvesand, derefter 15–20 cm (rodfyldt) gammel Muldjord paa sandet Ler. Bevoksningen, som oprindeligt var ret aaben og blandet med Bjergfyr, har nu en Højde af 18–20 m, de største Træer maaler i Brysthøjde 45–50 cm i Diameter.

Ved Planteskolen i Nystrup Plantage finder man paa ca. 80 cm Flyvesand over sort, svagt lerblandet gammelt Muldrag en stor og meget smuk Sitkagranbevoksning, fremkommet som Efterbedring i en i 1889 plantet Hvidgrankultur; i Bevoksningen, der har en Højde af 15—17 m og Diametre indtil 32 cm, findes der kun eet, meget begrænset Trametes hul, som i en Aarrække ikke har bredt sig i nævneværdig Grad. Terræn højtliggende, intet Grundvand.

I den østlige Del af Vilsbøl Plantage findes en omtrent sund og meget smuk Sitkagranbevoksning plantet i 1900 paa $\frac{1}{2}$ —1 m Flyvesand over Ler, Højde 16—18 m, Diameter ca. 30 cm (Fig. 2); vestligere i Plantagen, hvor Flyvesandslaget er noget tyndere, bliver Sundhedstilstanden mindre god. Forsøgsvæsenets Prøveflade, som her har maattet opgives paa Grund af Rodfordærverangreb, fandtes paa ca. 30 cm Sand over Ler.

I Tved Plantage ser man i Nærheden af Plantørboligen Sitkagran fra 1905 (oprindeligt med Indblanding af 50 % Bjergfy), i disse finder man spredte Trametesangreb, som synes at være i langsom Udvikling. Jordbund 60—80 cm Flyvesand paa sort, lerblandet Sand. Terræn med Fald mod Øst. Største Diametre 25 cm.

Vestligere i samme Plantage finder man en Sitkagranplantning fra 1911 med spredte Angreb af Rodfordærver, som i den nordlige Del af Stykket er i hurtig Udvikling. Jordbunden er her 3 cm Mor, ca. 20 cm Flyvesand, 20 cm stift, graat Ler, derefter gulbrunt Ler og Grus i lagvis Blanding. Mod Syd i Stykket, hvor Sundhedstilstanden endnu er bedre, viste et Jordbundshul 3 cm Mor, 20 cm Flyvesand, 15 cm Grus, 20 cm Kvægsand, derefter gulbrunt Ler og Grus lagvis. Terræn højtliggende, udsat.

I Blaabjerg Plantage findes i den gamle Planteskole en Plantning fra 1894; Bevoksningen er meget smuk, ret svagt udhugget, Højde ca. 18 m, Diametre indtil 35 cm. Først i de senere Aar har der her vist sig Rodfordærverangreb af nævneværdig Betydning, men disse synes nu at være i stærk Udvikling. Jordbund 30—50 cm Flyvesand, ca. 20 cm fedtet, rødfyldt, sort Mor, 30—60 cm mørkebrunt, efterhaanden lysere Sand, derefter rødbrunt, groft Sand.

Interessante Forhold frembyder en ca. 38-aarig Sitkagranbevoksning Vest for Plantørboligen i Nystrup Plantage (Fig. 3). Bevoksningens Højde ca. 14 m, Diameter indtil 32 cm, Tra-

metesangreb er endnu ikke konstateret. Jordbund 30—40 cm stenet, svagt lerblandet Sand paa Kridt. Terræn vindudsat med jævn Hældning mod Vest. Kridtets store Vandsugningsevne synes her at gavne Sitkagranerne, idet saavel Forsumpning som Tørkesvækkelse forhindres af Kridtlaget.

Som nævnt kan Tilstedeværelsen af Grundvandet betinge en god Udvikling og Sundhedstilstand for Sitkagranen. En Forudsætning er det dog, at der ikke finder en Forsumpning Sted, og at Rodrummet, i hvert Fald hvor der ikke er Tale om stærk Vandbevægelse, er mere end $\frac{1}{2}$ m dybt. Disse Forhold kan iagttages i Svinkløv Plantage. Den gamle Bevoksning ved Plantørboligen her, Alder 45—50 Aar, staar ved den store Afvandingsgrøft og har naaet en Højde af indtil 18 m. Bevoksningen er ganske vist nu udlevet og tildels angrebet af Rodfordærver, men viser dog en ganske anden Udvikling end den tilgrænsende 40—45-aarige sygelige Bevoksning, hvis Højder ligger fra 3—12 m, og i hvilken de fleste Træer bærer Præg af at være syge. Jordbunden bestaar her af 3 cm



Fot. April 1935.

Fig. 3. Nystrup Plantage. 38-aarige Sitkagraner. Jordbund 30—40 cm Sand (lerblandet) paa Kridt.

Mor, 30—40 cm graat, gulflammet Sand, derefter graablaat, vanddrukkent, ildelugtende Sand. Bortset fra Vandforholdene er Jordbunden fulstændig ens i de to Bevoksninger.

Den meget store i Hovedsagen sunde og smukke Sitkagranbevoksning i Tværsted Plantage (plantet 1901) dels paa flad Hede, dels paa Eng som har Grundvand i $\frac{1}{2}$ til $1\frac{1}{2}$ Meters Dybde; Arealet er i Midten og mod Vest noget vandlidende, Jorden bestaar her af $\frac{1}{2}$ —1 m Flyvesand paa Tørvejord (Vandstand højere end Tørvelaget). Sundhedstilstand og Vækst er i disse Partier af Bevoksningerne slette, medens Sitkagranerne paa

den øvrige Del af Arealet, hvor der er længere til Vandoverfladen, og Tørvejord og gammel Overgrund, oftest kan naas under Flyvesandet, er fuldkommen sunde og i smuk Udvikling.

Paa tørt Sand eller Grus er Sitkagranernes Udvikling i Klitterne usikker, Væksten vil afhænge stærkt af de enkelte Somres Nedbørsforhold og Rodsystemet særlig findes i de øvre Jordlag, medens Sundhedstilstanden tidligt vil blive daarlig.

Et Eksempel herpaa ser man i Blaabjerg Plantage paa de tørre Sand- og Grusbakker, hvor Sitkagran og Skovfyr er plantet i Blanding; kun i Smaalavninger, hvor Mulighed for Vand er størst, ser man ca. 25-aarige Sitkagraner i god Vækst, medens Skovfyr paa de tørre Steder vokser fra Sitkagranerne, som allerede nu viser Tegn paa Rodfordærverangreb.

Af Agerjordskulturer finder man i Klitterne adskillige ældre Sitkagranbevoksninger; om mange gælder det, at de har naaet en ret god Udvikling, men om dem alle, at de i stærkere eller svagere Grad er blevet hjemsøgt af Trametes, som i mange Tilfælde har haft en hastig Udvikling.

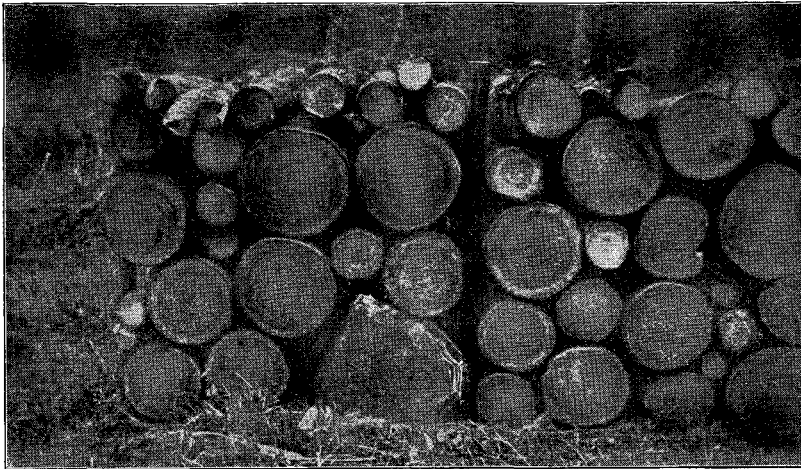
I Lomme Agre findes f. Eks. Plantninger fra 1899 af Sitkagran, Rødgran og Ædelgran paa gammel Agerjord. Jordbund ca. 4 cm Mor, 35 cm graat Sand, derefter gulbrunt, magert, lerblandet Sand. Rødder særlig udviklet i det gamle Pløjelag. Endnu i 1930 beskrives Sitkagranerne som de mest lovende; i 1935 er Forholdet følgende: Sitkagranbevoksningen stærkt trametesbefængt, i Opløsning; spredte Trametesangreb i Rødgranerne, som iøvrigt nu er i ret god Vækst, (Bevoksningen vil dog utvivlsomt gaa til Grunde efter at de lægigende Sitkagraner har svigtet); Ædelgranerne absolut sunde, i udmærket Vækst, omend de endnu er noget mindre end Rødgranerne, maa nu betragtes som de mest lovende.

Forsøgsvæsenets Prøveflade i Vrøgum er anlagt paa gammel Agermark 1896—97, og Angrebene er nu, efter at Bevoksningen iøvrigt har haft en god Udvikling, stærkt udbredte, — saaledes er Bevoksningens Kanter (udenfor Prøvefladen) i hurtig Opløsning. Jordbund $\frac{1}{2}$ —1 m Sand paa magert, sandblandet Ler.

I Aal Plantage har en 45-aarig Agermarkskultur haft en stærk Udvikling (Diametre indtil 40 cm), men Bevoksningen er nu stærkt angrebet af Rodfordærver, som i dette Tilfælde optræder stærkt vedødelæggende, idet mange af de angrebne Træer er raadne flere Meter op i Stammerne. Fig. 4 viser en Rummeter

angrebet Træ fra denne Bevoksning. Jordbund ca. 5 cm løs Mor, 60 cm graat Sand, derefter rødgult, skarpt Sand. En Del af Bevoksningen er plantet paa overføget Areal, ca. 15 cm graat Sand, og synes foreløbig at være sund, men med lidt mindre Dimensioner (et Udhugningstræ var dog lagt af paa 10 m med 24 cm Top), Rødder fundet i 140 cm Dybde.

Ved Aal Kirke er en Agerjordskultur af Sitkagran blevet totalt ødelagt af Rodfordærver; et Lerlag findes her ca. 30 cm under Overfladen.



Fot. Marts 1935.

Fig. 4. Aal Plantage. Trametesbeskadiget Træ fra 45-aarig Sitkagran-bevoksning plantet paa Agerjord.

I 2. Generation finder man i det væsentlige kun unge Bevoksninger (efter Bjergfyr); her vil som venteligt Sundhedstilstanden i høj Grad afhænge af Forholdene i den foregaaende Bevoksning, idet Overførelse af Smitte paa 2. Generation synes at foregaa meget let. Materialet er imidlertid ikke meget omfattende, bortset fra helt unge Kulturer. I Blaabjerg Plantage Nord for de 45-aarige Sitkagraner i Planteskolen findes en 20-aarig Bevoksning, bestaaende af Sitkagran med Indblanding af Skovfyr og *Pinus contorta*; Kulturen, som oprindeligt led en Del ved Snudebilleangreb, er nu pletvis angrebet af Rodfordærver, saa at Bevoksningen trods ganske god Vækst gør et noget hullet Indtryk. I et Trameteshul fandtes følgende Jordbund: 5 cm Mor, 15 cm Flyvesand, 30 cm fast, fedtet Mor og derefter gruset, groft brunt Sand, medens Flyvesandslaget i et sundt

Parti var 50 cm tykt. I Vandet Plantage findes en 25-aarig Sitkagranbevoksning efter Bjergfyr, Jordbund 4 cm Mor, 20—30 cm graat Sand, derunder stedvis ca. 10 cm rødbrun alagtig Rødjord, derefter 10—30 cm sort, fast leret Sand, som gaar over i lysere brunligt, sandblandet Ler. I Bevoksningen finder man nu spredte Trametesangreb i ret stærk Udvikling.

Det maa erkendes, at Klitterne rummer mange udmærkede Voksepladser for Sitkagran, hvilket en Del af 1. Generations Bevoksninger vidner om, og man kan ikke med Rette forkaste Anvendelsen af Sitkagran efter sunde Bjergfyrbevoksninger, idet disse netop i nogen Grad er en Garanti for, at den paagældende Lokalitet ikke synes at tiltale Svampen.

Enkelte, spredte, tilfældige Angreb af Rodfordærver kan ventes i de fleste Sitkagranbevoksninger, og Tidspunktet for saadanne Angrebs Opstaaen kan vanskeligt forudsiges; — men det, der er af Betydning for Træartens Dyrkning, nemlig Angrebenees Mængde og Smittens Forplantningshastighed indenfor Bevoksningen, kan paa Grundlag af det foreliggende Materiale i grove Træk forudsiges, saa at man for Sitkagranens Anvendelse i Klitterne tør give følgende Vejledning:

- A. 1. Flyvesand af mindst $\frac{1}{2}$ Meters Tykkelse, hvor
 - a) Rødderne kan naa ned til friskt Grundvand, eller
 - b) Rødderne kan naa ned til gammelt Muldlag, Tørv eller Ler, (Afstanden hertil synes at kunne være indtil 3 m), vil give gode, relativt sunde Bevoksninger.
 2. Et tyndt paaføget Sandlag, mindre end 50 cm Tykkelse kan paa let Jord yde nogen Beskyttelse mod Svampens Angreb.
 3. Kalkklippe eller Kridtmoræne virker regulerende paa Jordbunds fugtigheden (hindrer Tørkesvækkelse og Forsumpning) og synes at yde Beskyttelse mod Trametesangreb. (Kun en enkelt Iagttagelse).
- B. 1. Tørt Sand og Grus uden Grundvand eller dybereliggende finere Materiale bør ikke anvendes til Kultur af Sitkagran, da Vækst- og Sundhedstilstand i det lange Løb vil blive utilfredsstillende.
 2. Forsumpet Jord, — hvad enten det drejer sig om Sand eller Ler, — vil give daarlig Vækst og stærke Trametesangreb.

3. Et tyndt Flyvesandslag, mindre end ca. 40 cm, over Ler vil give en hurtigtvoksende, men tidligt angrebet Bevoksning, som snart vil blive totalt ødelagt.
- B. 1—3. Gode Læforhold og skraanende Terræn, sandsynligvis navnlig Nord- og Østhælder synes at modvirke Trametesangreb.
- C. Agerjord vil i Almindelighed give hurtigtvoksende, men tidligt og stærkt angrebne Bevoksninger, som dog i nogle Tilfælde kan give et godt økonomisk Udbytte. De ovennævnte Jordbunds- og Fugtighedsforhold vil ogsaa her være af Betydning.

En udtømmende teoretisk Forklaring paa Svampeangrebene forskellige Udvikling kræver stor plantepatologisk Indsigt og indgaaende Studier, idet der fordres nøje Kendskab til Svampens Krav til Surhedsgrad, Temperatur, Jordbundstilstand og S sammensætning, samt til Svampesporernes Evne til eller Chance for at inficere i forskellig Afstand fra Jordoverfladen, Svampemycelets Udbredelsesomraade m. m., og desuden Forstaaelse af Træernes (Røddernes) Befindende, Blottelser (ved Rodsprængninger), Rodbygning, Udhugning m. m. paa de forskellige Lokalteter. Jeg skal derfor indskrænke mig til at nævne de for en Forstmand mest nærliggende Iagttagelser, som synes at have nogen Betydning, uden at jeg derved gør Krav paa, at Forklaringerne er fyldestgørende.

Paa Jord bestaaende af et tyndt Flyvesandslag (0-40 cm) over et Lerlag, vil Træerne udvikle et fladtstrygende Rodsystem med fine Rødder stærkt udviklet i det øverste af Lerlaget. Der vil her blive Anledning til talrige Rodsprængninger (paa Grænsen mellem Sand og Ler), disse vil efter alt at dømme ligge saa højt, at Svampens Sporer let finder Vej ned til dem, Svampens Mycel, hvis overfladiske Udvikling i de fladtstrygende Rødder let kan iagttages, vil have let ved at forplante sig fra Træ til Træ. Foruden Rodsprængningerne, hvis Betydning ofte viser sig ved Angrebene Opstaaen i Randen af Bevoksninger som kommer til at staa udsat, vil paa fladt Terræn midlertidig Forsumpning i Lerlaget dræbe mange Sugerødder, hvorved Svampens Angreb utvivlsomt fremmes kendeligt.

Omvendt vil et tykkere Sandlag over et saadant Lerlag bevirke, at Rodsprængningerne bliver færre og kommer til at

ligge i en saadan Dybde, at Svampens Sporer har vanskeligt ved at naa derned, og Myceliet faar ringere Udviklingsmuligheder — i denne Retning peger et opstaaet Angrebs langsomme horisontale Udvikling (se Fig. 5a og 5b).

Paa tør Sandbund, ikke mindst paa Steder, hvor Undergrunden bestaar af et groft Materiale, tvinges Træerne til at danne et vidt forgrenet, i Hovedsagen fladtstrygende Rodsystem, som udsættes for Rodsprængninger, Svækkelse i Tørkeperioder samt store Temperatursvingninger i en ringe Dybde, hvor Infektion og Udvikling af Rodfordærver foregaar livligt.

Der synes med andre Ord at være Grund til at tro, at enhver sygelig Tilstand hos Træerne, hvadenten den opstaar som Følge

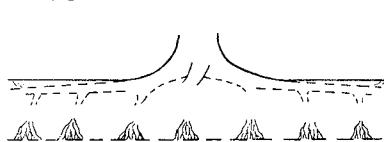


Fig. 5a. Schematisk Tegning af Sitkagrans Rodudvikling i tyndt Flyvesandslag over Ler.

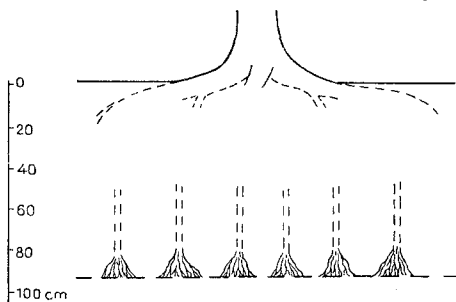


Fig. 5b. Schematisk Tegning af Rodudvikling i ca. 90 cm Flyvesand over Ler.

af Tørkesvækkelse, Forsumpning, Rodsprængninger, muligvis ogsaa Bladlusangreb m. v. nedsætter Modstandsevnen overfor Rodfordærver, som paa sin Side har bedst Angrebsbetingelser, hvor Rodsystemet er højtliggende, specielt i Agerjord.

Materialet til Bedømmelse af Sitkagranens Sundhedsforhold i Hederne er ret spredt, men kan dog, naar det sammenholdes med Resultatet fra Klitskovene og fra det øvrige Land, give en Forestilling om, hvor Sitkagran i Hedeplantagerne kan anvendes uden for stor Risiko.

Klimaet er i Hedeegnene noget anderledes end i Klitterne; selv om Nedbørsforholdene i det store og hele (i Forhold til Landets Gennemsnit) er gunstige, er Luftfugtigheden, som for et udpræget Kysttræ som Sitkagranen maa tillægges megen Betydning, ringere end ved Vestkysten (jfr. O. FABRICIUS, D. S. T. 1926), og de stærkere Temperatursvingninger skader i hvert Fald de unge Kulturer en Del (Nedfrysning m. m.). Forskel-

len i Vækstforholdene paa Grund af Klimaets Ændring er, bortset fra Nedfrysningerne, ikke iøjnefaldende, og Paavirkning af Sundhedstilstanden herigennem synes meget usikker, men en Sammenligning vanskeliggøres ved de ændrede Jordbundsforhold ved Overgangen fra Klitskov til Heder.

Indenfor Hedeplantningerne er Forskellen i Sundhedstilstanden fra Bevoksning til Bevoksning meget stor, Tilbøjeligheden til voldsomme Trametesangreb synes endog ved første Øjekast her at være stærkere end i Klitterne. Det er som nævnt farligt, at sætte dette i Forbindelse med Ændringer i Klimaet, idet de stærkt angrebne Bevoksningers Beliggenhed ikke peger i den Retning; stærkt angrebne Bevoksninger findes i Hennings Plantage og Dover Plantage (Thy), A/S Morsø Sønder Herred Plantage, Guldager, Birkebæk og Gludsted, med andre Ord stærkt spredt og ikke mindst i Plantagerne nærmest Vestkysten.

Hovedaarsagen til Bevoksningernes forskellige Sundhedstilstand maa her som i Klitterne søges i de varierende Jordbundsforhold. Karakteristisk for Klitplantagerne er Flyvesandslaget, der som før nævnt kan virke isolerende mod Trametesangreb; for Hedernes Vedkommende virker den podsolerede Jord i nogen Grad i samme Retning, idet Allaget i Almindelighed tiltrækker Rødderne stærkt, medens Rodudviklingen i Blegsandslaget vil være meget sparsom, Allaget vil dog sjældent være en direkte Hindring for Røddernes videre Fremtrængen (jfr. C. H. BORNEBUSCH: Dybtgaaende Jordbundsundersøgelser).

Kun i Kytterne finder man Lag, som i denne Forbindelse svarer ganske til Flyvesandslaget, idet det paaføgne Sand (Blegsand) kun vil øve ringe Tiltrækning paa Rødderne, som vil søge ned igennem dette og det dækkede Blegsandslag for at naa ned i det gamle Allag. Et Eksempel herpaa danner en ca. 40-aarig Sitkagranbevoksning i Høllund Søgaard Plantage. Jordbunden 20—40 cm graat paaføget Sand, derunder en mørk Stribe paa 3—5 cm, som markerer det gamle Morlag, 30—40 cm graat Blegsand og derefter ca. 10 cm mørkfarvet, ret skør, rødfyldt Al. Bevoksningen, som rager op over Omgivelserne, har i Brysthøjde Diametre paa indtil 35 cm og er fuldkommen sund.

Det kan næppe betvivles, at Allagets øgede Afstand fra Overfladen her har været af Betydning for Sundhedstilstanden,

og man tør med Erfaringerne fra Klitplantagerne i Erindring formode, at selv en meget beskeden Paafygning af Sand paa podsoleret Jord vil have en gavnlig Indvirkning paa Træernes Sundhedstilstand.

Foruden Allagets Tilstedeværelse, Dybde under Overfladen og Tilgængelighed for Rødderne synes dybereliggende Jordlags større eller mindre Kornstørrelse (Vandkapacitet) sammenlignet med de øvre Lag at være afgørende; man finder nemlig (Agerjordskulturer lades foreløbig ude af Betragtning) stedse, at de voldsomme Angreb sker paa de Steder, hvor Rodudviklingen tvinges eller fristes til at foregaa i de øvre Jordlag.

Instruktiv i denne Henseende er Hennings Plantage Vest for Hurup. Der findes her ca. 28-aarige Plantninger bestaaende af Sitkagran, Hvidgran, Rødgran og Ædelgran, hovedsagelig i spredt Blanding. I de øvre Jordlag findes fast, leragtigt Melsand (Klæg), Terræn højtliggende, smaabakket, alle Lavninger vandfyldte, hvilket tydeligt markerer Jordens Uigennemtrængelighed; Sitkagran, Hvidgran, tildels ogsaa Rødgran er allerede stærkt angrebne, medens Ædelgranerne staar med stærke, friske Skud, som Bevis for Jordens tilstrækkelige Næringsindhold og Ædelgranernes store Modstandskraft overfor Trametes. Kun een lille Bevoksning, som bestaar af ren Sitkagran, plantet 1905, danner en Undtagelse, idet der i den kun findes enkelte angrebne Trær; men her ser man det interessante Tilfælde, at netop dette Stykke Jord inden Tilplantningen er paaført Udgravningsmaterialet fra Landevejen, som gaar gennem Plantagen, — det har med andre Ord ovenpaa det faste, finkornede Klæg faaet et Lag løsere og grovere »Isoleringsmateriale«.

Den trametesødelagte Sitkagranbevoksning (ca. 35 Aar) i A/S Morsø Sønder Herred Plantage findes paa lavt, fladt, ret vindudsat Terræn. Jordbund: ca. 5 cm løst Formuldningslag, ca. 30 cm tæt, finkornet, grynet, sort Humuslag, ca. 15 cm fast, lyst Melsand og derefter grovere, grusblandet Sand. Rødderne stærkt udviklet i Humuslaget, tildels ogsaa paa Grænsen mellem Humuslag og Melsand. Jordbunden fugtig, udgrøftet til ca. $\frac{3}{4}$ Meters Dybde. Væksten har været fortrinlig indtil Trametesangrebene for faa Aar siden satte ind og nu har hærget Bevoksningen i en saadan Grad, at der næppe findes eet sundt Træ tilbage.

De to sidstnævnte Lokalteter har, skønt de findes i Hede-

plantager, i Virkeligheden intet med Hedebund at gøre, og det er interessant, at der svarende til disse findes paralelle Tilfælde i Landets gamle Skovegne; man finder saaledes i de gamle Overdrev ved Giesegaard 35—40-aarige Sitkagraner i Blanding med Rødgran paa fladt Terræn. Jordbund 30—40 cm finkornet, grynet, sort Humuslag (rodfyldt), paa skiftende Lag af Sand og Ler. Selv i et Jordbundshul, hvor der under Humuslaget fandtes ca. 30 cm Sandlag over Ler; var Rødderne kun i ringe Grad trængt ned til Leret. Jordbunden fugtig, men udgrøftet indtil $\frac{3}{4}$ — 1 Meters Dybde. Bevoksningen er nu ødelagt af Rodfordærver.

Jordbundsforholdene paa Forsøgsarealerne i Staurby Skov (C. H. BORNEBUSCH og FOLKE HOLM: Kultur paa trametesinficeret Bund med forskellige Træarter. D.F.F. 1934) minder ved den muldede 25—65 cm dybe, skøre Overgrund paa Sand- og Lerlag noget om de ovennævnte, medens Forsøgsvæsenets Prøveflade i Denderupvænge (Gisselfeld) ved sine voldsomme Angreb paa Bund, som er karakteristisk ved det højtliggende faste Lerlag, baade finder modsvarende Lokalteter og Resultater i Hennings Plantage og i Klitterne (Aal Plantage).

I Gludsted Plantage findes foruden en Del Smaagrupper af Sitkagran et Par større Bevoksninger, hvoraf den ene (Afd. 147), Forsøgsvæsenets Prøveflade, er en Plantning fra 1891 paa reolpløjet Hede. Jordbund: ca. 5 cm Mor, ca. 30 cm graat, nedad lysere Blegsand, ca. 5 cm løs, mørk Humusal, 10—20 cm ret fast, rød Al, i hvis øvre Del der findes mange Rødder, derefter gulbrunt Sand. Bevoksningen foreløbig sund.

Den anden Bevoksning i Gludsted Plantage (Afd. 29) findes paa højtliggende, tør Bund, plantet i reolpløjet Hede 1895. Jordbund: ca. 8 cm Mor, 25—30 cm Blegsand, ca. 20 cm Rødjord, stedvis alagtig, derefter meget groft, gulbrunt, tørt Sand. Bevoksningen er nu ret stærkt angrebet af Rodfordærver; Angrebet har siden sidste Hugst udviklet sig foruroligende, idet mindst 20% af Træerne nu kan skønnes at være angrebne, medens Hugsten 1932—33 kun viste 20 Stk. angrebne Træer pr. ha. Det skal dog nævnes, at den tilgrænsende jævnaldrende Rødgranbevoksning, der (jfr. C. A. JØRGENSEN: »Om Angreb af Snyltesvampe og Skadedyr i de jyske Klitplantager«, 1934) for to Aar siden blev betegnet som absolut sund, ihvert Fald nu har en Sygdomsprocent paa 5—10%.

I Birkebæk Plantage, Afd. 20, findes en Bevoksning med Sitkagran og Rødgran i Blanding, plantet Aar 1898. Jordbund: 5 cm Mor, 15 cm lyst, graat Sand, 5 cm mørkere Sand, 20 cm lysere graat Sand, 10 cm mørk, haard Al med mange Altappe (en Del Sten i Allaget), derefter gult Sand. Rødder særligt udviklet i Al og Altappe, enkelte spredte Angreb.

Afd. 41 (»sorte Slugt«), Sitkagranbevoksning fra 1892, i de senere Aar totalt ødelagt af Rodfordærver, i bedste Fald finder man enkelte sunde Træer. Jordbund: 3 cm Mor, ca. 40 cm lyst Blegsand, blandet ved Pløjningen med skarpt afgrænset brunt Sand, 5—10 cm stenet, rødbrun, skør Al, derefter meget groft, skarpt, gult Sand.

Paa Feldborg Distrikt finder man i Afdeling 67 og 69 (gammel Afdeling 47) Sitkagranplantning fra 1902¹⁾. Jordbunden bestaar af stenet Sand paa grusblandet Underbund. Sundhedstilstanden er i Afd. 69 udmærket (Diametre indtil 22 cm i Brysthøjde), Terrænet skraaner her mod Øst. I Afd. 67, hvor Terrænet er fladt, er Træernes Udvikling langsommere, og der findes adskillige Trametesangreb, tilsyneladende i stærk Udvikling.

I Dover Plantage, Thy, findes en ca. 35-aarig Sitkagranbevoksning (vistnok paa gammel Agerjord), som i de sidste Aar er blevet totalt ødelagt af Rodfordærver. Jordbund: 20 cm mørk brunligt, leret Sand, 10 cm stærkt stenet, sort, leret Sand (rodfyldt), derefter ca. 20 cm kaffebrunt, nedad lysere Lag med fine (ret sparsomme) Rødder, herunder lyst, gult, sammenkittet stenet Melsand uden Rødder. Under de faa endnu levende Sitkagraner finder man selysaaede Planter i Tusindvis. Bevoksningens Rodsystem synes her ualmindelig overfladisk, det kan nævnes, at en Rod fra et endnu levende Træ kunde følges ovenpaa Jorden i over 3 Meters Afstand fra Stammen, krydsende over Rodudløberne fra flere Naboetræer.

I Klelund Plantage findes ved Landevejen Holsted—Houborg en godt 30-aarig Sitkagranbevoksning. Terræn fladt. Jordbund: 5 cm Mor, 30 cm Blegsand, 20 cm Rødjord, derefter tørt, groft Sand og Grus. Bevoksningen er nu ret stærkt angrebet af Rodfordærver i hurtig Udvikling.

Tilsvarende Forhold viser Afd. 434 i Bommerlund Plantage (Sønderjylland), Bevoksningen bestaar her af Sitkagran

1) JOHS. HELMS: Grankulturerne i Borbjerg og Sevel Plantager. D.F.F. 1922.

og Rødgran i Blanding, Alder ca. 25 Aar, begyndende Trame-tesangreb i den nordvestlige Ende af Bevoksningen.

Fra Høllund Søgaard Plantage er nævnt Sitkagranholmen paa Kysterne, fra samme Sted bør nævnes Forsøgsvæsenets Prøveflade, plantet 1894 paa Agerjord, der først i nogle Aar havde tjent til Planteskole. Kulturen bestod oprindeligt af Sitkagran, Ædelgran, Thuja (Sitkagran plantet i hver tredje Række). Bevoksningen blev imidlertid hurtigt omtrent ren Sitkagran, hvis Sundhedstilstand og Vækst indtil ca. 1930 var fortrinlig, derefter bredte Trametesangrebet sig imidlertid stærkt, og Prøvefladen, ca. 0.1 ha, blev Vinteren 1934—35 efter Ejeren, Direktør DALGAS' Ønske, afdrejet; ved Handelsopmaaling gav Stykket 35 m³ og indbragte noget over 400 Kr, idet kun ca. 5% af Vedmassen var beskadiget i en saadan Grad, at der maatte tages Hensyn dertil ved Salget. Sitkagrangruppen (6 Træer) ved Haven, som er plantet 1885, oprindeligt i Blanding med Ædelgran og Thuja, synes stadig at være sund.

Ved Slauggaard findes en ret stor Gruppe Sitkagran ved Haven. Jordbunden bestaar af Sand, der dog i ca. $\frac{1}{2}$ Meters Dybde bliver noget lerblandet. Træernes Alder 40—42 Aar, Udviklingen har hidtil været udmærket, men spredte trametesangrebne Træer kan dog paavises. Økonomisk set burde Bevoksningen allerede paa indeværende Tidspunkt skoves.

I Fromsejer Plantage, (Sporons Gaard), findes ret store, 25-aarige Sitkagranbevoksninger paa gammel Agermark, Sundhedstilstand og Vækst endnu udmærket. Jordbund: 3 cm Mor, ca. 35 cm graat, nedad lysere Sand, 10—15 cm stenet, mørkbrun, temmelig fast, men gennemtrængelig Al, derefter stærkt flammert, graat Sand, efterhaanden med Indblanding af Ler. De paagældende Bevoksninger, som næppe vil vedblive at være sunde, vil sandsynligvis paa Grund af de ret gunstige Jordbundsforhold naa at give et tilfredsstillende Udbytte, inden Trametesangreb sætter en Grænse for deres Udvikling.

Blandt Agerjordskulturer maa endvidere nævnes en ca. 35-aarig Sitkagranbevoksning Øst for Plantørstedet i Utoft Plantage. Terræn temmelig fladt, Jordbunden magert, tørt Sand. Bevoksningen er nu i Opløsning paa Grund af Trametesangreb.

Endelig skal nævnes en Agermarkskultur fra 1913 i Solbjerg Plantage (mellem Varde og Esbjerg). Jordbunden tørt,

gruset Bakkesand. Bevoksningen pletvis stærkt angrebet efter at have haft en god Begyndelsesvækst.

Uden for de egentlige Hedeegne finder man paa Arealer, der tidligere har ligget i Lyng med spredt Bøgepur, to gamle Sitkagranbevoksninger, som sammen med de berømte Sitkagraner i Meilgaard Overskov maa betegnes som Jyllands og maaske Landets smukkeste større Sitkagranbevoksninger.



Fot. Juli 1935.

Fig. 6. Buderupholm Distr. Afd. 280. ca. 45-aarige Sitkagraner.



Fot. Maj 1935.

Fig. 7. Silkeborg Statskovdistrikt, ca. 45-aarige Sitkagraner i Vesterskov.

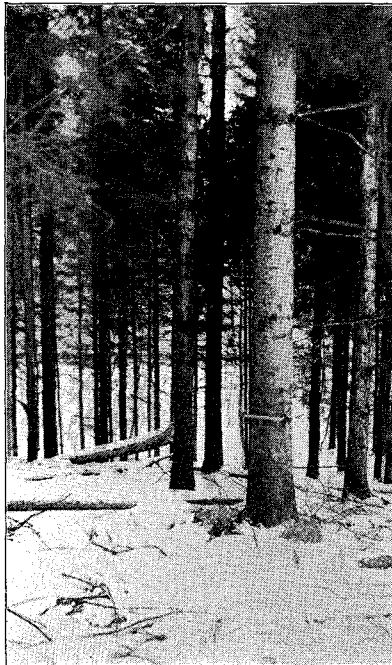
Fig. 6 viser Sitkagran i Rold Skov (Buderupholm Distrikt, Afd. 280). Bevoksningens Alder ca. 45 Aar, fremkommet som Efterbedring i Rødgran, der omgiver Bevoksningen paa alle Sider og findes spredt indblandet i Sitkagranerne; Udhugningen har gennem en længere Aarrække været stærk, Træernes Form er overordentlig smuk, Kronerne veludviklede, Diametre indtil 50 cm i Brysthøjde. Sundhedstilstanden synes stadig fortrinlig. Terræn meget højtliggende med Fald til alle Sider; der findes enkelte, spredte Rester af Bøge fra de gamle Bøgepur. Arealet har inden Plantningen haft samme Udseende som de nærliggende

Ræbild Bakker (Lyng med Bøgepur). Jordbund: 3 cm Mor, 30 cm graat, nedad lysere Sand, 30 cm rødbrunt, fint Sand, 30 cm graagult, sammenkittet, alagtig, noget flammet, svagt leret Sand. Rødder særligt udviklede i det rødbrune Lag og i den øvre Del af det alagtige Lag. Paa en Plet, hvor der fandtes Muldskud og Urteflora (Skovsyre, Egebregne m. fl.), viste Jordbundshullet 1—3 cm løs Mor, 25 cm graabrunt Sand,



Fot. Marts 1936.

Fig. 8. Linna Vesterskov. En af de ældste, spredte Sitkagræner i 55-aarig Rødgranbevoksning.



Fot. Marts 1936.

Fig. 9. Velling Skov, Palsgaard Skovdistrikt. 47-aarige Sitkagræner (efter Bøgekrat) paa Østskrænt.

15 cm sandblandet, rødflammet Ler og derpaa stift, rødt Ler.

Sitkagranbevoksningen (Fig. 7) i Silkeborg Vesterskov, Alder ca. 45 Aar (Aarringstælling), findes ligeledes paa højtliggende Bakketerræn; ogsaa her ses Rester af gammelt Bøgepur. Jordbunden bestaar tilsyneladende af Sand, dyberegaaende Jordundersøgelser blev dog ikke foretaget.

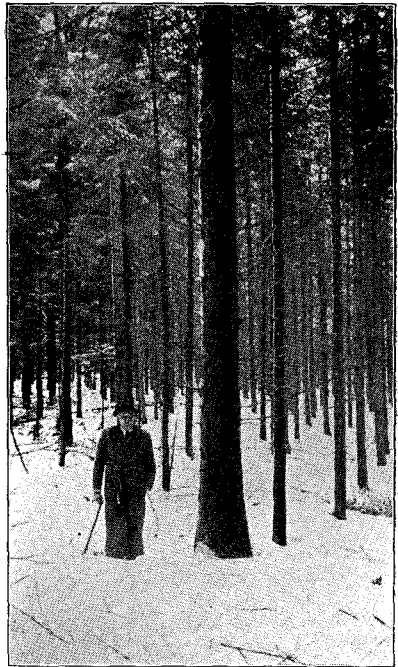
Ogsaa i Linna Vesterskov (Fig. 8) og Velling Skov, Palsgaard Statsskovdistrikt (Fig. 9) finder man meget smukke gamle Sitkagræner paa Bakker, der tidligere har ligget i Lyng med Bøgepur.

Sluttelig skal anføres den ejendommelige Jordbund under den meget smukke og fuldstændig sunde, gamle Sitkagranbevoksning (plantet efter Bøg) i Meilgaard Overskov. Her findes et meget svært Morlag hidrørende fra tidligere Bregnevegetation, Lagets Tykkelse angives gennemsnitlig at være 22 cm, herunder et dybt Blegsandslag, 60—70 cm, derefter Al eller Rødjord. Undergrund vekslende, overvejende Sand.



Fot. Marts 1936.

Fig. 10. Palsgaard Statsskovdistrikt, Palsgaard Skov, Afd. 71. 40-aarige Sitkagraner efter Rødgran.



Fot. Marts 1936.

Fig. 11. Palsgaard Statsskovdistrikt, Palsgaard Skov, Afd. 72. ca. 40-aarige spredte Sitkagraner i Ædelgranbevoksning efter Rødgran.

Ældre 2. Generations Bevoksninger af Sitkagran findes i He-deplantagerne hovedsagelig paa Palsgaard Distrikt.

I Palsgaard Skov, Afd. 71, som er ret blandet, ser man en ca. 2 ha, omtrent 40-aarig (noget uensaldrende) Sitkagranbevoksning. Diametre indtil 35 cm, Højde 17—19 m; i Sitkagranerne findes spredte Rødgraner, og Bevoksningen omgives af jævnaldrende Rødgraner med Diametre indtil 25 cm, Højde ca. 16 m. Bevoksningen (Fig. 10), som findes i den østlige

Del af Afdelingen under ret gode Læforhold, staar delvis paa en svag Nordøstskraaning. Jordbund; 2—3 cm Mor, 30 cm graabrunt Sand, derefter meget stenet, gulbrunt Sand. Rødderne synes jævnt fordelt. Bevoksningen gør et ret sundt Indtryk, men Udhugningerne viser dog, at der findes en ikke ubetydelig Del trametesangrebne Sitkagraner, Angrebene har været kendt i en længere Aarrække (nævnt ved Beskrivelse 1928) og synes at være i stadig Udvikling. Første Generation bestod af Rødgran plantet paa gammel Agermark.

I Palsgaard Skov, Afd. 84, som er en holmevis blandet, noget uensaldrende Afdeling, findes blandt andet en ca. 40-aarig (meget uensaldrende) Sitkagranbevoksning. Træerne er velformede, Diametre indtil 35 cm. Jordbund: ca. 5 cm Mor, 20 cm graabrunt Sand, 20 cm brunt, meget stenet Sand, som gaar jævnt over i gulbrunt, stenet Sand. Rødder nogenlunde jævnt fordelt, dog fortrinsvis i de øverste 45 cm. Trametes er omtalt 1925 og er nu saa stærkt udbredt, at Bevoksningen bærer Præg af at være udlevet. Det tidligere i Forsøgsvæsenets Beskrivelse (1925) omtalte Angreb af *Dasyscypha calyciformis* har derimod ikke bredt sig; der findes nu kun 3—4 Træer, hvor Kræftsvampen kan iagttages. Terræn bølget med Hovedfald mod Nord.

I det nordvestlige Hjørne af Afd. 72 og den vestlige Del af Afd. 70 i Palsgaard Skov findes spredt og i en mindre Holm ca. 45-aarige Sitkagraner, der staar meget vindudsat og rager op over jævndrende gode Ædelgraner — største Sitkagran maaler i Brysthøjde 45 cm i Diameter. Fig. 11 viser ca. 45-aarige, spredte Sitkagraner omgivet af Ædelgran, Palsgaard Skov Afdeling 72. Jordbund: 5 cm Mor, 20 cm graabrunt Sand, 20—30 cm brunt grusblandet Sand, der jævnt gaar over i fint, gulbrunt Sand med mange, fine Rødder.

I Palsgaard Skov, Afd. 96, findes en ca. 35-aarig Bevoksning af Rødgran og Sitkagran, tildels med Indblanding af Ædelgran. Sundhedstilstanden er ved tre paa hinanden følgende Gennemhugninger undersøgt og gav følgende Resultat:

	Rødgran	Sitkagran	Ædelgran
1925:	84 angr., 26 sunde.	19 angr., 1 sund.	1 angr., 11 sunde.
1928:	16 » 15 »	3 » 1 »	0 » 1 »
1931:	22 » 37 »	7 » 4 »	0 » 3 »

Jordbund: 3 cm Mor, ca. 20 cm graabrunt Sand, 25 cm brunligt, fastere Sand, 60 cm svagt leret Sand. Rødder findes navnlig i det brunlige Sand. Bevoksningens Sydvestrand blev efter Afdrivning af Naboafdelingen 1928—29 blottet og er siden blevet delvis ødelagt af Storm. Enkelte kraftige Sitkagran danner nu Udkant, medens Rødgran og Sitkagran andre Steder paa



Fot. April 1935.

Fig. 12. Feldborg Statsskovdistrikt, Ndr. Feldborg Pltg. Afd. 157. Sitkagran i Rødgranbevoksning plantet efter Rødgran 1898.

Grund af Storm og Rødfordærver er væltet, saa at hele Bevoksningen bærer Præg af at være i Opløsning. Første Generation var Rødgran.

I Ndr. Feldborg Plantage finder man i Afd. 157, som er en Rødgranplantning fra 1898, efter gammelt tramelesangrebet Rødgran enkelte spredte Sitkagraner og Douglasgraner, som i Sammenligning med de tarvelige, ret stærkt angrebne Rødgraner gør et forbavsende kraftigt Indtryk. Diametre paa Rødgran indtil 22 cm, for Sitkagran indtil 35 cm (Fig. 12). Bevoksningen ligger i det Omraade, hvor Dr. BORNEBUSCH ved dybtgaaende Jordbundsundersøgelser fandt Klumper af mørkt, graabrunt Ler og hvide, bløde Kiselknolde, i hvilke der fandtes Granrødder i stor Mængde.

Paa Randbøl Distrikt, Gjødding Plantage, Afd. 15, finder man i Ædelgranbevoksning efter Rødgran altid meget store velformede og sunde ca. 45-aarige Sitkagraner.

For Sitkagrans Dyrkning i Hedeplantagerne kan det foreliggende Materiale i Forbindelse med Erfaringer fra Klitterne og det øvrige Land give følgende Vejledning:

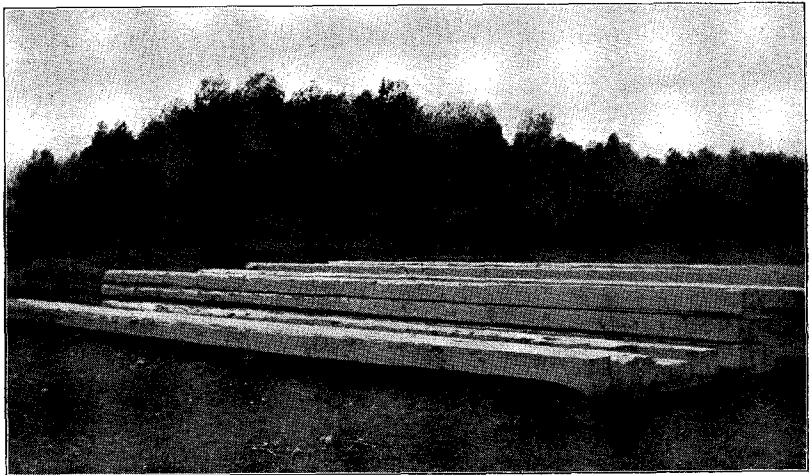
- A. 1. Kyttehede, hvor tilgængeligt Allag kan naas af Rødderne gennem paaføget Sand og Blegsandlag, kan danne Grundlag for gode, sunde Bevoksninger.

2. Hedebund, hvor dybereliggende Jordlag, som er tilgængelige for Rødderne, er i Besiddelse af stor hygroskopisk Evne sammenlignet med de øvre Lag, kan give gode, relativt sunde Bevoksninger.
 3. Lyngbakker med Rester af Bøgekrat (gammel Skovbund) vil i Almindelighed give smukke Sitkagranbevoksninger uden nævneværdige Trametesangreb.
- B. 1. Tørt Sand eller Grus uden tilgængeligt Grundvand eller dybereliggende, finere Materiale bør ikke anvendes til Sitkagrancultur, da Vækst og Sundhedstilstand i det lange Løb vil blive utilfredsstillende.
2. Vandstandsende Ler eller Klæg i de øvre Lag vil paa et tidligt Tidspunkt give stærke Trametesangreb, som hurtigt vil ødelægge Bevoksningerne.
 3. Et dybt, muldagtigt Humuslag betinger en hurtigtvoksende, men tidligt angreben Sitkagranbevoksning.
- B. 1—3. Gode Læforhold og skraanende Terræn, sandsynligvis navnlig Nord- og Østhælder, synes at modvirke Trametesangreb.
- C. Agerjord vil i Almindelighed give hurtigtvoksende, men tidligt og stærkt angrebne Bevoksninger, som dog i nogle Tilfælde kan give et godt økonomisk Udbytte. Betydning i denne Henseende har de ovenfornævnte Jordbundsforhold.
- D. 2. Generations Kultureer vil efter trametesangrebne Bevoksninger almindeligvis give stærkt angrebne Sitkagraner, hvorfor rene Sitkagranplantninger paa saadanne Lokalteter maa fraraades. En spredt Indblanding eller Efterbedring med Sitkagran i mere modstandsdygtige Træarter synes derimod ofte at kunne give et godt Resultat, ligesom Sitkagran efter absolut sunde Bevoksninger (med tilbørlig Hensyntagen til Jordbunden) har gode Muligheder for at udvikle sig tilfredsstillende.

Som Indblandingstræ viser Sitkagran en udmærket Udvikling i 2. Generations Bevoksninger og i Landets gamle Skovegne og dette bør utvivlsomt i højere Grad udnyttes i Hedeplantagerne, idet Træets gode Egenskaber herved kan udnyttes uden at man løber unødigt Risiko. I sit Hjemland synes Træet næsten

altid at forekomme i meget stærk Blanding med andre Træarter, og Træets Tilbøjelighed til Mordannelse i Forbindelse med stærk Rodudvikling i Morlaget vil herved modvirkes, ligesom Overførelse af Rodfordærver fra Træ til Træ herved vanskeliggøres.

Anvendeligt vil Træet f. Eks. være i Foryngelser som en sen Efterbedring i Ædelgran, og meget velegnet som Indblandingstræ i Douglasgran, navnlig paa Steder, hvor Læforholdene ikke er helt betryggende. Vellykkede Eksempler paa en saadan Blanding ses blandt andet paa god, velafvandet Lerjord (gammel Bøgebund), Roden Skov, Afd. 9, Graasten Distrikt, hvor en



Fot. Marts 1935.

Fig. 13. Tømmerplads ved Vrøgum. Sitkagrantømmer 14 Alen 8×8 ".

31-aarig Plantning af Douglasgran og Sitkagran (ganske jævnbyrdige) har naaet en Højde af ca. 20 Meter; paa Sandjord findes i Engelsholms Skov en 31-aarig Blandingskultur af Sitkagran og Douglasgran i smuk Udvikling. Douglasgranens øgede Modstandsevne mod Vind og Trametes i den højere Alder vil i en saadan Blanding muliggøre en senere maaske nødvendig Fjernelse af Sitkagranerne ved Gennemhugningerne.

Erfaringerne for Sitkagranens Veds Anvendelighed synes saavel i Heder som Klitter udmærkede (jfr. O. FABRICIUS: Douglas- og Sitkagran, D. S. T. 1926). I Klitterne, hvor Sitkagran nu nærmest betragtes som den »normale Gran«, erstatter den Rødgran, og de opskaarne Effekter (saavel Tømmer som Brædder) gør et tiltalende Indtryk, selvom Træet har noget større Tilbøjelighed

til at kaste sig end Rødgran. Fig. 13 viser opskaaret Sitkagran ved Vrøgum. De fra Meilgaard kendte Revnedannelser i Træet (CHR. JUEL, D. S. T. 1930) er ogsaa blevet iagttaget i Klitterne, men synes ikke at have større Udbredelse.

Dyrkningen af Sitkagran viser, at Træet fortjener en Plads saavel i Klitskoven som i Hederne, omend de senere Aars Trametesangreb maner til Forsigtighed; navnlig maa det fraraades at anvende rene Sitkagrankulturer i større Stil i 2. Generation, hvis den tidligere Bevoksning (Rødgran eller Bjergfyr) har været angrebet i nævneværdig Grad af Rodfordærver; en 2. Generationsbevoksning af Sitkagran kan ganske vist oftest, paa Grund af den store Vedproduktion, i økonomisk Henseende bære et temmelig stærkt Trametesangreb; men en eventuel Svingen af en større Bevoksning i Forbindelse med Trametesinficering af Jorden vil i Hedeskov, hvor Træartsvalget er begrænset og Klima- og Jordbundsforhold er vanskelige, være meget farlig. Sitkagranens Levealder bør, i hvert Fald hvor Talen er om rene Bevoksninger, være en Del kortere end Rødgranens; i Almindelighed vil 40—50 Aar være passende.

THE SIGNIFICANCE OF THE ATTACKS OF POLYPORUS ANNOSUS TO THE SUITABILITY OF THE SITKA SPRUCE FOR DUNES AND HEATHS

The sitka spruce, which has spread widely in Danish forestry during the last few decades has, in spite of its valuable qualities as a forest tree for a windy coastal climate, produced extremely varied results in its cultivation.

The reason for this must in the first place be sought in the low resistance of this kind of tree to *Polyporus annosus* which can totally destroy whole sitka spruce stands in some localities in the course of a few years. This was not ascertained until the last few years, after many of the plantations had reached an age when the attack could be expected.

Armillaria mellea, *Tortrix tedella*, aphid (*Aphis abietis*), and gall-flies are enemies of the sitka spruce locally or of less serious consequence to cultivation. Of these, the *Armillaria mellea* has so far been especially malignant in this country, the sitka spruce cultivations appearing to be very susceptible to this fungus. These attacks can be ascribed directly to the sort and nature of the previous plantation (old beech and, in exceptional cases, oak scrub interspersed with other deciduous trees) and therefore do not limit the suitability of the sitka spruce to any serious extent.

On the contrary, damaging attacks of *Polyporus annosus* may be expected in localities where the fungus has not previously had possibilities of development, thus forming a serious danger to the cultivation of the sitka spruce. An investigation into the state of affairs on the dunes has given, briefly, the following result:

- A. 1. Drift sand at least $\frac{1}{2}$ meter deep where
 - (a) the roots can reach down to fresh ground-water, or
 - (b) the roots can reach down to a layer of old mould, peat or loam, will produce good and relatively healthy growths.
2. A thin layer of drift sand, less than 50 cm deep, may afford some protection against the attack of the fungus in light soil.
3. Calcareous rock or chalk moraine has a regulating effect on the dampness of the soil and seems to afford protection against the attack of *Polyporus annosus*.

- B. 1. Dry sand and gravel without ground-water or finer material at a greater depth ought not to be used for the cultivation of sitka spruce as growth and health will be unsatisfactory in the long run.
2. Boggy soil will produce poor growth and severe attacks of trametes.
3. A thin layer of drift sand will produce rapid growth, but the trees will be attacked early on and will soon be totally ruined.
- B. 1—3. Good shelter and sloping land seem to counteract the attack of trametes.
- C. Plough-land will generally produce quickly growing trees which are attacked severely and at an early stage, though a good economic return may result in some cases. The above mentioned conditions of the soil are of importance in this respect.

From this there seems to be reason to believe that every diseased condition of the trees, whether it arise from weakness from drought, boggy land, or bursting of the roots, possibly also falling of the pine-needles (aphis), decreases the power of resistance to root-damage which, for its own part, has the best conditions for attack and development when the roots lie high. For this reason the distance to the ground-water or to a layer of earth of relatively great hygroscopic quality becomes important.

Fig. 1 shows a strong perpendicular root going deep down in search of a layer of loam at a depth of about 2 metres (Bedsted Plantation). Fig. 5a and Fig. 5b show the development of the root system in drift-sand over loam at a distance of 25 cm and 90 cm, respectively, from the surface. Fig. 2. Sitkas spruce growth in Vilsbøl Plantation, planting from 1910, soil $\frac{1}{2}$ — 1 m drift-sand over loam. Fig. 3. Nystrup Plantation, 38-year-old sitka spruce trees, soil 30 — 40 cm sand on chalk. Fig. 4. Aal Plantation. Trees attacked by trametes, trunks exceptionally severely damaged high up.

The investigation of the condition of health in heath plantations gave the following result: —

- A. 1. Heath, where an accessible layer of hard-pan can be reached by the roots through sand that has drifted over and the layer of leached sand can form the foundation of good healthy growths.
2. Heath-soil, where a layer of earth possessing great hygroscopic qualities as compared with the upper layer lies deeper and is accessible for the roots. This can produce good and relatively healthy growths.
3. Heather hills with the remains of beech scrub (old forest soil) will generally produce beautiful growths of sitka spruce with no attack of *Polyporus annosus* worthy of note.

- B. 1. Dry sand and gravel: conditions correspond to those of the dunes.
 2. Impermeable loam or clay in the upper layer will soon produce severe attacks of *Polyporus annosus* which will quickly destroy the growths.
 3. A deep mull-like humus layer causes rapid growth of and an early attack on the sitka spruce.
- B. 1—3. Good shelter and sloping land, probably sloping to the north and east, in particular, seem to counteract the attack of *Polyporus annosus*.
- C. Plough-land: conditions correspond to those of the dunes.
- D. A second generation of cultivation after growths attacked by trametes will generally produce sitka spruce trees that are severely attacked. For this reason plantations of sitka spruce in such localities are not advisable. Sporadic interspersions with sitka spruce in species of trees that have greater resistance seems, on the other hand, frequently to be able to produce a good result, just as sitka spruce after absolutely healthy growths (due attention being paid to the soil) has good possibilities of developing satisfactorily.
-

INDHOLD AF BD. XI—XIV, H. 2.

Bd. XI. Nr. 96. C. H. BORNEBUSCH: The Fauna of Forest Soil (Skovbundens Dyreverden), S. 1. — Nr. 98. A. OPPERMANN og C. H. BORNEBUSCH: Nørholm Skov og Hede (La forêt et la lande de Nørholm), S. 257. — Nr. 99. Hedeskovenes Foryngelse I—II (Verjüngung der Heidewälder I—II), S. 361. — Nr. 100. A. OPPERMANN: Lawsoniens Vækst i Danmark (Chamaecyparis Lawsoniana Parl. in Denmark), S. 377. — Nr. 101. A. OPPERMANN: Bøgekvas (Reisholz der Rotbuche), S. 395.

Bd. XII. Nr. 104. A. OPPERMANN: Egens Træformer og Racer (Les configurations et races du chêne).

Bd. XIII, H. 1: Nr. 102. C. H. BORNEBUSCH: Dybtgaaende Jordbundsundersøgelser, Hedeskovenes Foryngelse III (Tiefgehende Bodenuntersuchungen), S. 1. — Nr. 103. A. OPPERMANN: Nordmannsgranens Vækst i Danmark (Abies Nordmanniana in Dänemark), S. 51. **H. 2:** Nr. 105. C. H. BORNEBUSCH: Skovbundsfloraen i Mølleskoven (The flora in »Mølleskoven«), S. 57. — Nr. 106. FR. WEIS: Beplantningsforsøg paa et afføgent Sande (Boisement d'un terrain du sable mouvant éventé), S. 63. — Nr. 107. C. H. BORNEBUSCH: Et Udhugningsforsøg i Rødgran (Ein Durchforstungsversuch in Fichte), S. 117. — Nr. 108. MATH. THOMSEN: Sprøjtemidler til Bekæmpelse af Chermes paa Ædelgran (Spritzmitteln gegen Chermes auf Weisstannen), S. 215. **H. 3:** Nr. 109. C. H. BORNEBUSCH og FOLKE HOLM: Kultur paa trametesinficeret Bund med forskellige Træarter (Replanting of areas infected with Polyporus annosus), S. 225. — Nr. 110. C. MUHLE LARSEN: To gamle fynske Egeprøveflader (Zwei alte Eichenprobeflächen auf Fünen), S. 265. **H. 4:** Nr. 111. E. C. L. LØFTING: Bjergfyrbevoksninger paa Hedebund og deres Foryngelse, Hedeskovenes Foryngelse IV (Mountain pine plantations in Jutland and their conversion into forests of more valuable tree-species), S. 305. **H. 5:** Nr. 112. C. H. BORNEBUSCH: Proveniensforsøg med Rødgran (Ein Provenienzversuch mit Fichte), S. 325. — Nr. 113. FOLKE HOLM: Abies grandis i Danmark (Abies grandis in Denmark), S. 379. — Nr. 114. C. H. BORNEBUSCH: Forsøgsvæsenets Ordning og Ledelse, IX, S. 409.

Bd. XIV, H. 1: Nr. 115. E. C. LØFTING: Bevaring af stormfældet Gran (Aufbewahrung von sturmgeschlagenem Fichtenholz), S. 1. — Nr. 116. POUL LARSEN: Regenererende Kulsyreassimilation hos Askegrene (Regenerierende Kohlensäureassimi-

lation bei Eschenästen), S. 13. — Nr. 117. C. H. BORNEBUSCH: Thuja som dansk Skovtræ (Thuja plicata as a Danish Forest Tree), S. 53. H. 2: Nr. 118. C. H. BORNEBUSCH: Sommerplantning af Naaletræer (Sommerpflanzung von Nadelhölzern), S. 97. — Nr. 119. E. C. L. LØFTING: Rodfordærverangrebenes Betydning for Sitkagrans Anvendelighed i Klitter og Heder, Hedeskovenes Foryngelse V (The significance of the attacks of Polyporus annosus to the suitability of the Sitka spruce for Dunes and Heath), S. 133. — Nr. 120. C. H. BORNEBUSCH: Stormskaden paa Udhugningsforsøget i Hastrup Plantage (Sturmschaden in dem Hastruper Durchforstungsversuch), S. 161. — Nr. 121. C. H. BORNEBUSCH: Iagttagelser over Rødgranens Naalefald (Chute d'aiguilles naturelle d'épicea), S. 173. — Nr. 122. W. O. HISEY: Cellulose af europæisk Bøg (Pulping Characteristics of European Beech), S. 177. — Nr. 123. FOLKE HOLM: Bøgeracer (Races de hêtre), S. 193.

DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

THE DANISH EXPERIMENTAL FORESTRY SERVICE
STATION DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE L'ÉTAT DANOIS
DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN IN DÄNEMARK

udgives ved den forstlige Forsøgskommission under Redaktion af Dr. phil. C. H. BORNEBUSCH, i Hæfter sædvanlig paa 5—10 Ark, der udsendes fra Statens forstlige Forsøgsvæsen, Møllevangen pr. Springforbi. Cirka 25 Ark (400 Sider) udgør et Bind. Prisen pr. Bind er 5 Kr., der tages ved Postgiro samtidig med Udsendelsen af 1ste Hæfte.

Fortegnelse over Indholdet af Bd. I—X, 1905—1930, Beretninger Nr. 1—95 og Nr. 97, findes i Slutningen af 10de Bind og tilsendes gratis ved Henvendelse til Forsøgsvæsenet.

Fortegnelse over Indholdet af Bd. XI—XIV, H. 2 begynder paa Omslagets indvendige Side.
