

ÜBER DIE STOCKFÄULE DER
NADELWÄLDER NORD-SUOMIS
(-FINNLANDS)

P. S. TIKKA

*POHJOIS-SUOMEN
HAVUMETSIEN TYVILAHOISUUDESTA*

INHALTSVERZEICHNIS.

	Seite
Einleitung	3
Material und Untersuchungsmethode	4
Die Verursacher der Stockfäule	5
Die Art der Stockfäule	6
Die Anzahl der stockfaulen Bäume	10
Die Faulhöhe	12
Der Kubikinhalt der Stockfäule	14
Zusammenfassung	15
Literaturverzeichnis	17
 <i>Suomenkielinen selostus</i>	 18
 Abbildungen 4—6	 20

EINLEITUNG.

Für die Wälder Nord-Suomis (-Finnlands) ist ihr verhältnismässig hohes Alter kennzeichnend. So gehören den verschiedenen Altersklassen folgende Prozentanteile des gutwüchsigen Waldareals zu: 1—80-jährige Bestände 24.1 %, 81—160-jährige 39.9 % und über 160-jährige 36.0 %. Es ist natürlich, dass bei einem so hohen Alter viele Natur- und Kulturfaktoren Zeit gehabt haben, den Wäldern ihren Schaden anzutun. Man hat deshalb auch den Krankheiten, von denen die Waldbäume zu leiden haben, Aufmerksamkeit gewidmet. Es sei hier die statistische Untersuchung von SAARI (1923) über die Waldbrände erwähnt. HEIKINHEIMO (1920) hat die Schneeschadengebiete behandelt und zugleich Untersuchungen über die Fäulnisschäden der Waldbäume angestellt. In seiner 1918 erschienenen Untersuchung teilt BONSDORFF über Sturmschäden mit. Von Schäden und Krankheiten erwähnen in ihren Untersuchungen u.a. noch AALTONEN (1919), LAKARI (1920b), HEIKINHEIMO (1922) und TIKKA (1928). Eine besondere Beachtung verdient der von ARO (1929) gebrachte Nachweis, dass der hohe Schädigungsgrad der Bäume, besonders die Fäulnisschäden Anlass zu einer bedeutenden Vermehrung der Abholzungsreste geben.

Beim Untersuchen des Gesundheitszustandes der Wälder können die Krankheiten der Waldbäume in verschiedener Weise in Gruppen eingeteilt werden (vgl. TIKKA 1932 b). Die Einteilung kann sich auf die Urheber der Waldbaumkrankheiten gründen, und auf dieser Grundlage wird dann die Art der Schädigung untersucht. Oder aber wird von der Krankheit selbst ausgegangen und auf diesem Wege der Urheber ermittelt. Auch kann man die Schäden in sichtbare und in verborgene einteilen. Die von Waldbränden, Stürmen,

Schneelast u.dgl.m. verursachten Schäden und deren Folgen sind deutlich wahrnehmbar. Anders ist es mit der Fäule. Sie kann mit Recht der Geißel der Menschheit, der Schwindsucht gleichgestellt werden. Freilich kann die Fäulnis im wachsenden Baume einigermaßen an einigen äusserlichen Anzeichen oder sogar Kennzeichen festgestellt werden, doch völlige Klarheit erhält man erst nachdem der Baum gefällt, durchgesägt und gespalten ist. Es ist daher zu verstehen, dass die Feststellung der Fäulnisschäden eines Waldbestandes, eines ausgedehnten Waldgebietes u.dgl. viel Zeit, Arbeit und Unkosten in Anspruch nimmt. Obwohl in der Literatur Angaben über die durch Fäulnispilze verursachten Schäden vorliegen, sind sie jedoch nicht ausreichend für eine völlige Klarlegung der wirklichen Bedeutung der Fäulnisschäden gewesen. In der folgenden Darstellung werden einige Angaben über Häufigkeit, Faulhöhe und Umfang der Stockfäule gegeben.

MATERIAL UND UNTERSUCHUNGSMETHODE.

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb 66° und 67° n. Br. und 24—27° ö. L. und umfasst die Kirchspiele Rovaniemi, Yli-Tornio, Turtola, Kolari, Kittilä, Sodankylä, Pelkosenniemi und Kemijärvi. Die Untersuchungen wurden an 18 Stellen des Untersuchungsgebietes ausgeführt; die Anzahl der Probeflächen war 115 und repräsentierte verschiedenartige Standorte. Als Grundlage für die Klassifizierung der letztgenannten diente die Waldtypeneinteilung von CAJANDER (1926). (Siehe auch LAKARI 1920). Folgende Waldtypen waren vertreten: der *Cladina*-Typ (CIT), der *Calluna*-Typ (CT), der *Vaccinium*-Typ (VT), der *Empetrum-Myrtillus*-Typ (EMT), der Dickmoos-Typ (HMT), der *Myrtillus*-Typ (MT-GDT), die Bruchmoore (Kp_r) und die Reisermoore (Rä_r). Die Waldbestände waren ziemlich rein, ein Teil jedoch aus zwingenden Gründen mischwaldartig. Die Anzahl der untersuchten Kiefern war 953, diejenige der Fichten 1532. Die untersuchten Naturwälder waren über 80 Jahre alt und ganz oder

fast abholzungstauglich. Von jeder Probefläche (ihr Flächeninhalt erreichte meistens nicht $\frac{1}{2}$ ha) wurden sämtliche Bäume gefällt. Die Länge jedes gefällten Baumes wurde bis auf einen Dezimeter gemessen und der Durchmesser, an den Punkten 0.5, 1.3, 2, 4, 6 m von dem ursprünglichen Wurzelhalse gerechnet, mit der Genauigkeit eines Millimeters. Nachdem das geschehen war, wurde der Stamm an mehreren Stellen durchgesägt um die Länge des von der Fäulnis angegriffenen Stammteiles feststellen zu können. Danach wurde dieser der Länge nach gespalten und die Bestimmung des faulen Holzteiles in Bezug auf Art und Umfang der Fäulnis sowie auch hinsichtlich deren Urheber vorgenommen. In vorgedruckte Millimeterbogen wurde dann für jeden untersuchten Baum gewissermaßen seine Stammanalyse eingetragen, die mit ihren Zeichnungen, Zahlenreihen und anderen gehörigen (bei nachträglicher Innenarbeit vervollständigten und ausgerechneten) Angaben Aufklärung über die Länge, den Durchmesser, die Schaftform und den Kubikinhalt des Baumes, weiter über die Länge und den Kubikinhalt des faulen Stammteiles sowie über den Urheber, die Art, die Länge, den Kubikinhalt des faulen Holzes in dem befallenen Stammteil u.s.f., gab.

DIE VERURSACHER DER STOCKFÄULE.

Die von den fäulniserregenden Pilzen an den Waldbäumen verursachten Fäulnisschäden können in drei Gruppen eingeteilt werden: die Stockfäule, die Stammfäule und die Gipfelfäule. Sie können freilich in allen Teilen des Stammes auftreten; als Grundlage der genannten Einteilung gilt deshalb auch nur die Infektionsstelle. Die Stockfäule steigt von der Wurzel zum Stammgrund hinauf und wandert dann weiter aufwärts. Wenn der Ausgangspunkt der Fäule sich anderswo, aber nicht in der Wurzel und auch nicht an einer Bruchstelle des Stammes befindet, kann man von einer Stammfäule reden. Die Fäule dringt in diesem Fall von hier aus nach unten und nach oben vor. Wenn der Stamm abgebrochen ist, nistet sich die

Fäule in die Bruchstelle ein und dringt von dort in der Hauptsache nach unten vor (Gipfelfäule).

Als Urheber der Stockfäule bei den Nadelbäumen sind zwei Schädlingpilze zu nennen: *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. (= *Trametes radiciperda* Hart. = *Fomes annosus* Fr. = *Heterobasidion annosum* Bref.) und *Bjerkandera borealis* (Fr.) Karst. (= *Polyporus borealis* (Wahl) Fr.). Da der Bau und die Lebensverhältnisse dieser Pilze in der Literatur zulänglich erörtert worden sind (u. a. von LIRO, HINTIKKA, v. TUBEUF, ROSTRUP und HARTIG), kann davon hier abgesehen werden.

DIE ART DER STOCKFÄULE.

In seiner Untersuchung über die Schneeschadengebiete und deren Wälder hat HEIKINHEIMO (1920) kurz, aber treffend die Art der von diesen zwei in Frage stehenden Schädlingpilze verursachten Fäulen klargelegt. Zu deren Kenntnis haben ausserdem noch meine eigenen Untersuchungen (1934) einiges beigetragen.

Zuerst sei der durch den Pilz *Fomitopsis annosa* verursachte Schaden näher besprochen. Abb. 1 zeigt Stockschnittflächen von über 150-jährigen Fichten, die von diesem Pilz befallen worden sind. (Siehe auch Abb. 4 u. 5). An ihnen ist die Fäule als unregelmäßige Flecken, Kreise, Löcher, Streifen u.dgl.m. zu erkennen; diese liegen oft durch gesundes Holz voneinander getrennt. Die Grenze zwischen dem faulen und dem gesunden Holz ist nicht scharf ausgeprägt und auch nicht regelmässig. Der faule Holzteil wird gewöhnlich von einem schmalen bräunlichen, bläulichen oder schmutzvioioletten Saum umgeben, innerhalb dessen sich das angefaulte Holz in verschiedenen Stadien der Fäulnis befindet. Das Anfangsstadium zeigt eine gelblich-bräunliche Farbe des Holzes; dieses ist fest oder beinahe fest. Das Holz im Mittelstadium der Fäule wiederum ist braun, langfaserig, zähe und nass. Das Endstadium erscheint gleichsam als schleimige Erde von dunkelbrauner oder fast schwarzer Farbe. Der längsgespaltene Stamm zeigt die Fäule am schlimmsten ganz am

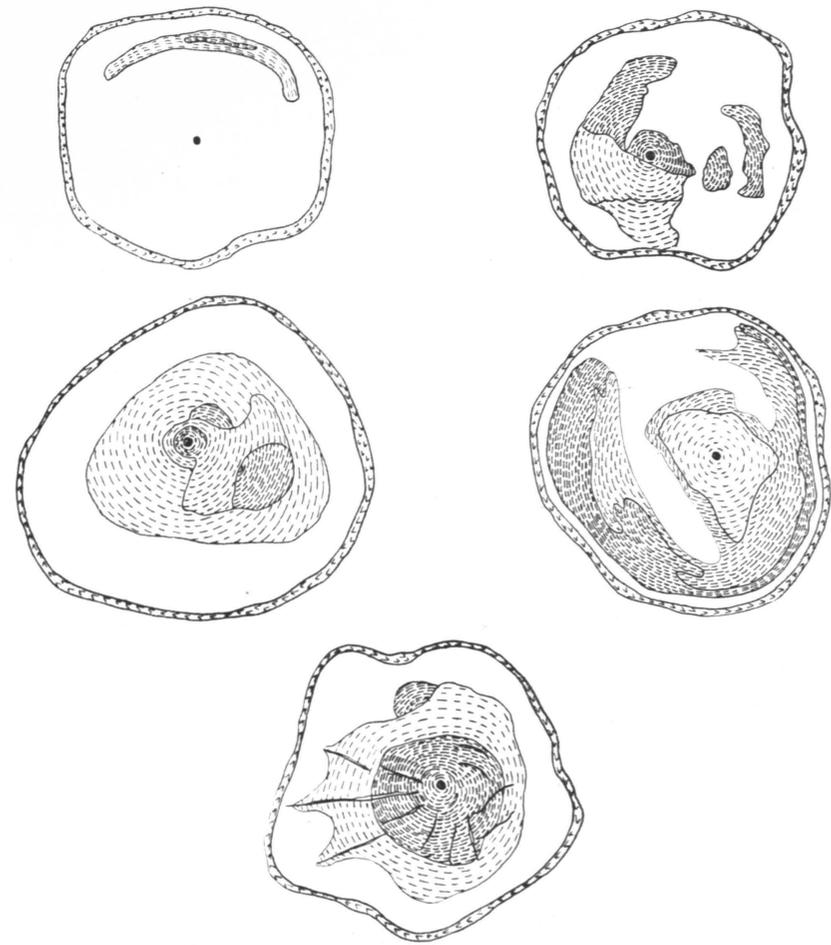


Abb. 1. Die Art des Auftretens von *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. an Stockschnittflächen von über 150-jährigen Fichten. (Die hellere und dunklere Schraffierung gibt die verschiedenen Stadien der Fäulnis an.)

Kuva 1. *Fomitopsis annosan* (Fr.) Karst. esiintymistapoja yli 150-vuotisten kuusten kantoleikkauksissa. (Lahon eri asteita kuva vaaleampi ja tummempi viivoitus).

Grunde des Stammes gleich über der Wurzel, von wo nach oben hin der angegriffene Teil des Holzes sich allmählich verschmälert. Oben an ihrem Ende teilt sich die Fäule oft in mehrere Spitzen. — Diese kurze Beschreibung kann nicht ohne weiteres verallgemeinert werden,

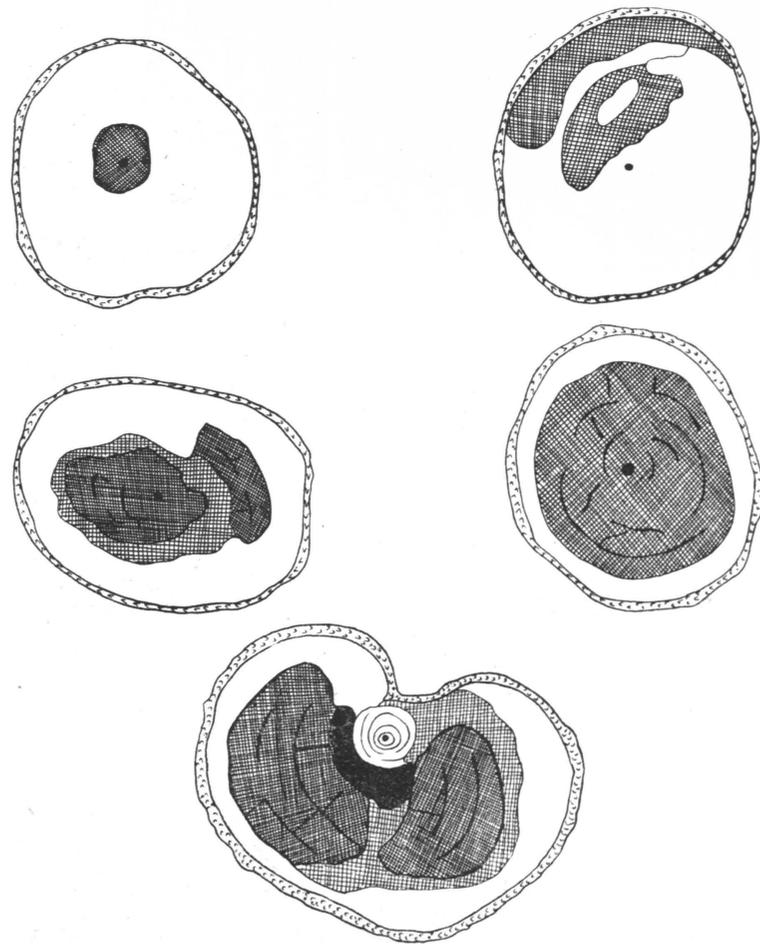


Abb. 2. Die Art des Auftretens von *Bjerkandera borealis* (Fr.) Karst. an Stockschnittflächen von über 150-jährigen Fichten. (Die hellere und dunklere Schraffierung gibt die verschiedenen Stadien der Fäulnis an.)

Kuva 2. *Bjerkandera borealis*in (Fr.) Karst. esiintymistapoja yli 150-vuotisten kuusten kantoleikkauksissa. (Lahon eri asteita kuua vaaleampi ja tummempi viivoitus.)

da die Fäule an den Quer- und Längsschnittflächen verschieden erscheint je nach der Holzart, dem Standort und jenachdem, ob die Fäule dem Mark entlang oder in anderen Teilen des Stammes oder sogar auf verschiedenen Stellen desselben emporgestiegen ist.

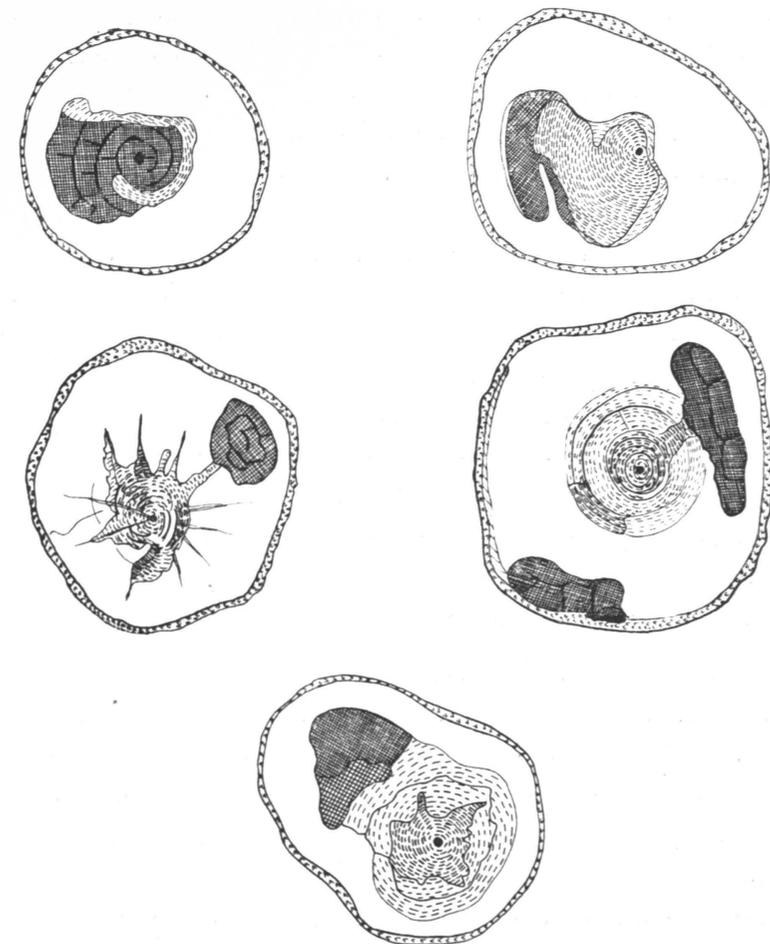


Abb. 3. Die Art des Auftretens von *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. und *Bjerkandera borealis* (Fr.) Karst. gemeinsam an Stockschnittflächen von über 150-jährigen Fichten. (Über die Schraffierung vgl. Abb. 1 und 2.)

Kuva 3. *Fomitopsis annosa*n (Fr.) Karst. ja *Bjerkandera borealis*in (Fr.) Karst. esiintymistapoja yli 150-vuotisten kuusten kantoleikkauksissa. (Viivoitus: vrt. kuvia 1 ja 2.)

Der zweite Erreger der Stockfäule ist, wie bereits erwähnt, *Bjerkandera borealis*. Abb. 2 zeigt an Stockschnittflächen von über 150-jährigen Fichten die Fäule als grosse und kleine Flecken. (Siehe auch Abb. 5 u. 6). Die Grenze zwischen dem faulen

und dem gesunden Holz ist gewöhnlich regelmässig und scharf. Der die Fäule umgebende Saum ist kaum wahrnehmbar, fehlt oft auch ganz. Das innerhalb gelegene Holz befindet sich auf verschiedenen Stadien der Fäulnis und wird nicht von Stellen gesunden Holzes unterbrochen. Das Anfangsstadium zeigt eine helle oder gelblichweisse Farbe. Diese helle Farbe macht allmählich einer gelbbraunen Platz, das Holz verliert an Gewicht, wird leicht und zerbricht in würfelförmige Stücke (Mittelstadium). Bei erreichtem Endstadium der Fäule zerfällt das Holz in kleine Stücke und zerstäubt zu einem trocknen Pulver von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe. Am längsgespaltene Stamm sieht man, dass die Fäule unmittelbar über der Wurzel am stärksten um sich gegriffen hat, was auch natürlich erscheint. — Auch diese kurze Beschreibung darf nicht geradewegs verallgemeinert werden, denn die Fäule tritt sowohl an den Querschnitten als an den Längsschnittflächen verschieden auf, jenachdem an welcher Stelle die Infektion am Stammgrund geschehen ist.

Wie aus dem obigen hervorgegangen sein dürfte, ist die von *Fomitopsis annosa* verursachte Fäule *f a s e r i g*, wogegen *Bjerkandera borealis* das von ihr befallene Holz *z e r b r e c h l i c h* macht. Dadurch lassen sich beide Arten der Fäule erkennen und unterscheiden. Ziemlich allgemein treten sie im ein und demselben Baum entweder getrennt oder unmittelbar nebeneinander auf (Abb. 3 u. 5). In den folgenden Abschnitten kann deshalb von einer gesonderten Behandlung der Fäulen abgesehen werden.

DIE ANZAHL DER STOCKFAULEN BÄUME.

Da von jeder Probefläche sämtliche Bäume gefällt wurden, enthält das Zahlenmaterial sowohl die angefaulten als auch die gesunden Bäume. Den relativen Anteil der stockfaulen Bäume an der totalen Baumzahl zeigt Tab. 1. Vergleichshalber ist auch die entsprechende Anzahl der stammfaulen + gipelfaulen Bäume in Klammern angegeben.

) 300 (

TABELLE 1 — TAULUKKO 1.

Anzahl der stockfaulen Bäume — *Tyvilahoisten puiden lukumäärä.*

Alters- klasse <i>Ikä- luokka</i>	Walddtyp <i>Metsä- tyyppi</i>	Anzahl Bäume pro Hektar <i>Puu- luku hehtaari- rilla</i>	Angefaulte Bäume, % der Ge- samtanzahl <i>Puuluvusta lahoisia %</i>	Stockfaule Bäume, % der Gesamt- anzahl <i>Puuluvusta tyvilahoisia %</i>	Stamm- und gipelfaulen Bäume, % der Gesamtanzahl <i>Puuluvusta keski- ja latva- lahoisia %</i>
Kiefernbestände — <i>Männiköt.</i>					
80 +	CIT-CT	375	13.9	5.8	(8.1)
»	VT-EMT	406	13.5	6.9	(6.6)
»	HMT	.	.	.	.
»	MT-GDT	396	16.7	—	(16.7)
»	Kp _I	.	.	.	.
»	Rä _I	247	22.4	11.8	(10.6)
Fichtenbestände — <i>Kuusikot.</i>					
80 +	CIT-CT	280	38.7	30.8	(7.9)
»	VT-EMT	290	34.5	28.3	(6.2)
»	HMT	483	32.8	29.1	(3.7)
»	MT-GDT	633	12.4	10.0	(2.4)
»	Kp _I	532	46.8	41.5	(5.3)
»	Rä _I	924	42.9	39.3	(3.6)

Wie aus der Tabelle hervorgehen dürfte, ist die Stockfäule der Fichtenbestände viel grösser als entsprechend der Kiefernbestände, nämlich 6—12 % in diesen, aber 10—40 % in jenen. In Heidewäldern tritt die Krankheit in gelinderem Masse auf als in anmoorigen Wäldern. Auch kann eine Abnahme der Krankheitsfrequenz in der Richtung zu besseren Walddtypen wahrgenommen werden. Die Bedeutung des Standortes in dieser Hinsicht ist offenbar. Die Tabelle lässt des weiteren erkennen, dass die Stamm- und Gipelfäule in den Kiefernbeständen eine grössere Rolle spielen als die Stockfäule; in den Fichtenbeständen ist es umgekehrt. Die an den Fichtenwäldern zehrende Stockfäule ist also eine im hohen Grade primäre Krankheit, schon aus dem Grunde, dass sie ihren Sitz im holzreichsten Teil des Stammes hat.

) 301 (

DIE FAULHÖHE.

Mit der Faulhöhe wird bei der Stockfäule die absolute und relative Höhe der Fäulnis im Stamm verstanden. In dem einzelnen Baum ist die absolute Faulhöhe gleich der Länge des angefaulten Stammteiles (vom Wurzelhalse bis zu der Stelle gemessen, wo die Fäule endet). Die relative Faulhöhe ist gleich der Länge des faulen Stammteiles, ausgedrückt in Prozenten der gesamten Baumlänge. Die Stockfäule eines Waldbestandes kann auf diesen Grundlagen leicht bestimmt werden. Wenn die Summe der Baumängen und die Anzahl der Bäume sowie die Summe der einzelnen Faulhöhen bekannt ist, erhält man die absolute Faulhöhe des Waldbestandes indem man die Gesamtlänge der Faulhöhen mit der Baumzahl dividiert. Die Bestimmung der relativen Faulhöhe eines Waldbestandes geschieht auf denselben Grundlagen, wie vorhin beim einzelnen Baum beschrieben wurde. Unter Anwendung der so erhaltenen Zahlen kann dann natürlich für den Wald des gesamten Untersuchungsgebietes die absolute und die relative Faulhöhe berechnet werden.

Aus der Tab. 2 geht hervor, dass die Stockfäule in den Fichtenbeständen durchaus höher steigt als entsprechend in den Kiefernbeständen. Indem die Faulhöhe in diesen kaum über die Stockhöhe hinaus steigt, ist sie in den Fichtenbeständen etwa 1 m. Natürlich variiert die Faulhöhe in den einzelnen Bäumen. Dies beruht auf verschiedenartige Umstände. Am grössten ist sie in den Überhältern, am geringsten im Unterwuchs. Doch besteht kein sehr grosser Unterschied in der Faulhöhe der zu den verschiedenen Kronenschichten angehörigen Bäume. Was die Stockfäule der Bestände auf verschiedenen Waldtypen anbelangt, kann festgestellt werden, dass je schlechter der Waldtyp, desto grösser die Faulhöhe. Besonders sei die verhältnismässig grosse Faulhöhe der Kiefernbestände auf Reisermooren, der Fichten auf trockenem Heideland und in anmoorigen Wäldern und teilweise auch auf dem Dickmoos-Typ hervorgehoben.

TABELLE 2 — TAULUKKO 2.
Die Faulhöhe der Stockfäule — *Tyvilahon nousukorkeus*.

Alters- klasse <i>Ihkä- luokka</i>	Waldtyp <i>Metsätyyppi</i>	Überhälter <i>Ylispuut</i>			1. Kronenschicht <i>1. Latvuskerros</i>			2. Kronenschicht <i>2. Latvuskerros</i>			3. Kronenschicht <i>3. Latvuskerros</i>			4. Kronenschicht <i>4. Latvuskerros</i>			Unterwuchs <i>Alipuu</i>				
		Faulhöhe der Stockfäule % <i>Tyvilahon nousukorkeus %</i>	Faulhöhe der Stockfäule m <i>Tyvilahon nousukorkeus m</i>	Länge der Bäume m <i>Puiden pituus m</i>	Faulhöhe der Stockfäule % <i>Tyvilahon nousukorkeus %</i>	Faulhöhe der Stockfäule m <i>Tyvilahon nousukorkeus m</i>	Länge der Bäume m <i>Puiden pituus m</i>	Faulhöhe der Stockfäule % <i>Tyvilahon nousukorkeus %</i>	Faulhöhe der Stockfäule m <i>Tyvilahon nousukorkeus m</i>	Länge der Bäume m <i>Puiden pituus m</i>	Faulhöhe der Stockfäule % <i>Tyvilahon nousukorkeus %</i>	Faulhöhe der Stockfäule m <i>Tyvilahon nousukorkeus m</i>	Länge der Bäume m <i>Puiden pituus m</i>	Faulhöhe der Stockfäule % <i>Tyvilahon nousukorkeus %</i>	Faulhöhe der Stockfäule m <i>Tyvilahon nousukorkeus m</i>	Länge der Bäume m <i>Puiden pituus m</i>	Faulhöhe der Stockfäule % <i>Tyvilahon nousukorkeus %</i>	Faulhöhe der Stockfäule m <i>Tyvilahon nousukorkeus m</i>	Länge der Bäume m <i>Puiden pituus m</i>		
80 +	CIT-CT	1.1	15.0	0.25	1.7	12.7	0.14	1.1	10.8	0.14	1.3	10.8	0.14	1.8	4.8	—	—	—	—	—	
»	VT-EMT	0.8	15.0	0.07	0.5	12.6	0.06	0.5	10.3	0.14	1.4	10.3	0.14	0.1	5.7	—	—	—	—	—	
»	MT-GDT	.	17.1	0.15	0.9	14.8	—	—	12.0	—	—	—	—	.	.	.	.	.	.	.
»	KPI
»	Räi	3.1	11.2	0.06	0.6	9.3	—	—	8.7	0.12	1.4	8.7	0.12	0.6	6.8	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Kiefernbestände — <i>Männiköl.</i>																					
80 +	CIT-CT	2.6	12.9	1.02	7.9	10.7	0.87	8.1	8.5	0.35	4.1	6.8	0.32	4.8	4.3	—	—	—	—	—	
»	VT-EMT	8.5	14.4	0.88	6.1	11.8	1.09	9.2	9.7	0.68	7.0	7.8	0.87	11.1	5.0	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	
»	HMT	4.6	14.5	0.46	3.2	11.9	0.45	3.8	10.0	0.49	4.9	8.0	0.34	4.2	5.2	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
»	MT-GDT	3.2	14.8	0.09	0.6	12.4	0.16	1.3	10.3	0.42	4.1	8.6	0.08	1.1	5.6	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
»	KPI	3.5	12.8	0.93	7.3	13.0	0.98	7.5	8.9	0.37	4.2	7.0	0.32	4.5	4.8	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	
»	Räi	.	10.4	1.32	12.7	7.8	0.61	7.9	.	.	.	5.1	0.04	0.9	3.5	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	
Fichtenbestände — <i>Kuusiköl.</i>																					

DER KUBIKINHALT DER STOCKFÄULE.

Mit dem Kubikinhalte der Stockfäule wird sowohl sein absoluter als auch sein in Prozenten ausgedrückter relativer Wert gemeint. In dem einzelnen Baum ist der absolute Kubikinhalte der Stockfäule gleich der gesamten Kubikmenge des faulen Stammteiles. Aus diesem Wert und aus dem gesamten Kubikinhalte des ganzen Baumes lässt sich der relative Kubikinhalte der Stockfäule berechnen. Den relativen Kubikinhalte der Stockfäule in einem Waldbestand erhält man aus dem gesamten Kubikinhalte der Bäume und aus dem gesamten Kubikinhalte der faulen Stammteile. Auf Grund der so gewonnenen Zahlenwerte lässt sich die Berechnung dann auf das ganze Untersuchungsgebiet übertragen.

In derselben Weise wird die absolute und die relative Menge des faulen Holzes im einzelnen Baum und im Waldbestand bzw. im ganzen Untersuchungsgebiet bestimmt (vgl. die Untersuchungsmethode).

Aus Tab. 3 geht hervor, dass 2—5 % vom gesamten Kubikinhalte der Kiefernbestände und 3—25 % (im Mittel 12 %) von demjenigen

TABELLE 3 — TAULUKKO 3.

Der relative Kubikinhalte der Stockfäule — *Tyvilahon kuutiomäärä* %:ssa.

Alters- klasse <i>Ikä- luokka</i>	Waldtyp <i>Metsätyyppi</i>	M ³ pro ha insgesamt <i>M³ ha:lla</i>	Der faule Stammteil	Faules Holz	M ³ pro ha insgesamt <i>M³ ha:lla</i>	Der faule Stammteil	Faules Holz
			<i>Lahoinen runگون osa</i>	<i>Lahoinen puuaine</i>		<i>Lahoinen runگون osa</i>	<i>Lahoinen puuaine</i>
			% vom gesamten Kubikinhalte			% vom gesamten Kubikinhalte	
			% <i>koko kuutiomäärästä</i>			% <i>koko kuutiomäärästä</i>	
Kiefernbestände — <i>Männiköt.</i>					Fichtenbestände — <i>Kuusikot.</i>		
80 +	CIT-CT	73	2.7	0.8	12	15.0	2.8
»	VT-EMT	82	2.1	0.2	58	11.8	2.3
»	HMT	.	.	.	68	9.9	2.2
»	MT-GDT	107	—	—	87	3.2	1.0
»	Kp	.	.	.	59	13.5	2.3
»	Rä _I	33	5.3	0.2	29	24.7	3.5

) 304 (

der Fichtenbestände stockfaul ist. Je schlechter der Waldtyp, desto grösser ist die Stockfäule. Die Kiefernbestände der trocknen Heiden sind gesünder als solche auf anmoorigem Boden. Ebenso sind die Fichtenbestände dort verhältnismässig gesünder als auf Bruch- und auf Reisermooren. Es sei jedoch bemerkt, dass ein eigentlicher Unterschied in den Prozentzahlen der Stockfäule bei Fichtenbeständen auf *Calluna-Cladina*-Heiden einerseits und in Bruchmooren andererseits nicht besteht.

Der relative Anteil des faulen Holzes am gesamten Kubikinhalte ist verhältnismässig klein: in den Kiefernbeständen ist er minimal und auch in den Fichtenbeständen ganz unwesentlich (1—3 %). Das wird verständlich, wenn man bedenkt, dass auch eine schmale, an Kubikinhalte geringe Fäule die Bildung eines faulen Stammteiles von bedeutender relativer Grösse veranlassen kann.

ZUSAMMENFASSUNG.

Als Zusammenfassung der Resultate dieser Untersuchung sei folgendes angeführt. Als Verursacher der Stockfäule treten in den Nadelwäldern Nord-Suomis (-Finnlands) zwei in grossem Masse primäre Schädlingsspilze auf: *Fomitopsis annosa* und *Bjerkandera borealis*. In Kiefernbeständen richten sie einen verhältnismässig geringen Schaden an. Von der Gesamtanzahl der Bäume sind 6—12 % stockfaul und der relative Kubikinhalte der Stockfäule beträgt im Durchschnitt kaum 3 %, indem die Stockfäule meistens nicht über die Stockhöhe hinaus steigt. Anders verhält es sich mit den Fichtenbeständen. 10—40 % der Baumzahl sind stockfaule Stämme, die relative Stockfäule ist im Mittel 12 %, indem die Faulhöhe bis 1 m betragen kann.

Der Umstand, dass die Stockfäule verschieden stark auftritt, wird ausser von der verschiedenen Holzart auch vom Standort bedingt. Bezüglich der Heidewälder kann gesagt werden, dass die Stockfäule desto stärker ist je schlechter der Waldtyp. Von den anmoori-

) 305 (

20

gen Wäldern sind die Wälder der Reisermoore stärker angegriffen als diejenigen der Bruchmoore. Einigermassen ist der Stockfäulezustand der Wälder auch von der Qualität und dem Gesundheitszustand der Waldbestände im übrigen sowie auch von mehreren anderen Umständen abhängig, deren Klarlegung jedoch einer späteren Gelegenheit überlassen werden muss.

LITERATURVERZEICHNIS.

- AALTONEN, V. T. 1919. Kangasmetsien luonnollisesta uudistumisesta Suomen Lapissa. I. *Referat*: Über die natürliche Verjüngung der Heidewälder im Finnischen Lappland. I. (Metsätieteellisen Koelaitoksen Julkaisuja 1.) Helsinki.
- ARO, PAAVO. 1929. Tutkimuksia hakkausmäärän jakaantumisesta käyttöpuun ja tähteitten kesken. *Summary*: An investigation into the apportionment of the quantity of wood cut between the wood used the waste left in the forest. (Metsätieteellisen Tutkimuslaitoksen Julkaisuja 14.) Helsinki.
- BONSDORFF, A. J. 1918. Beiträge zur Kenntnis der Sturmschäden in Finnland. (Acta Forestalia Fennica 8.) Helsinki.
- CAJANDER, A. K. 1926. The Theory of Forest Types. (Ibid. 29.)
- HARTIG, ROBERT. 1900. Lehrbuch der Baumkrankheiten. 3. Auflage. Berlin.
- HEIKINHEIMO, OLLI. 1920. Suomen lumituhoalueet ja niiden metsät. *Referat*: Die Schneeschadengebiete in Finnland und ihre Wälder. (Metsät. Koel. Julk. 3.)
- 1922. Pohjois-Suomen kuusimetsien hoito. *Referat*: Über die Bewirtschaftung der Fichtenwälder Nordfinnlands. (Ibid. 5.)
- HINTIKKA, T. J. 1930. Metsäpuutemme ja puutavaran tärkeimmistä tuhosienistä. (Maa ja Metsä 8.) Porvoo.
- LAKARI, O. J. 1920 a. Tutkimuksia Pohjois-Suomen metsätyypeistä. *Referat*: Untersuchungen über die Waldtypen in Nordfinnland. (Acta Forest. Fenn. 14.)
- 1920 b. Tutkimuksia kuusen ja männyn kasvusuhteista Pohjois-Suomen paksusammaltypillä. *Referat*: Untersuchungen über die Zuwachsverhältnisse der Fichte und Kiefer auf dem Dickmoostypus in Nord-Finnland. (Metsät. Koel. Julk. 2.)
- LIRO, J. I. 1924. Tärkeimmät tuhosienet. 2 painos. Helsinki.
- ROSTRUP, E. 1902. Plantepatologi. København.
- SAARI, EINO. 1923. Kuloista, etupäässä Suomen valtionmetsiä silmällä pitäen. Tilastollinen tutkimus. *Summary*: Forest fires in Finland with special reference to state forests Statistical investigation. (Acta Forest. Fenn. 26.)

- TIKKA, P. S. 1928. Havaintoja kuusen esiintymisestä ja kehityksestä Pohjois-Suomen kuivissa kangasmetsissä. *Referat: Über das Vorkommen und die Entwicklung der Fichte in den trockenen Heidewäldern von Nord-Suomi (-Finnland)*. (Silva Fennica 10.)
- »— 1931. Puiden vikanaisuuksien taloudellisesta merkityksestä. (Metsä-taloudellinen Aikakauskirja.)
- »— 1932 a. Perä-Pohjolan metsien lahoisuudesta. (Ibid.)
- »— 1932 b. Metsäpatologisen tutkimuksen tehtävistä Suomessa. *Referat: Über die Aufgaben der Forschung auf dem Gebiet der Pathologie der Waldbäume in Suomi*. (Silva Fennica 24.)
- »— 1934. Tutkimuksia puiden vikanaisuuksista Pohjois-Suomen metsissä. (Handschrift — Käsikirjoitus.)
- V. TUBEUF, CARL FREIHERR. 1895.¹ Pflanzenkrankheiten durch kryptogame Parasiten verursacht. Berlin.

POHJOIS-SUOMEN HAVUMETSIIEN TYVILAHOISUUDESTA.

SELOSTUS.

Tyvilahoisuuden aiheuttajina on mainittava kaksi tuhosientä: *Fomitopsis annosa* ja *Bjerkandera borealis* (vrt. HEIKINHEIMO 1920). Männiköissä ovat niiden aikaan saamat vahingot suhteellisen vähäiset. Puuluvusta on tyvilahoisia 6—12 %. Keskimäärin ei laho puussa nouse juuri kantoleikkausta korkeammalle, ja puiden kuutiomäärästä ei se turmele kuin n. 3 %:n osuuden. Toisin on kuusi koiden laita. Tyvilahoisten puiden lukumäärä on 10—40 %, lahon nousukorkeus on ainakin metri ja puiden kuutiomäärästä valtaa se 12 %.

Kangasmetsiin nähden on mainittava, että mitä huonompi on metsätyyppi, sitä suurempi on niiden lahovikaisuus. Suometsistä ovat puolestaan rämemänniköt ja -kuusikot lahoisimpia. (Ks. taulukoita ja kuvia.) Puheena oleva tautisuus riippuu useista muistakin tekijöistä, mutta niiden selvittely jääköön toisessa yhteydessä (TIKKA 1934) esitettäväksi.

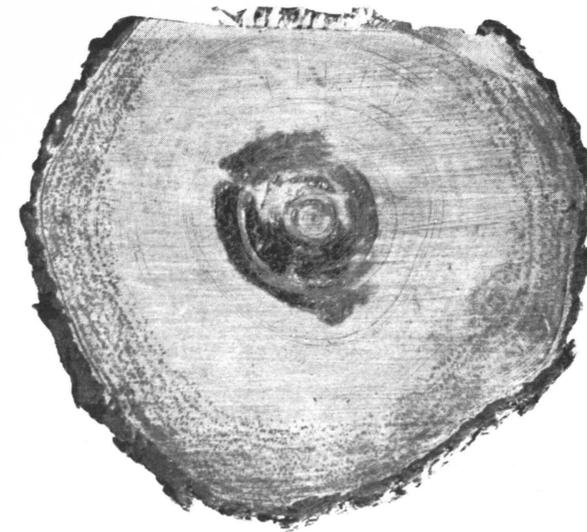


Abb. 4. Das Auftreten von *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. an Stockschnittflächen von über 150-jährigen Bäumen (der Fichte oben, der Kiefer unten).

Kuva 4. *Fomitopsis annosan* (Fr.) Karst. esiintyminen 150-vuotisten puiden kantoleikkauksessa (ylempänä kuusi, alempana mänty).

(Photo. P. S. TIKKA)



Abb. 5. Das Auftreten von *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. (im Kernholz) und *Bjerkandera borealis* (Fr.) Karst. (im Splintholz) gemeinsam an zwei Stockschnittflächen von 150 Jahre alten Fichten.

Kuva 5. *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. ja *Bjerkandera borealis* (Fr.) Karst. esiintymisen samassa puussa (edellinen ytimessä, jälkimmäinen pintapuussa). Puut ovat 150-vuotisia kuusia.

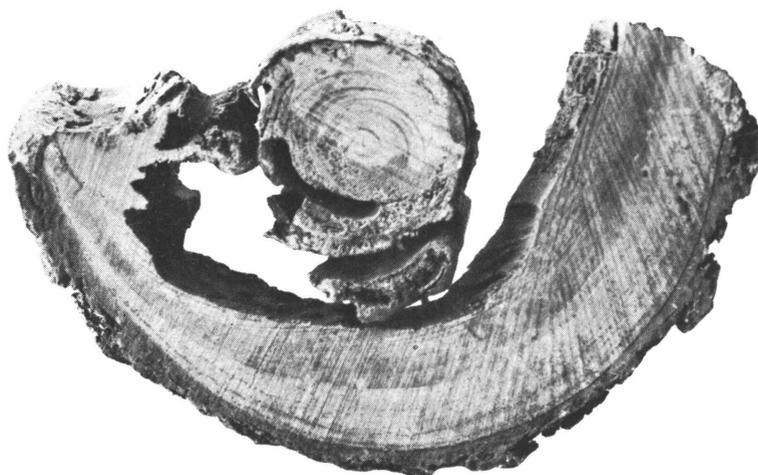


Abb. 6. *Bjerkandera borealis* (Fr.) Karst. an der Stockschnittfläche einer 150-jährigen Fichte.

Kuva 6. *Bjerkandera borealis* (Fr.) Karst. 150-vuotisen kuusen kanto-leikkauksessa.

(Photo. P. S. TIKKA)