

ZUR KENNTNIS DER  
STRATIGRAPHIE DER MITTEL-  
ÖSTERBOTTNISCHEN MOORE

VON

VÄINÖ AUER

---

HELSINKI 1921

## Inhalt.

Einleitung . . . . .	s. 5
Die Entstehung des Moores Savineva . . . . .	10
Die Entstehung des Moores Rahkaneva . . . . .	17
Die Entstehung des Moores Kurmunneva . . . . .	31
Das Alter des Rahka- und Kurmunneva und ihr gegenseitiges Verhältnis . . . . .	35
Erläuterungen zu den Profilen . . . . .	40

---

HELSINKI 1921

J. SIMELIUS'EN PERILLISTEN KIRJAPAINO O.Y.

## Einleitung.

Mittel-Österbotten ist eine Küstenlandschaft, die von zahlreichen Flüssen durchströmt wird und sich sukzessiv, in grossen Zügen betrachtet, flach nach Südosten, Süden und Nordosten erhebt.

Ein Hauptkennzeichen der Bodengestaltung ist ohne Zweifel die Flachheit, die vorzugsweise auf der Ebenheit des Felsgerüsts beruht. Das grosse Inlandeis und danach die Ancyclus- und die Litorinaphase stellen vor allem die Faktoren dar, welche der Natur dieses Küstenlandes ihr Gepräge gegeben und zu einer immer vollkommeneren Einebnung geführt haben, wenn auch die hier und da hinziehenden Åse, Drumlins, Dünen und Uferwälle mehr oder weniger unbedeutende Reliefs hervorrufen. Besonders im Kirchspiel Reisjärvi sowie auch in den Kirchspielen Haapajärvi und Pyhäjärvi finden sich bis 30 m hohe Hügelböden. Die höchsten Gebiete liegen auf der Wasserscheide Suomenselkä, die die kupierten Hügellandschaften Mittelfinnlands von den Ebenen Mittel-Österbottens trennt. Zu der Ebenheit Mittel-Österbottens hat jedoch in sehr erheblichem Grade auch die weite Verbreitung des Torfes beigetragen. Dies ergibt sich deutlich aus der Veröffentlichung von A. L. BACKMAN.<sup>1)</sup> Seen gibt es in der Landschaft wenige, und dieselben bedecken kleine Areale. Die meisten von ihnen sind in den Kirchspielen Sievi, Reisjärvi, Lestijärvi, Perho und Haapavesi zu finden.

Das Kirchspiel Käsämäki, in dem die hauptsächlichsten Untersuchungen des vorliegenden Aufsatzes ausgeführt worden sind, liegt am Unterlauf des Flusses Pyhäjoki. Es zeigt die typische mittel-österbottische Landschaftsform mit hochgelegenen Moränen- und Ton-

---

<sup>1)</sup> A. L. BACKMAN, Torvmarksundersökningar i Mellersta Österbotten. Acta Forestalia Fennica 12, Tafel 1, Profile IX, X, XI und XVII, Tafel 3, Profil X.

feldebene sowie hier und da aufragenden Rücken oder kleinen Schuttpipfeln. Die Einwirkung des Postglazials ist bald in den abgespülten Moränenböden, bald in den länglichen Uferwällen zu beobachten, die jedoch hier nicht so deutlich ausgeprägt erscheinen wie z. B. in dem Staatsforst Hirvineva im Kirchspiel Oulainen, im Gebiet des Staatsforstes Juuska im Kirchspiel Haapavesi, in der Umgebung des Moores Pelso südwestlich von dem See Oulujärvi usw. Zu den bemerkenswertesten Spuren der postglazialen Periode gehört jedoch der Ton. Das Kirchspiel Käsämäki ist, wie I. LEIVISKA<sup>1)</sup> ausdrücklich hervorhebt, eine der tonreichsten Gegenden Mittel-Österbottens. Namentlich die Täler des Pyhäjoki sind grosse und fruchtbare tonreiche Mulden. Der Ton ist jedoch allgemeiner, als man bei einem flüchtigen Blick vermuten könnte, denn er kann leicht übersehen werden, da er grösstenteils von Schutt und Sand sowie von Torf und Vegetation überdeckt ist. Die Mächtigkeit der den Ton einhüllenden Schutt- oder Sandschichten ist wechselnd von einigen Dezimetern bis zu einigen Metern. Dieser unter losen mineralischen Bodenarten lagernde Ton ist mehr oder weniger mit feinem Sand gemischt.

Die Gebiete mit gröberem oder feinerem Sand haben sich im allgemeinen von der Moränenunterlage isoliert und bestehen meist aus Geschiebesand, der entweder Grus oder Geröllsteine enthält. Dies beruht grösstenteils darauf, in welchem Mass das Meer ihn aus dem Moränenboden herauszuspülen und zu Wällen und Rücken anzuordnen vermocht hat. Die Geröllbildungen mit Sandgebieten treten stellenweise deutlich hervor, ja es finden sich auch ziemlich hohe Äse, wie in dem Dorfe Saviselkienkylä. Die südwestlich von hier hinführende Zone hat sich nur an der Landstrasse zu einem wirklichen Gerölläs ausgebildet. Anderwärts besteht sie, wenigstens an der Oberfläche, nur aus feinem Sand, bei dem Dorf Porkkala aus Schwemmsand. Vielleicht die umfangreichsten Sandgebiete des Kirchspiels liegen jedoch in dessen östlichem Teil im Bereich des Suomenselkä. Gewöhnlich ist der Sand nicht rein, sondern es ist, bald darauf, bald dazwischen lagernd, Grus beigemischt. Wo der Torf weite Areale bedeckt, treten nur zwischen den Mooren hier und da Sandinselchen auf.

Die dominierende Bodenart ist jedoch die Moräne. Diese bildet mit mässig geneigten Hügeln und niedrigen Gipfeln besetzte Land-

<sup>1)</sup> I. LEIVISKA, Über die Oberflächenbildungen Mittel-Ostbottens und ihre Entstehung. Fennia 25, N:o 2, 1907, S. 91.

schaften, deren ebene Partien und Mulden grösstenteils versumpft sind. An der Oberfläche ist sie gewöhnlich humös oder tonig und weist stellenweise auch Blockton auf, oft aber ist sie mit einer dünnen Sandschicht bedeckt. In den Profilen der künstlichen Gräben sieht man häufig Moräne, deren Oberfläche wellenförmig von einer Sandschicht eingehüllt hinzieht. An vielen Stellen ist das feinere Material zwischen den Steinen weggespült, die alsdann die Oberfläche des Bodens bedecken.

Obwohl Käsämäki mit seiner E-Ecke die Wasserscheide zwischen dem Wassersystem Mittelfinnlands und demjenigen Österbottens unmittelbar berührt, sind in der Form der Landschaften keine höheren Reliefzüge zu bemerken. In den Niveauverhältnissen lässt sich im allgemeinen ein Ansteigen von den zentralen Teilen des Kirchspiels gegen die Grenzen hin nach verschiedenen Richtungen konstatieren, denn der das Kirchspiel durchfliessende Pyhäjoki übt einen merkbaren Einfluss auf die Oberflächenform des Geländes aus. Trotzdem verteilen sich die Gewässer des Kirchspiels auf das System des Pyhäjoki und Siikajoki, ja in gewissem Sinn auch auf das des Kalajoki. Der heute ausgetrocknete See Nurmesjärvi und auch der Tümpel Hankilampi entleerten sich ehemals in den Kalajoki. In das System des Siikajoki fliessen nur die Seen Ristisen- und Jylhänjärvi und der Savilampi ab, welcher letzter im Sommer 1916 fast vollständig abgelassen worden ist. Auch mehrere Seen des Pyhäjoki-Systems sind abgelassen worden oder ausgetrocknet. Solche sind der Juurusjärvi, der Sarpasenjärvi, der Venelampi u. a.

Schon ein flüchtiger Blick auf die Karte Mittel-Österbottens lässt erkennen, dass mehrere Flüsse des Gebietes hauptsächlich auf dem Suomenselkä entspringen. Dort finden sich nur wenig Seen, aber die grossen Moorgebiete verteilen ihre Wassermassen an zahlreiche kleine Quellflüsse. Diese sind teilweise auf dem Boden mit Torf überzogen, doch haben sich einige auch bereits in Sand und Moräne eingemagt und besitzen infolge ihres relativ guten Gefälles im Anfang eine kräftige Strömung. Besonders für die Ausbreitung der Vegetation und auch der Fauna sind diese Flüsse der sterilen Einöden von hervorragender Bedeutung.

Nach BACKMAN sind 50 % der Bodenfläche Mittel-Österbottens von Mooren bedeckt. Seine Untersuchungen zeigen, dass sich in den höher über dem Meeresspiegel liegenden Teilen mehr Moore finden als auf den tieferliegenden Böden. Die Moore sind im allgemeinen

flachgründig, sodass 42.5 % von der gesamten Moorfläche eine Tiefe bis 0.5 m besitzen. Nach BACKMAN sind Moortypen zu folgenden Beiträgen v. h. der gesamten Moorfläche festzustellen:

30 % Weissmoore, 45 % Reisermoore, 5 % Bruchmoore, 15 % reisermoorartige Böden und 5 % bruchmoorartige Böden.<sup>1)</sup>

Im Kirchspiel Käsämäki sind die Moore sehr zahlreich. Bei der Durchmusterung einer Forst- oder Moorkarte kann man konstatieren, wie manchenorts mehrere Kilometer weite Weissmoore mit Reisermooren oder auch mit Bruchmooren abwechseln. Besonders die Wasserscheidegegenden des Suomenselkä sind in grossem Umfang versumpft. Dort findet man ausgedehnte, offene Aapamoore mit grossen Rimpfi-Gebieten und wässrigen Torfmoostypen, *Sphagnum papillosum*-Weissmoore oder Torfmoos-Rimpis.<sup>2)</sup> Braunmoore sind selten und kommen nur in kleinen Fetzen an Quellen oder fliessenden Gewässern vor. Auch die Reisermoore sind verhältnismässig umfangreich, und zwar trifft man sie im ganzen Moorgebiet oder an den Rändern von Weissmooren an. Die Reisermoortypen variieren einigermassen von fast deutlichen Heidemooren bis zu reisermoorartigen Moorformen. Die letztgenannten wie auch stellenweise die Vesikangas-Typen sind im Kirchspiel Käsämäki häufig, doch sind sie ihrem Areal nach klein und finden sich andere Moore umsäumend oder vorzugsweise in Senkungen. Gewöhnlich sind sie Versumpfungsformen ersten Grades beim Versumpfen des Waldbodens. Bruchmoore sind im allgemeinen selten, und auch sie erscheinen nur als kleine Senkungsmoore, an den Rändern anderer Moortypen und besonders an den Flüssen. Auf dem sterilen Suomenselkä bilden die Bachläufe ziemlich üppige Bruchmoorböden, hinter denen sich ausgedehnte und nährstoffarme Moorböden auf tun. Diese Zwiespältigkeit der Natur ist auch näher bei der Küste wahrzunehmen.

Auf den Heideböden zeigen sich Versumpfungen von Mulden zahlreich in Form von kleinen Reisermooren, reisermoorartigen Böden, Bruchmooren und bruchmoorartigen Böden. Das Versumpfen des Waldbodens ist denn auch der gewöhnlichste Versumpfungsmodus (nach BACKMAN sind 95 % der Moorfläche früherer Waldboden), wodurch die meisten grossen Weissmoore auf dem Suomenselkä und die

<sup>1)</sup> A. L. BACKMAN, Op. cit., S. 18.

<sup>2)</sup> Vgl. hierzu VAINO AUER, Über die Entstehung der Stränge auf den Torfmooren. Acta Forestalia Fennica, 12, S. 19.

muldenförmigen Waldmoore in ganz Mittel-Österbotten entstanden sind. Besonders die ausgedehnten Moränen- und Tonböden sind versumpft. Feuchtigkeitsschwankungen sind in Mittel-Österbotten häufige Erscheinungen, die zum Absterben des Waldes und oft zur Bildung umfangreicher Baumfriedhöfe führen. Das Verwachsen von Seen ist ebenfalls ein häufiger Versumpfungsmodus. Es gibt grosse Seen, in denen sich bereits Schlamm absetzt und die Vegetation sich infraaquatisch von den Ufern her ausbreitet. Weissmoore, welche Tümpel umsäumen, und die Verlandungsbraunmoore sind seltener. An den Flüssen kann man Versumpfen der Überschwemmungsböden konstatieren.

Gewöhnlich beträgt die Dicke der Torfschicht auf den Weissmooren ca. 2 m, doch findet man auch zahlreiche Moorgebiete von über 5 m Tiefe. Stellenweise begegnet man mehrere Kilometer weiten Mooren, deren Tiefe nur ca.  $\frac{1}{2}$  m beträgt. Schichten aus verschiedenen Torfarten sind in Mittel-Österbotten im allgemeinen schwer zu unterscheiden. Bei der Verwachsung eines Sees lassen sich oft nur die limnischen Seeablagerungen und die diese bedeckende telmatische, fast homogene Torfart, hauptsächlich *Carex*-Torf, nachweisen.

Aus den von BACKMAN veröffentlichten Untersuchungen geht die Mannigfaltigkeit der verschiedenen Versumpfungsmodi deutlich hervor, und der Unterzeichnete hat die heutzutage vorsichgehende Versumpfung beschrieben.<sup>1)</sup> Im folgenden werden einige die Stratigraphie der mittel-österbottischen Moore beleuchtende Fälle aus dem Kirchspiel Käsämäki mitgeteilt.

<sup>1)</sup> Im Druck.

## Die Entstehung des Moores Savineva.

Das Moor Savineva liegt im IV. Distrikt des Reviere Pyhäjoki und erstreckt sich in der Richtung von Nordwesten nach Südosten von dem staatlichen Kötnergut Patola bis an die Landstrasse. Seine Länge beträgt etwa 4 km, und seine Breite ist ziemlich regelmässig etwas über 1 km. Östlich von ihm erhebt sich die Anhöhe Jylhänkangas, auf der zahlreiche kleine Moore eingesenkt sind. Dieselben hängen teilweise miteinander zusammen und lassen ihr Wasser auf das Savineva abfliessen. Von dem im Westen des Moores gelegenen Heidegelände, das etwas niedriger ist als jenes, rinnt ebenfalls Wasser auf das Savineva. Fast mitten auf dem Moor erblickt man zwei in dessen Richtung länglich ausgezogene Heideinseln, und an seinem nordwestlichen Ende fliesst der Tümpel Savilampi (der zweimal abgelassen worden ist) in den Fluss Lamujoki ab.

Westlich von der grösseren Heideinsel befindet sich auf dem Moor eine Wasserscheide, von der das Moorwasser nach den beiden Enden des Moores abrinnt. Im Osten der kleineren Heideinsel erscheint gleichfalls eine Wasserscheide. Eigentlich kann man das Savineva in drei Teile teilen: in einen nordwestlichen, einen mittleren, das Wasserscheidegebiet, und einen südöstlichen.

Der Savilampi bestimmt in mehreren Beziehungen den Charakter des nordwestlichen Teils, denn nach seinem Becken zu ist die Oberfläche des Moores im allgemeinen geneigt. Namentlich von Osten, Süden und Westen her senkt sich das Moor mit seinen Strängen und Rimpis nach dem Tümpel hin. Seine Randpartien bestehen in Reisermoor, und im westlichen Teil befindet sich ein verhältnismässig grosser abgestorbener Föhrenwald. Der östlich von der grösseren Heideinsel gelegene Teil des Moores, der zu diesem Gebiet zu rechnen ist, ist grossenteils als Strangmoor nach Westen geneigt. Der übrige Teil des bezeichneten Gebietes wie auch das ganze Moor bestehen überwiegend aus offenem, mit *Sphagnum* bedecktem Moor. Das Wasser-

scheidegebiet im Westen der Heideinseln ist ungewöhnlich planes Moorgelände. Mit einer zusammenhängenden, 15—20 cm dicken *Sphagnum*-Decke erhebt sich nur hier und da ein einzelner *Sphagnum fuscum*-Höcker oder -Strang. Das südöstliche Gebiet wird von einer verhältnismässig ausgedehnten strangdurchzogenen offenen Partie gebildet, die sich in zwei Buchten beiderseits einer Landzunge nach Süden und Südosten vorschiebt. Auf diesem Teil des Moores, der in seinem Typus ebenfalls als von einer dünnen Schicht *Sphagnum*-Torf verhülltes Weissmoor zu gelten hat, findet man zahlreiche abgestorbene Föhren (Tafel 1, Abb. 1), wie auch namentlich an seinem westlichen Rand und nördlich von der Landzunge. Die Neigung des Savineva beträgt im allgemeinen ca. 0.5 m auf 1 km.

Die Tiefenverhältnisse des Savineva sind, wie aus der Arbeit von BACKMAN (Tafel 2) hervorgeht, relativ klar ausgeprägt. Der nordwestliche Teil ist grösstenteils durchschnittlich ca. 3 m tief, während ein grosser Abschnitt im südöstlichen Teil Tiefen von etwas unter 2 m aufweist, abgesehen von den beiden Ausläufern, die etwas tiefer sind. Aus derselben Tafel ist zu entnehmen, dass in der Gegend ursprünglich zwei Seen vorhanden gewesen sind, von denen der am südöstlichen Ende schon früher zugewachsen ist, und dass der Savilampi den Rest des ursprünglichen grösseren Sees darstellt. Der Torf ist im allgemeinen verhältnismässig wenig zersetzter Seggentorf, in dem Stellenweise reichlich Reiser u. a. zu finden sind (vgl. das Profil des Savineva bei BACKMAN, Tafel 1).

Das Savineva ist ein typisches mittelösterbottnisches Weissmoor sowohl hinsichtlich seiner Oberflächenvegetation als auch seiner Torfart. Seine Oberfläche liegt 112 m über dem Meeresspiegel.

Wie namentlich aus den vom Unterzeichneten ausgeführten Untersuchungen hervorgeht (BACKMAN's Tafel 3, Prof. XVI), sind in dem Untergrund des Moores verschiedene Schichten festzustellen. Über dem untersten grauen Ton, der in Wirklichkeit Moränenlehm sein dürfte, liegt der für die ganze längliche Moorsenkung charakteristische rote Ton in einer dünnen Schicht. Der Ton ist seiner Struktur nach ausserordentlich fein, doch habe ich darin keine Diatomaceenarten gefunden.<sup>1)</sup> Er wird wiederum von dünnem grauen Ton, der ebenfalls relativ feinkörnig ist, und schliesslich von einer dem ganzen Moorgebiet eigentümlichen Sandschicht bedeckt. Die letztere besteht stellen-

<sup>1)</sup> Die später ausgeführten Untersuchungen zeigen jedoch, dass der Ton einige Diatomaceenarten (*Ancylus*, nach BACKMAN) enthält.

weise aus feinerem, an anderen Stellen aus fast gleichmässig grobem Sand, der deutlich ausgespült aussieht. Dieser ist schliesslich von grauem sandgemischtem Ton und Tonsand in einer verhältnismässig dicken Schicht bedeckt, deren Mächtigkeit in den verschiedenen Teilen des Moores variiert. Erst auf dieser Schicht haben sich die Schichten des Moores niedergelassen.

Da die Mulde des Savineva ihre Längserstreckung von NW nach SE hat und südwestlich von ihr in der Richtung der Längsachse Ufer-

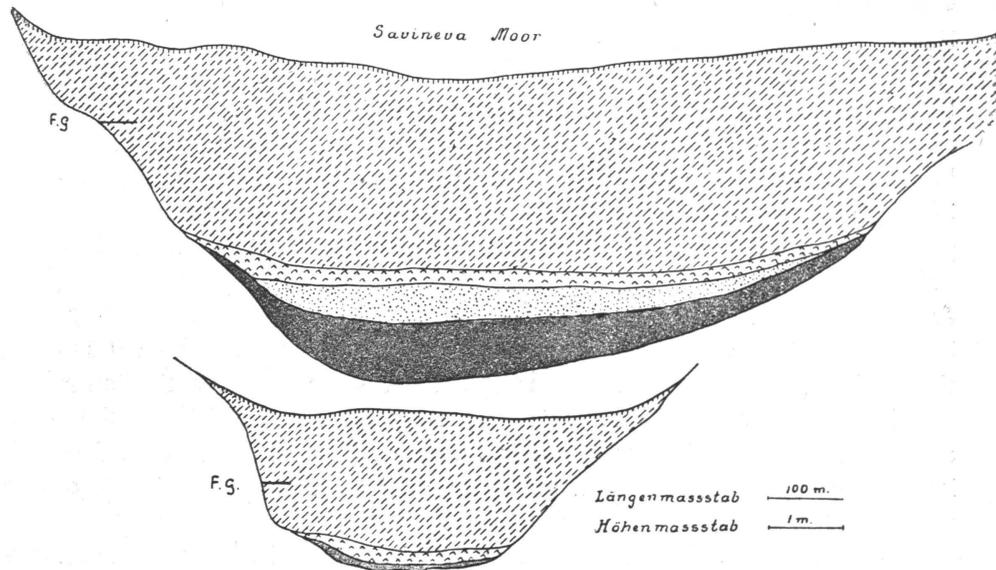


Fig. 1.

bildungen hinlaufen, ist es sehr wahrscheinlich, dass sich beim Rückzug des Meeres aus der Mulde dieses Moores eine Art Lagunenbucht bildete, in der sich als Sediment der feine rote Ton abgelagerte. Hier-nach kann man an den Schichten noch die interessante Beobachtung machen, dass das Meer allem Anschein nach von neuem transgrediert ist, wahrscheinlich jedoch verhältnismässig wenig. Dabei begann sich in dem Becken grauer Ton abzusetzen, der zum Teil von den umgebenden Moränen abgespülter Schlamm ist, und darauf reiner Sand. Die Struktur desselben zeigt deutlich, dass er ausgespült, ja nach verschiedenen Grobheitsgraden sortiert ist, was gerade auf die Tätigkeit der Wellen hinweist. Der zuoberst liegende graue sandgemischte Ton, der namentlich an seiner Oberfläche fast reiner Sand ist, hat sich

während des erneuten Rückzugs des Meeres gebildet. Die zuletzt genannte Schicht schliesst sich ausserdem stellenweise eng an den vorhergehenden reinen ausgespülten Sand an, und beide sind denn auch mehr oder weniger als eine Bildung und Schicht aufzufassen.

Nachdem sich das Meer zurückgezogen hatte, bildete sich in der Mulde ein See, dessen Gyttsedimente die unterste limnische Schicht des Savineva darstellen (Fig. 1.).<sup>1)</sup> Die obenerwähnte kompakte reine Tonschicht hat bei der Entstehung des Moores eine ausserordentlich wichtige Rolle gespielt. Als undurchlässige Schicht hat sie alles Sickerwasser und die von den umgebenden Heiden abgeflossenen Wassermassen aufgehalten. An den Rändern des Savineva steigt die Tonsandschicht verhältnismässig hoch auf die Heide, sodass das Becken aller Wahrscheinlichkeit nach der Wasseransammlung günstig gewesen ist. Die über dem roten Ton liegenden Sandschichten durchnässten sich aus diesem Grunde in erheblichem Grad, und das Grundwasser des Beckens kam auf einmal empor. In den tiefsten Gruben des die Tonschicht bedeckenden Sandes entstanden Seen — einer am Nordwestende und ein anderer, kleinerer im südöstlichen Teil des Moores. Der Sandboden zwischen den Seen war jedoch, eben infolge des roten Tones, in der ganzen Mulde feucht, sodass das Versumpfen wahrscheinlich ziemlich gleichzeitig in dem ganzen umfangreichen glattbodigen Becken eingesetzt hat. Nach den Subfossilien zu urteilen, sind *Phragmites*, *Menyanthes*, *Comarum*, *Equisetum*, *Cicuta* sowie *Carex filiformis* und *C. rostrata* ausserordentlich zahlreich sowohl in den Seen als anderwärts in der Mulde des Moores gewachsen. Der am NW-Ende gelegene grössere See streckte sich in einer langen Bucht nach SE (vgl. BACKMAN, Tafel 2), wo die Vegetation ausserordentlich reichlich war und das Verwachsen allem Anschein nach schnell vor sich ging. So sind in 420 cm Tiefe in den limnischen Schichten an einer Stelle unter anderm folgende Subfossilien gefunden worden:

<i>Betula alba</i> L.	6 Samen
! <i>Bidens radiatus</i> <sup>2)</sup>	einige Samen
<i>Cares filiformis</i>	3 Fruchtgehäuse
<i>Carex rostrata</i>	4 Fruchtgehäuse
! <i>Ceratophyllum demersum</i>	2 Samen
! <i>Potamogeton</i> sp.	2 Samen und 6 Früchte.

<sup>1)</sup> Vgl. Erläuterungen zu den Profilen.

<sup>2)</sup> Die mit einem Ausrufungszeichen (!) versehenen sind in die Sammlungen des Forstwissenschaftlichen Instituts der Universität zu Helsinki aufgenommen worden.

In einer Probe, die an einer anderen Stelle in 340 cm Tiefe entnommen worden war, fanden sich folgende Subfossilien:

<i>Carex filiformis</i>	2 Fruchtgehäuse
„ <i>rostrata</i>	18 Fruchtgehäuse
„ <i>pseudocyperus</i>	3 Fruchtgehäuse
<i>Carex</i> -Samen	15 St.
<i>Cicuta virosa</i>	6 Samen
<i>Comarum palustre</i>	9 Samen.
<i>Phragmites</i> .	

Von weiteren Subfossilien seien erwähnt: *Alnus incana*, *Menyanthes trifoliata*, *Myriophyllum*, *Nuphar luteum*, *Nymphaea* und *Scheuchzeria palustris*. Im Gebiet des kleineren Sees wurden die folgenden Subfossilien gefunden: *Alnus incana*, *Betula alba*, *Carex filiformis*, *C. pseudocyperus*, *C. rostrata*, *Cicuta virosa*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Parvocariceta*, *Phragmites communis* und *Potamogeton*.

Die beiden Seen der Mulde des Savineva begannen dank der reichlichen Vegetation bald zu verwachsen. Auf dem Grunde des grösseren Sees setzte sich eine dicke Gytjaschicht ab, die sich danach mit Dy bedeckte. Die letztgenannte Schicht ist ganz dünn und verschmilzt mit der sie überdeckenden *Equisetum*-Schicht. Zuerst verwuchs nach dem Gesetz von KLINGÉ die schmale, lange nach SE gestreckte Bucht. Der heutige Savilampi ist in gewissem Sinn der Rest des ehemaligen grösseren Sees. Seine Grundschicht bilden die Schichten des ursprünglichen Sees und aus dem Moor hervorgepresster Torf. Der kleinere See verwuchs schnell mit seiner Gytja-, Schachtelhalm- und Seggentorfschicht. Der Seggentorf ist im Zentrum des Moores und namentlich bei den früheren Seen unverwest und geht in der Nähe der Ufer in eine immer reiserreichere dunkle Torfform über. Der letztere Torf, der eine Art Bruchmoortorf ist, enthält ausserdem reichlich *Betula alba*, *B. nana*, *Comarum*, *Menyanthes* und *Eriophorum*. In dem rohen Seggentorf sind hier und da Stellen, aus denen der Moorbohrer blossen *Sphagnum*- oder *Amblystegium*-Torf ans Tageslicht bringt.

Indes ist nicht das ganze Savineva durch Verwachsung der beiden Seen entstanden, sondern grosse Flächen sind früherer Waldboden. Die Grundproben zeigen ausserdem, dass daselbst wiederholt Waldbrände gerast haben, durch die die umliegenden Waldböden abge-

sengt worden sind, und hier und da stösst die Spitze des Bohrers auf einen Baumstumpf, woraus zu entnehmen ist, dass sich in den unteren Schichten des Moores Reste von Wald befinden. Stellenweise kann man ferner, wiewohl äusserst selten, sehr deutliche *Eriophorum*-Torflinsen finden.

Das Savineva ist, wie gesagt, ein typisches nordfinnisches Weissmoor, dessen Torf fast durchweg aus Seggentorf ohne Schichten von verschiedenen Torfarten besteht. Für die Bestimmung seines Alters können wir uns vorläufig nur an die Grenze des Blütenstaubs der Fichte halten (Fichtenpollen-Grenze = F. G., Fig. 1), die ca. 190 cm unterhalb der Oberfläche des Moores hinläuft. Der grösste Teil des Torfes des Moores hat sich also in der präabiegnischen Zeit abgelagert.

Torfproben sind von dem Moore zu mehreren Hunderten untersucht worden, ein grosser Teil davon im Laboratorium. Von den am Ort der Untersuchungen gemachten Aufzeichnungen seien einige hier eingeschoben, um eine Vorstellung von den Torfarten des Moores zu geben.

1. 1.00 m. Verwesungsgrad (Vg) = c (b).<sup>1)</sup> Seggentorf, worin reichlich *Eriophorum*.
- 1.3 m. Vg = c. Seggentorf, worin Schachtelhalm und Reiser sowie *Menyanthes*-Samen.
- 1.6 m. Vg = c. Mit Schachtelhalm gemischter Seggentorf.
- 1.9 m. 15 cm im unteren Teil der Bohrkanne *Equisetum*-reicher *Eriophorum*-Torf, worüber eine Kohlschicht. Der übrige Teil Seggentorf, worin Zwergbirke und reichlich *Menyanthes*-Samen.
- 2.2 m. *Equisetum*-reicher *Eriophorum*-Torf.
- 2.5 m. 5 cm im unteren Teil der Bohrkanne reichlich *Equisetum*, dann 15 cm seggen- und schachtelhalmgemischter *Eriophorum*-Torf. Darüber eine Kohlschicht, die von einer Schicht aus Birkenrinde bedeckt ist. Zuoberst liegt schachtelhalmgemischter *Eriophorum*-Torf, worin sich *Comarum*-Samen befinden.
- 2.8 m. 5 cm im unteren Teil der Bohrkanne tongemischter feiner Sand, dann 7—8 cm grober Sand, der von 4—5 cm dickem, feinem ziemlich nassen Sandton (bläulich) überdeckt ist.

<sup>1)</sup> Bei den staatlichen Moorentwässerungsarbeiten werden zur Bezeichnung des Verwesungsgrades (Vg) des Torfs die Buchstaben a, b, c, d und e gebraucht, von denen a den vollständig verwesten, e den ganz unverwesten Torf angibt.



wässerung schwappendes *Polytrichum*-Bruchmoor, die anderen sind von geringerer Bedeutung. Im nördlichen Teil verbindet eine *Sphagnum*-Rinne die Moore, aber da befindet sich eine Art Wasserscheide, von der Wasser auf beide Moore fließt. In der Nähe der südlichsten vom Kurmunneva kommenden Rinne fließt das Wasser des Rahkaneva vornehmlich durch eine Abflussrinne ab (Tafel 2, Abb. 1), und im nordwestlichen Teil des Moores sind noch zwei Abflussrinnen zu bemerken, von denen die nach Norden gehende (D) einen Abzugsgraben enthält.<sup>1)</sup> Heute ist das Moor dank den künstlichen Gräben in hohem

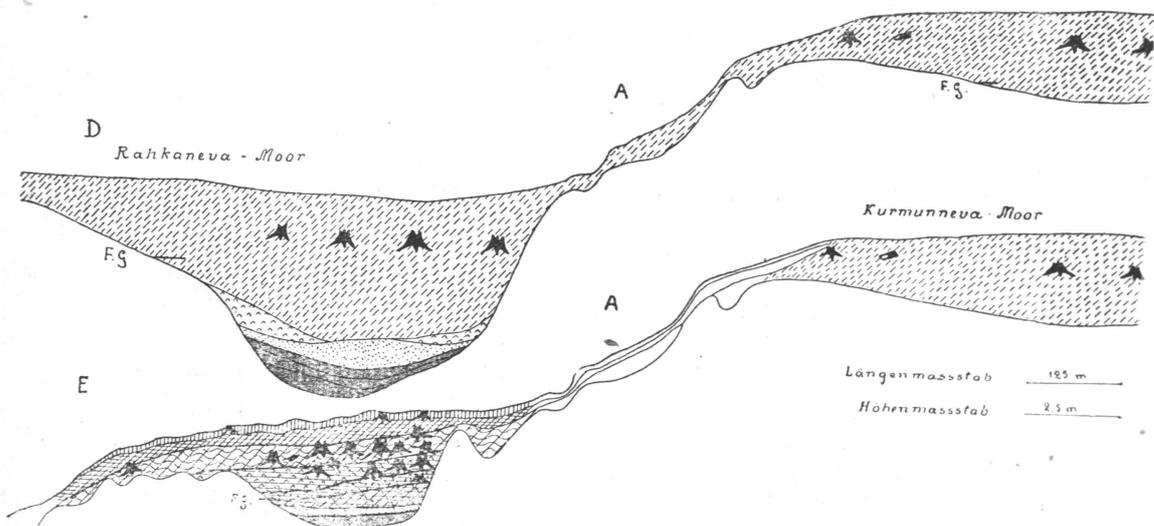


Fig. 3.

Masse trocken gelegt. Das Stranggebiet des ursprünglichen nassen Rimpistrangmoores verkleinert sich in bemerkenswertem Grade vorzugsweise darum, weil sich *Sphagnum* in den Zwischenräumen der Stränge ansiedelt. Namentlich vor den auf das Moor mündenden Rinnen befinden sich abgestorbene Föhren, sonst ist das Moor offen (Tafel 1, Abb. 2).

Die Tiefe des Moores, das ein verwachsener See ist, beträgt ca. 4 m (vgl. BACKMANS Tafel 2), und der Torf ist vorzugsweise wenig zersetzter Seggentorf. Auf den Randpartien des Moores finden sich sogar mehrere Schichten verschiedener Torfarten (Fig. 3).

<sup>1)</sup> Die südlich von D befindliche führt in eine unweit des Moores gelegene Senkung des Heidebodens. Ihre Bedeutung ist ganz unwesentlich.

Das Rahkaneva, dessen Oberfläche ca. 121 m über dem Meeresspiegel liegt, ist in einer tiefen Moräneneinsenkung entstanden. Am Rand des Moores, bei seiner Bodenschwelle (Rinne D, Fig. 2) findet sich unter etwa 0.5 m tiefem Sand fast reiner Moränenton, der tiefer unten immer plastischer und feinkörniger wird. Der diesen Moränenton bedeckende Sand ist stellenweise sehr grobkörnig, ja es kommen ca. 1 m hohe, verhältnismässig runde Steinblöcke in ihm vor. Besonders bei den Bodenschwellen der Moore spielt dieser kompakte Moränenton und Tonsand eine wichtige Rolle in der Wasserwirtschaft der Moore, denn der ihn bedeckende lockere Grus und Sand vermag das Durchfließen des Wassers nicht zu verhindern, sodass die Höhe der Schwellen in vielen Fällen durch den erwähnten kompakten Lehm bestimmt wird.

Die folgenden Profile stammen von den Rändern der Grabenkanäle bei der Abflussrinne E und veranschaulichen zugleich die typischen Profile von den schwach versumpften, leicht geneigten Sandböden des Kirchspiels Käsämäki.

1. 5 cm. Humus.  
10 cm. Bleicherde, deren unterer Teil rostfarbig ist.  
20 cm. Humus.  
2 cm. Kohlschicht  
20 cm. Bleicherde.  
40 cm. Rostiger Tonsand, darunter reiner Tonsand.
2. 5 cm. Humus.  
5 cm. Heller Sand.  
2 cm. Kohlschicht.  
7 cm. Rostige Schicht.  
10 cm. Feiner tongemischter Sand.  
19 cm. Bleicherde.  
27 cm. Brauner (dunkle und helle Färbung abwechselnd) rostiger Tonsand.  
Reiner Tonsand.

Auf Grund der zahlreichen Profile (Fig. 3, 4, 5, 6 und 7)<sup>1)</sup>, die von dem Rahkaneva angefertigt worden sind, wie auch der Nivellie-

<sup>1)</sup> Die Profile 4 und 5 sind typische Profilformen von Moorschwellen. Die Massstäbe sind in der Klischee-Anstalt weggelassen worden. Im Profil 4 beträgt die Dicke des Torfes 85 cm, im Profil 5 1 m und im Profil 6, einschliesslich des Gytija 280 cm.

rungen gewinnt man eine deutliche Vorstellung von der Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte des Moores. So ergibt sich, dass sich auf dem Boden des Sees, der sich ursprünglich in der Einsenkung des Rahkaneva befand, aus den umgebenden Wänden des Moränenbeckens in reichem Masse Schlamm herauspülte. Nach einiger Zeit setzte in dem See eine eigene Sedimentation in Form von reiner blauer Gytija ein. Das Wasser des Sees war klar und nahm von den umgebenden Böden reines Grundwasser in sich auf. Mit der Zunahme des Plank-

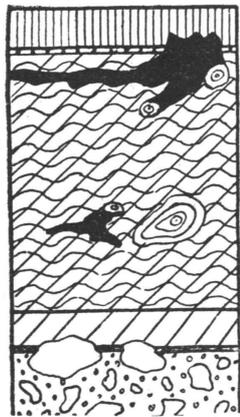


Fig. 4.

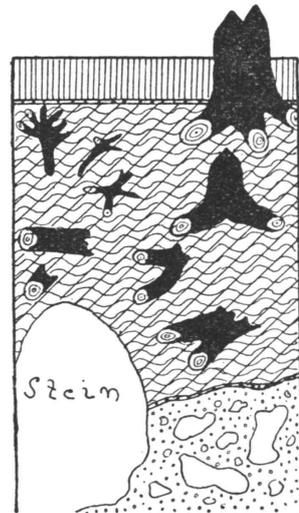


Fig. 5.

tons aber nimmt das Sediment immer mehr organische Beschaffenheit an und erhält eine grünliche Färbung. Diese drei verschiedenen Formen der Gytija sind in Profil (Fig. 3) angemerkt. Die von Herrn Lektor CARL WILH. FONTELL gütigst bestimmten Gytijaproben enthielten folgende Diatomaceen:

<i>Cymbella prostrata</i> Berk.	1 Ex.
<i>Cymbella</i> sp.	1 Fragm.
<i>Gyrosigma</i> sp.	1 Fragm.
<i>Pinnularia</i> sp.	2 Fragm.
<i>Epithemia turgida</i> Kütz.	einige

<i>Epithemia zebra</i> Kütz.	einige
<i>Epithemia Sorex</i> Kütz.	2 Ex.
<i>Nitschia</i> sp.	1 Ex.
<i>Cymatopleura elliptica</i> W. Sm.	1 Fragm.
<i>Surirella</i> sp.	1 Fragm. (klein)
<i>Melosira arenaria</i> Moore.	2 Fragm.
<i>Melosira distans</i> Kütz.	1 Ex.



Fig. 6.

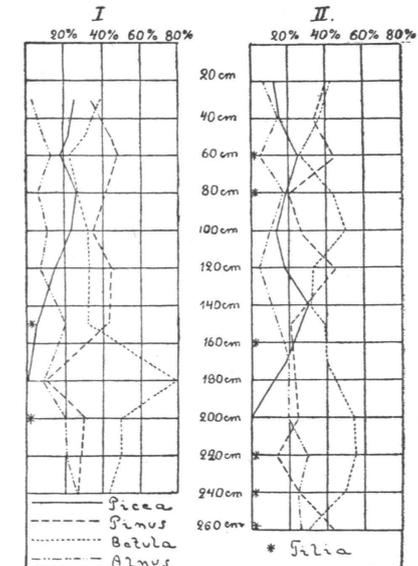


Diagramm 1.

Aus dem Profil (Fig. 3) geht ausserdem hervor, dass sich die Gytjaischicht an den Ufern höher als in der Mitte erhebt. Während der Ablagerung der Gytija wuchs an der Ufern schon eine reichliche Seggenflora, vor allem *Carex rostrata*, und bemerkenswert ist das reichliche Vorkommen von *Betula* (vgl. Tabelle 1). Doch ist in Mittel-Österbotten ebenso wenig wie anderwärts in Finnland eine Birkenzone angetroffen worden. Die Blütenstaubuntersuchungen zeigen ausserdem, dass in den Gytjaablagerungen des Rahkaneva reichlich Kiefer und Erle vertreten sind. Besonders hervorzuheben ist das Vorkommen des Blütenstaubs der Linde in den limnischen Ablagerungen (Diagramm I, II).

Die Grenze zwischen der Gyttja und dem diese bedeckenden Dy ist auffallend scharf, denn die Bohrungsresultate lassen keine Mischformen von Gyttja und Dy erkennen (Profil, Fig. 6). Der Humusgehalt der umgebenden Böden begann auch dem See sein Gepräge aufzudrücken, wobei eine intensive Sedimentation von Dy einsetzte. Die in der Gyttja-, aber besonders in der Dyschicht angetroffenen zahlreichen Blütenstaubpartikel von *Alnus* und *Betula* sowie namentlich das ungem. reichliche Vorkommen von *Cenococcum geophilum* besonders in den Ufersedimenten des damaligen Sees sind deutliche Beweise, dass die umgebenden Böden mit Laubwäldern bedeckt waren. Insbesondere war *Alnus* zahlreich, wie *Cenococcum geophilum* zeigt. Während der Dysedimentation wurde die Flora immer mannigfaltiger und reichlicher in dem Masse, wie die Tiefe des Sees abnahm. *Nuphar* und *Nymphaea* sowie *Potamogeton* wiegten sich auf weiten Strecken in dem offenen Wasser des Sees, und von den Ufern her drangen *Menyanthes trifoliata* und *Comarum palustre* in Gesellschaft von *Carex rostrata* und *C. filiformis* nach der Mitte zu vor.

In den untersten Teilen des Dy finden sich bereits folgende Subfossilien:

<i>Betula</i> sp.	15 Samen
<i>Betula nana</i>	1 Blatt
<i>Carex</i> -Samen	6 St.
<i>Carex filiformis</i>	1 Fruchtgehäuse
<i>Cenococcum geophilum</i>	11 Sp.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	4 Samen
! <i>Najas flexilis</i>	2 Samen
! <i>Nymphaea</i> sp.	1 Samenschale (zerbrochen)
<i>Potamogeton</i> sp.	10 Samen
<i>Scheuchzeria palustris</i>	2 Samen.

Schachtelhalm, Moos, Segge, Reiser und animalische Reste (hauptsächlich Chitinreste von Insekten).

Die Probe ist in 3.90 m Tiefe entnommen.

In einer an derselben Stelle des Moores 20 cm höher entnommenen Probe finden sich noch dieselben Pflanzenarten, die das vorstehende Verzeichnis aufzählt. Eine andere Probe aus 4 m Tiefe enthält folgende Subfossilien:

<i>Betula</i> sp.	1 Samen
<i>Carex filiformis</i>	1 Fruchtgehäuse
<i>Carex</i> -Samen	2 Samen
! <i>Najas flexilis</i>	5 Samen
! <i>Potamogeton</i> sp.	2 Samen
! <i>Scheuchzeria palustris</i>	1 zerbrochener Samen.

Schachtelhalm, Moder, Moos, *Phragmites* und Sand.

Besondere Beachtung verdient das Vorkommen von *Najas flexilis* in den limnischen Dyschichten des Rahkaneva. Unter etwa 18 ausgespülten Dyproben des Sees enthielten 8 das genannte Subfossil, zusammen 22 Samen und ausschliesslich von der Art *flexilis* (Vgl. Tabelle. 1)

Als Uferpflanze des Sees war *Phragmites* zu nennen, obwohl sie hier nicht, wie in Mittel-Österbotten im allgemeinen, sedentären Schilftorf bildet.

Die etwas weiter oben in der Dyschicht befindlichen Proben zeigen, dass das Verwachsen des Sees immer weiter fortgeschritten ist und dass manche Pflanzen die Mitte des Sees erobern konnten, die lange sowohl von der limnischen *Equisetum*-Vegetation als auch von telmatischen Pflanzenformationen freigeblieben ist. Eine Probe aus 360 cm Tiefe, fast reiner *Equisetum*-Torf, wies folgende Subfossilien auf:

<i>Alnus glutinosa</i>	1 Zapfenachse (von BACKMAN bestimmt)
<i>Betula</i> sp.	12 Samen
<i>Betula odorata</i>	6 Schuppen
<i>Carex</i> -Samen	2 St.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1 Samen
! <i>Najas flexilis</i>	1 Samen
! <i>Potamogeton</i> sp.	3 Samen.

Moos, Schachtelhalm, Segge, Reiser, Schilf und animalische Reste.

Die folgende Probe stammt aus 380 cm Tiefe von der Grenze des *Equisetum*-Torfes und des Dy. Sie enthielt folgende Subfossilien:

<i>Betula</i> sp.	44 Samen
<i>Carex filiformis</i>	2 Fruchtgehäuse
<i>Carex</i> -Samen	10 St.

! <i>Carex pseudocyperus</i>	2 Fruchtgehäuse
<i>Comarum palustre</i>	1 Samen
! <i>Najas flexilis</i>	7 Samen
! <i>Potamogeton</i> sp.	2 Samen.

Schachtelhalm, Moos, Kiefernrinde, Reiser u. a.

Ein wertvoller Subfossilienfund ist *Carex pseudocyperus*, die in den unteren Schichten mittelösterbottnischer Moore bei einigen erblindeten Seen angetroffen wird. Sie kommt schon im Dy etwas unterhalb der vorhergehenden Probe, in 410 cm Tiefe vor (Tabelle 1, N:o 7).

Die Untersuchung des Profils der Dyschicht zeigt deutlich, dass diese linsenförmige Gestalt besitzt. Auch daraus kann man schliessen, dass das Verwachsen in der Weise vor sich gegangen ist, dass das *Equisetum*-Gebiet regelmässig von den Ufern aus vorwärtswuchs. Die Grenze zwischen der *Equisetum*-Torfschicht und der Dyschicht ist an manchen Stellen undeutlich und verschiebt sich allmählich. Doch ist besonders zu beachten, dass sich der *Equisetum*-Torf nicht mehr bis in die Mitte des Sees erstreckt, sondern dass sich dort eine limno-telmatische Grenze zwischen Dy und Seggentorf hinzieht. Von den in dem *Equisetum*-Torf enthaltenen Subfossilien seien genannt: *Betula*, *Carex filiformis*, *Carex rostrata*, *Cicuta virosa*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Nuphar luteum*, *Nymphaea*, *Parvocariceta*, *Potamogeton* und *Sparganium*. Der höchste Wert der limno-telmatischen Grenze schwankt zwischen ca. 10 und 30 cm. Mithin würde die höchste Grenze des Niedrigwassers des Sees, welche die höchsten Zahlen der limno-telmatischen Grenze angeben, grossenteils auch im Seggentorf hinlaufen. In dem unterhalb der limno-telmatischen Maximalwerte liegenden Seggentorf finden sich *Potamogeton*-Samen, welche zeigen, dass dort Pflanzen des freien Wassers gewachsen sind, trotzdem die ganze Mitte bereits von telmatischen Seggen u. a. eingenommen war.

Die Probe 4, aus 380 cm Tiefe, schloss folgende Subfossilien ein:

<i>Betula</i> sp.	4 Samen
<i>Carex filiformis</i>	13 Fruchtgehäuse
<i>Carex</i> -Samen	8 St.
<i>Comarum palustre</i>	3 Samen
<i>Menyanthes trifoliata</i>	5 Samen
! <i>Potamogeton</i> sp.	4 Samen
<i>Scheuchzeria palustris</i>	1 Samen.

An derselben Lokalität wurden *Potamogeton* in 350 cm Tiefe im Seggentorf und *Scheuchzeria* in 320 cm Tiefe ebenfalls im Seggentorf gefunden. Die Probe aus 350 cm Tiefe enthielt folgende Subfossilien:

<i>Betula</i> sp.	12 Samen
<i>Carex rostrata</i>	1 Fruchtgehäuse
<i>Carex</i> -Samen	1 St.
<i>Comarum palustre</i>	12 Samen
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1 Samen
! <i>Nymphaea</i> sp.	1 Samen
! <i>Peucedanum palustre</i>	1 Samen
! <i>Potamogeton</i> sp.	3 Samen
! <i>Scheuchzeria palustris</i>	2 Samen und 8 Samen-
Animalische Reste.	hälften.

Wurzeln von *Betula nana*, *Equisetum*, *Phragmites*, Moos u. a.

Interessant ist der *Peucedanum*-Fund, denn dieses ist in Mittel-Österbotten als Subfossil ausserordentlich selten. Ein zweiter Samen von *Peucedanum* ist im Rahkaneva in 430 cm Tiefe gefunden worden. Von sonstigen Subfossilien seien noch die in der Probe aus 250 cm Tiefe angetroffenen Samen von *Hippuris* und *Sparganium* erwähnt. In Tabelle 1 sind die Subfossilien der übrigen zusammengestellt.

Während der letzten Phasen der Verwachsung des Sees, wo auch der *Equisetum*-Torf den *Carex*-Arten und *Eriophorum vaginatum* weichen musste, wuchsen auf einer je von *Amblystegium* und *Sphagnum* gebildeten schwankenden Decke reichlich die obengenannten telmatischen Torf bildenden Pflanzen. Hier und da erhob sich, nach der Torfart zu urteilen, eine *Sphagnum*-Bülte, auf der Reiser und auch wohl eine Sumpfkiefer wuchsen, in den offenen Zwischenpartien aber fanden sich *Menyanthes*, *Comarum*, *Scheuchzeria* und auch diese und jene Pflanze des offenen Wassers, deren Samen bald in den immer dicker werdenden Torf einsanken. *Najas flexilis* begrub sich schon in der Dyschicht, wie auch *Carex pseudocyperus*, während die übrigen noch in dem heissen Kampf ums Dasein standzuhalten vermochten. *Cicuta virosa* und *Peucedanum palustre* behaupteten sich am längsten unter den veränderten Verhältnissen nebst manchen anderen, von denen einige noch heute auf dem Moore wachsen. Solche sind u. a. *Scheuchzeria*, stellenweise *Comarum*, *Menyanthes*, *Carex*-Arten usw. *Sparganium* und *Hippuris* sind allem Anschein erst in die Flora des Moores ein-

Name	Anzahl der Subfossilensamen																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
<i>Alnus glutinosa</i> . . . . .																																		1
<i>incana</i> . . . . .							2																											
<i>Betula</i> . . . . .	2	4	21	4			6	50	18	2	21	10	3	2	17	2	33	4	18	11	4	4	6	10	1									
<i>Carex filiformis</i> . . . . .			2		1		1	1	3		2				2	26	2	15	31	5	2	5	10	3	30	3	6	21					19	
<i>pseudocyperus</i> . . . . .																																		
<i>rostrata</i> . . . . .	1			1				1	7																									
spp. . . . .			2	1						3	3			1				6	10	22	4	4	13	13	20	19	10	12	18		1	12	+	10
<i>Genococum geophilum</i> . . . . .																																		+
<i>Cicuta virosa</i> . . . . .																																		
<i>Comarum palustre</i> . . . . .				1	1						1																							
<i>Hippuris vulgaris</i> . . . . .																																		
<i>Menyanthes trifoliata</i> . . . . .				2	1																													9
<i>Najas flexilis</i> . . . . .			1		2																													
<i>Nuphar luteum</i> . . . . .																																		
<i>Nymphaea</i> sp. . . . .																																		
<i>Parvocariceta</i> . . . . .																																		
<i>Potamogeton</i> spp. . . . .																																		
<i>Scheuchzeria palustris</i> . . . . .																																		
<i>Sparganium</i> spp. . . . .																																		

Tabelle 1.

gedrungen, als ihnen das Niveau des Wassers günstigere Lebensbedingungen bot, doch konnten sie nicht lange ausdauern, denn das Wasser wurde bald seichter, wodurch ihre Existenzmöglichkeiten aufhörten. *Potamogeton*, *Nuphar* und *Nymphaea* hielten sich noch lange in den offenen Rimpis.

An den Rändern treten die Torfschichten recht deutlich hervor, wogegen die Torfart in der Mitte fast zusammenhängend aus nassem Seggentorf besteht und dort keine deutlichen Schichten zu unterscheiden sind. Auf alle Fälle aber weicht das Rahkaneva von vielen anderen Mooren Mittel-Österbottens schon in der Hinsicht ab, dass man an seinen Rändern deutliche Grenzen zwischen den verschiedenen Schichten ziehen kann.

Der unterhalb der limno-telmatischen Maximalgrenze der Mitte liegende Seggentorf zeigt, wie erwähnt, eine wechselnde Zusammensetzung. *Equisetum*, *Menyanthes*, *Comarum* und besonders *Amblystegium* sowie *Sphagnum* sind darin reichlich vertreten. Oberhalb der erwähnten Maximalgrenze ist jedoch schon reinerer *Carex*-Torf zu erkennen.

Bemerkt sei noch, dass sich stellenweise im nordwestlichen Teil *Sphagnum* eine gewisse Strecke weit, von dem Ufer her unmittelbar über die Dyschicht verbreitet hat und dass ein örtlich beschränktes kleines Gebiet ziemlich reinen *Sphagnum*-Torfes bildet. Auch der *Equisetum*-Torf ist an den Ufern des früheren Sees nicht zusammenhängend, denn z. B. bei der Rinne E ist er nicht deutlich zu finden.

Der Hauptsache nach besteht der Torf also in verhältnismässig schlecht verwestem *Carex*-Torf, der reichlich Reiser, *Menyanthes*- und *Comarum*-Samen sowie Fruchtgehäuse von Seggen enthält. An den Rändern des Moores aber nimmt der Torf nach und nach einen anderen Charakter an. Er ist besser verwest, und *Eriophorum* tritt reichlicher auf. Ausserdem stösst man an den Rändern auf grosse Baumstümpfe und -stämme, die in dem Torf begraben sind. Baumstümpfe finden sich auch in der Mitte sowohl unter den Rimpis wie unter den Strängen, sodass man von einer zusammenhängenden Stubbenschicht des Moores sprechen darf. Dies ist allein schon darum bemerkenswert, weil zusammenhängende Ansammlungen von Baumstümpfen in den mittelösterbottischen Weissmooren selten sind.

An dem durch den südlichen Teil des Rahkaneva gegrabenen Graben konnten die verschiedenen Torfschichten bequem studiert werden. Die tieferliegenden Schichten wurden teilweise durch Nachgraben

vor allem aber mit Hilfe des Bohrers untersucht, wobei die Profile 3, 4, 5, 6 und 7 gezeichnet werden konnten. Es geht aus diesen unter anderm hervor, wie die Dyschicht an den Ufern neben der Gytja eine weite Verbreitung besitzt und wie der Dy und der ihn bedeckende telmatische Torf eine undeutliche Grenze aufweisen. Der den Dy einhüllende Torf ist im allgemeinen recht gut verwester *Eriophorum-Equisetum*-Torf, in dem sich ausserdem reichlich Segge findet. Diese

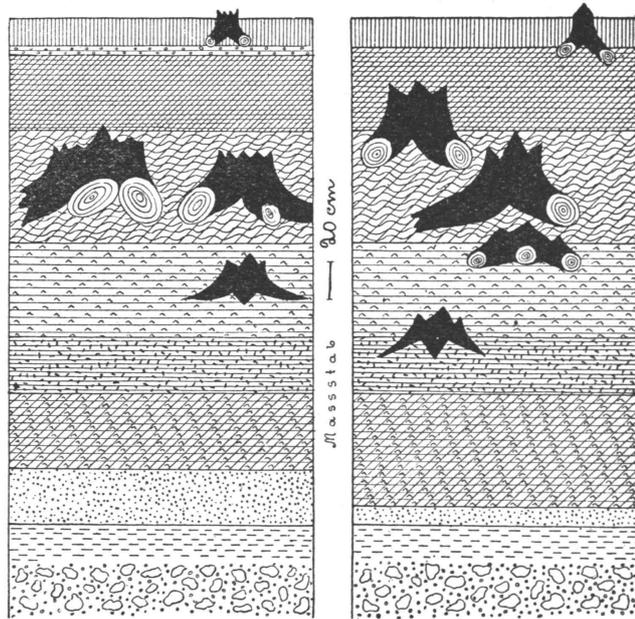


Fig. 7.

Schicht geht nach der Mitte des Moores zu in *Equisetum*-gemischtem *Carex*-Torf über. Die Grenze zwischen dem letztgenannten und der ihn bedeckenden Torfart ist sehr deutlich, denn der Torf ist zu einem ausgiebig Reiser enthaltenden *Carex*-Torf geworden, dem sich *Equisetum*, Birkenrinde u. a. beigemischt hat. Allem Anschein nach hat damals auf dem Moor eine Phase geherrscht, wo sich namentlich an den Rändern Bülden erhoben. Auf diesen wuchsen Reiserföhren und auch Birken und reichlich Reiser, in den Zwischenpartien aber fand sich eine *Carex*-Vegetation, ja auch *Menyanthes* und *Equisetum*. Die Profile (Fig. 7) zeigen, dass die erwähnte Schicht Stubben enthält, welche deutlich beweisen, dass auf dem Moore Bäume gewachsen sind. Indes

finden sich keine Stubben im Niveau dieser Schicht, in der Mitte des Moores. Zu dieser Zeit begann die Fichte (F. G., Fig. 3) auf den umgebenden Waldböden Terrain zu erobern (Diagramm 1). Der Charakter der folgenden Schicht hängt, wie auch der der vorhergehenden, einigermaßen davon ab, wie nahe der Rinne E man sie untersucht. Am weitesten davon entfernt ist sie dünn, bei der Rinne aber dicker. Andererseits dürfte es am angebrachtesten sein den bei der Rinne befindlichen Teil als besondere Torfnuance zu unterscheiden, denn da hat die durch Aufdämmung des Abflusswassers hervorgerufene Vernässung einen höheren Grad erreicht als in den Partien derselben Schicht, die weiter von der Rinne entfernt liegen. Auch diese Schicht enthält Baumstümpfe, doch kann hier von einer zusammenhängenden Stubbenschicht keine Rede sein. Erst beim Übergang zu der folgenden Schicht ist eine solche zu konstatieren, die sich fast durch das ganze Moor hin ausdehnt. Die Stubben liegen an den Rändern in verschiedener Höhe übereinander in zwei Reihen, von denen die obere deutlicher hervortritt. Die Beschaffenheit des Torfes zeigt, dass an der Lokalität eine Trockenperiode geherrscht hat, während der Kiefern, Birken, ja auch Fichten massenweise auf das Moor gewandert sind, und nach der Grösse der Stubben und Stämme zu urteilen, ist der Wuchs des Waldes ein guter gewesen. Damals ist das Moor aber auch bei der Stelle E über die Bodenschwelle der Heide gewachsen. Nach dem Absterben und Versinken der Bäume in dem Moore eroberte *Eriophorum vaginatum* namentlich die Randpartien des Moores und bildete eine ziemlich reine Torfart. Darin finden sich keine Stubben mehr — vereinzelte kleine ausgenommen —, zwischen ihr und der überlagernden dünnen *Sphagnum*-Schicht ist jedoch an den Rändern des Moores eine kleine Ansammlung von Stubben in der Entstehung begriffen.

Einige von den im Felde untersuchten Proben:

1. 0.5 m. Verwesungsgrad (Vg) = c (b). Seggentorf meist durchnässt.
- 1.0 m. Vg = c (b). Seggentorf.
- 1.5 m. Vg = c. *Carex filiformis* und etwas Schachtelhalm.
- 2.0 m. Vg = c (b). Seggentorf.
- 2.5 m. Vg = a (b). Seggentorf. Schachtelhalm und Teile von *Betula nana*.
- 2.9 m. Vg = b (c). *Sphagnum*-gemischter *Carex filiformis*-Torf. Etwas Schachtelhalm.

- 3.3 m. Vg = c. Seggentorf, z. T. mit *Sphagnum* gemischt. Etwas Schachtelhalm.
- 3.7 m. Vg = c (d). 15 cm im oberen Teil der Bohrkanne mit *Equisetum* gemischter Seggentorf, 15 cm *Equisetum*-Torf.
2. 0.5 m. Vg = b. Durchnässter Seggentorf.
- 1.0 m. Vg = b. Durchnässter Seggentorf, worin etwas Schachtelhalm.
- 1.5 m. Vg = b (c). Wie vorher.
- 2.0 m. Vg = b. *Carex filiformis*-Torf.
- 2.5 m. Vg = b. Seggentorf.
- 2.75 m. Seggentorf, darunter etwas Schachtelhalm gemischt. 10 cm im unteren Teil der Bohrkanne Vg = c, im oberen Teil Vg = b.
- 3.0 m. Vg = c. Seggentorf.
- 3.2 m. 15 cm im oberen Teil der Bohrkanne Seggentorf, das Übrige 15 cm *Equisetum*-reicher Seggentorf.
- 3.5 m. *Equisetum*-Torf.
- 3.8 m. 5 cm im oberen Teil der Bohrkanne *Equisetum*-Torf, das Übrige Dy.
- 4.10 m. 10 cm im unteren Teil der Bohrkanne Gytija, das Übrige Dy.
3. 0.9 m. Seggentorf, mit *Eriophorum vaginatum* gemischt.
- 1.1 m. Seggentorf. Vg = c (b).
- 1.4 m. Wie vorher.
- 1.7 m. Wie vorher. Vg = b.
- 2.0 m. Wie vorher.
- 2.3 m. Wie vorher. Vg = b. Fragmente von *Betula nana*.
- 2.6 m. Seggentorf. Vg = c. Fragmente von *Betula nana*.
- 2.9 m. Seggentorf. Vg = c (d). Fragmente von *Betula nana* und *Equisetum*.
- 3.2 m. Seggentorf. Vg = d. Ein *Scheuchzeria*-Samen.
- 3.5 m. Vg = c (b). Samen von *Potamogeton*.
- 3.8 m. Seggentorf. Vg = a. Samen von *Potamogeton*.
- 4.1 m. 10 cm im unteren Teil der Bohrkanne Gytija, das Übrige Dy.
- 4.4 m. Blösse Gytija, im unteren Teil der Bohrkanne sandgemischt.
4. 0.4 m. Verwester Rimpitorf.
- 1.5 m. Vg = d. Seggentorf.
- 2.2 m. 20 cm im unteren Teil der Bohrkanne Seggen-Weissmoortorf, das Übrige reinerer Seggentorf.
- 2.5 m. Seggen-Weissmoortorf. Vg = b. Dazu viel Reiser, etwas Schachtelhalm gemischt.
- 2.8 m. Seggen-Weissmoortorf. Vg = a. Reiser und Schachtelhalm.
- 3.1 m. Verwester Seggen-Weissmoortorf und Schachtelhalm.
- 3.4 m. Wie vorher.
- 3.7 m. Schachtelhalmreicher Seggen-Weissmoortorf.

- 4.0 m. *Equisetum*-Torf.
- 4.3 m. 15 cm Gytija, das Übrige im oberen Teil der Bohrkanne Dy.
- 5.0 m. Sandton, im unteren Teil der Bohrkanne kompakter und plastischer.
- 4.6 m. Feine sandgemischte Gytija.
5. 3.0 m. Seggentorf. Vg = d.
- 3.7 m. *Equisetum*-reicher Seggentorf.
- 4.5 m. Dy.
- 5.0 m. 10 cm im unteren Teil der Bohrkanne bläuliche Gytija, das Übrige grünliche Gytija.
- 5.3 m. Feiner Gytjatön.

### Die Entstehung des Moores Kurmunneva.

Das Kurmunneva ist, wie auch die Profile (Fig. 3, 8, 9, 10 und 11) erkennen lassen, ein verhältnismässig flachgründiges Weissmoor, dessen Oberfläche ca. 5—6 m über der des Rahkanneva liegt.

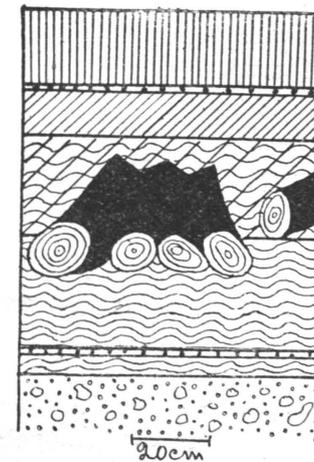


Fig. 8.

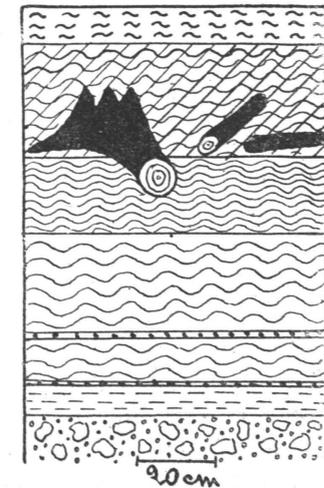


Fig. 9.

Auch diese Moorbildung, die ihrem Areal nach kleiner ist als das Rahkanneva, verdankt ihre Existenz der Moräne, die auf dem Grund des Kurmunneva von einer sehr dünnen Sand- und Tonschicht über-

deckt ist. Das relativ gleichmässige Vorkommen des Tons in dieser sanftgeböschten Moorsenkung hat denn auch bewirkt, dass kein ausgeprägter See entstehen konnte. Die tiefsten Partien sind zwar mit dünnem, aus der Tonsandschicht ausgespültem, reinerem (mit feinem Sand gemischtem, vgl. Fig. 9, 10, 11) Ton bedeckt, reine Gytjtja aber ist nicht vorhanden.

Die folgende Probe stammt aus 230 cm Tiefe und enthielt folgende Subfossilien:

<i>Carex filiformis</i>	6 Fruchtgehäuse
<i>Carex rostrata</i>	10 Fruchtgehäuse
<i>Carex</i> -Samen	40 Sp.
<i>Comarum palustre</i>	6 Samen
<i>Hippuris vulgaris</i>	1 Samen.

Eine andere Bodenprobe aus 240 cm Tiefe:

<i>Carex filiformis</i>	11 Fruchtgehäuse
<i>Carex</i> -Samen	40 Sp.
<i>Comarum palustre</i>	5 Samen
<i>Menyanthes trifoliata</i>	25 Samen
<i>Hippuris vulgaris</i>	4 Samen
<i>Sparganium</i> sp.	1 Frucht.

Von anderen Subfossilien seien besonders erwähnt ein *Potamogeton*-Samen aus 240 cm Tiefe und *Scirpus*; *Cenococcum geophilum* kommt in den meisten Bodenproben vor.

Aus diesen Pflanzen und ihrer relativen Zahl kann man schliessen, dass sich in der Senkung des Kurmunneva einstmals ein kleiner seichter Tümpel befunden hat, der nur mit einer oder der anderen *Potamogeton*- und *Scirpus*-Art bewachsen war, dagegen aber reichlicher mit *Carex filiformis* und *C. rostrata*, die bald den ganzen Tümpel nebst den Ufern eroberten. *Equisetum* und *Menyanthes* wucherten stellenweise sehr reichlich an den Ufern des Tümpels und drangen später, nachdem er seichter geworden war, zwischen den Seggen in weiterem Umfang nach der Mitte zu vor. Die Tiefe des Wassers kann nicht bedeutend gewesen sein, denn es kamen darin *Sparganium* und *Hippuris* fort. Bald aber mussten alle vor der zunehmenden Seggenvegetation weichen, wobei ein schnelles Dickenwachstum des Moores begann. Das reichliche Vorkommen von *Ceno-*

*coccum geophilum* in den untersten Schichten des Moores zeigt, dass an den Ufern *Alnus* wuchs, die ebenfalls nach der Vernässung der Gegend der Birke, Kiefer und später auch der Fichte Platz machte. Daraus, dass Samen von *Hippuris* und *Comarum* auch anderswo als an der tiefsten Stelle des Beckens auftreten, ist zu entnehmen, dass an den Ufern des Tümpels kleinere Pfuhe vorhanden waren, die ebenso wie wahrscheinlich auch der Tümpel selbst in den trocknen Zeiten des Jahres ausgetrocknet waren. Doch bewirkten die grubenförmigen Mulden eines solchen flachen Bodens, dass die Versumpfung

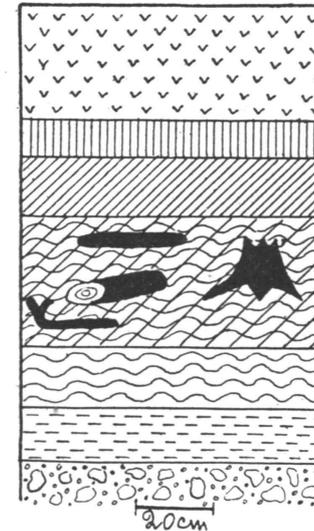


Fig. 10.

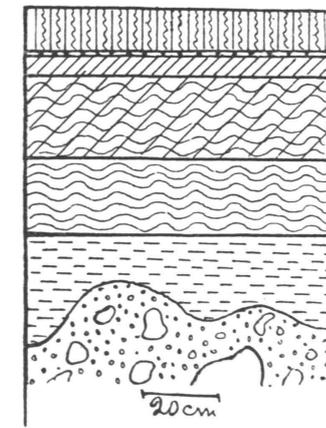
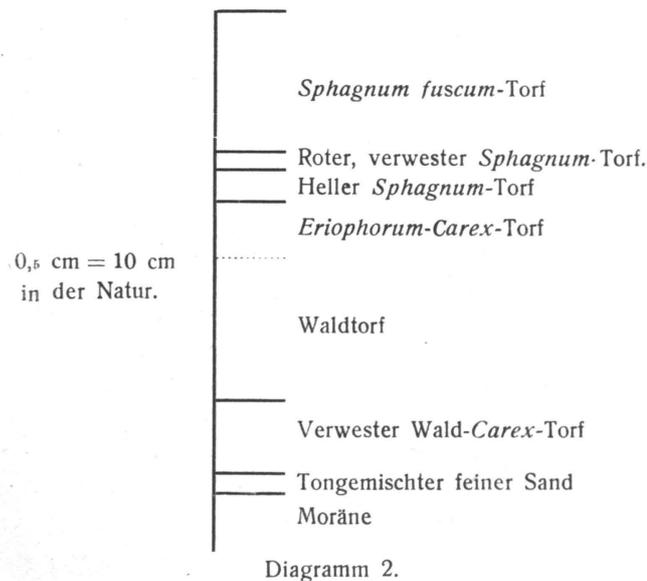


Fig. 11.

in weitem Umkreis gleichzeitig einsetzte. Die Ufer waren mit feuchten und nassen Birken- und Erlenwäldern bestanden, in denen *Menyanthes* und *Comarum* zusammen mit Seggen und Schachtelhalmen die nassesten Zwischenräume zwischen den Bülden und die Gruben besetzten. Indem der Torf dank der reichlichen Seggenvegetation an Mächtigkeit zunahm, erhielt sich die Feuchtigkeit auch in den Trockenperioden länger, und bald wurde die Versumpfung breiter und umfangreicher.

In der Mitte des Moores ist es schwer Grenzen für die verschiedenen Torfschichten anzugeben, denn der Torf ist fast der gleiche verweste Seggentorf mit viel Reisern, Schachtelhalm, Baumrinde u. a., ein Zeichen, dass die Oberfläche des Moores bültig und uneben ge-

wesen ist. Doch kann man auch bei diesem Moor an den Rändern ziemlich deutliche Schichten unterscheiden (Fig. 8, 9, 10, 11). Über dem Sand des Grundes lagert verwester Waldtorf, der nach dem Absterben des am Rand des Moores vorhanden gewesenen Waldes bei der Transgression des Moores entstanden ist. Das bezeichnete versumpfende Waldgebiet ist dabei einer mehr oder weniger okkasionellen Abtrocknung ausgesetzt gewesen, und davon rührt es auch her, dass der Torf daselbst verwest ist zum Unterschied von dem es bedeckenden weniger gut verwesten Waldtorf, der bereits während der feuchteren Phasen entstanden ist. In dieser Schicht, wie auch in dem darüberliegenden, mit *Eriophorum* gemischten Waldtorf, befindet sich die einzige zusammenhängende Stubbenschicht, was darauf beruht, dass das Moor zuerst über die Bodenschwelle nach Norden, dann bald danach über eine zweite Schwelle gewachsen ist und dabei seine Wasser auf das Rahkaneva hat abfließen lassen. Stellenweise kann man auf dem *Eriophorum*-Waldtorf noch den *Eriophorum-Carex*-Torf unterscheiden, in den die erstere Torfform übergeht, je weiter man nach der Mitte des Moores fortschreitet. Das Profil einer grossen Bülte vom Kurmunneva zeigt die folgenden Schichten, die den Charakter des Moores beleuchten (Diagr. 2).



Bemerkenswert ist die Dicke des *Sphagnum fuscum* (vgl. auch Fig. 10) und besonders die darunter liegende rote, verweste *Sphagnum*-

Schicht, in deren Mitte sich verbrannte Stücke von *Betula nana* befinden, doch ist im Kontakt keine Kohle festzustellen und zwar auch nicht im Kontakt der zuletzt erwähnten und der darunterliegenden hellen, weniger verwesten *Sphagnum*-Schicht. Die *Sphagnum*-Decke des ganzen Moores ist dünn, 10—15 cm stark, und in den spärlichen *Sphagnum fuscum*- und *Sphagnum medium*-Bülten etwas dicker. Anderswo auf den von mir in Mittel-Österbotten untersuchten Mooren hat sich keine derartige *Sphagnum*-Schichtung gefunden.

### Das Alter des Rahka- und Kurmunneva und ihr gegenseitiges Verhältnis.

Da das Rahkaneva, dessen Höhe ca. 121 m (Bodenschwelle 120 m) ü. d. M. ist, oberhalb der Litorinagrenze gelegen hat<sup>1)</sup>, hat man sich vorläufig bei der Beurteilung seines Alters an die Grenze des Blütenstaubs der Fichte zu halten. Diese Grenze ist in ziemlich gleicher Tiefe (ca. 190 cm) unter der Oberfläche des Moores klar ausgeprägt. Im ganzen sind 3 Bestimmungen der Grenze des Blütenstaubs ausgeführt worden, darunter eine quantitative (Diagramm 1, II). Im ersten Fall wurde als Tiefenwert des Blütenstaubs der Fichte 180 cm, im zweiten 190 cm und im dritten 200 cm erhalten. Die für das Kurmunneva ausgeführten Bestimmungen, zwei an der Zahl, ergaben in beiden Fällen 180 cm (Diagramm 1, I). Wie aus den Diagrammen ersichtlich wird, kann man in den Blütenstaubmengen der verschiedenen Baumarten hauptsächlich nur zwei Regelmässigkeiten konstatieren, von denen sich die erste auf die sukzessive Zunahme der Fichte im Anfang der abiegnischen Zeit und die zweite auf die Abnahme des Blütenstaubs der Erle von den unteren Schichten nach der Oberfläche hin bezieht. Ausserdem sieht es aus, als trete *Tilia* in den unteren Schichten reichlicher auf und nehme nach der Oberfläche ab.

<sup>1)</sup> Nach Untersuchungen von BACKMAN: Litorinagrenze 108 m ü. d. M.

Bei einem Versuch, die Zeitbestimmung von BLYTT-SERNANDER auf die Schichten des Rahkaneva anzuwenden, könnte man unter anderem zu den folgenden Resultaten kommen. Man könnte sich denken, dass der primäre See des Rahkaneva in der borealen Zeit zugewachsen sei. Die in den limnischen Schichten gefundenen Subfossilien, wie *Najas flexilis*, *Carex pseudocyperus*, sprechen für die Annahme, dass das Klima damals trocken und warm war. Die verweste seggenmischte *Eriophorum-Equisetum*-Schicht könnte man noch der borealen Zeit zuschreiben. Zwischen dieser und der folgenden Schicht beginnt die abiegnische Zeit. Zwar findet sich Blütenstaub der Fichte noch in der *Eriophorum-Equisetum*-Schicht, aber es scheint doch, als ob die Grenze des Blütenstaubs der Fichte zwischen den genannten Schichten hinlief. Setzt man dann die verhältnismässig dünne, ausgiebig Reiser enthaltende Seggentorfschicht in die atlantische Zeit, so wäre die Fichte am Ende der borealen oder am Anfang der atlantischen Zeit nach Mittel-Österbotten gekommen. Doch werden erst künftige Forschungen zeigen, ob diese hypothetische Zeitbestimmung richtig ist. Wenn die Fichte, wie die Untersuchungen von LINDBERG zeigen, am Ende der Ancycluszeit (der borealen Zeit) in den Winkel des Finnischen Busens gelangt ist, scheint es nicht unmöglich anzunehmen, dass sie, in breiter Front von Osten nach Westen wandernd, am Anfang der atlantischen Zeit ihren Einzug in Mittel-Österbotten gehalten hat. Der atlantischen Zeit könnte man möglicherweise auch die folgende *Equisetum*-reiche Seggentorfschicht zurechnen, in der, wie in der vorhergehenden dünnen, der gleichen Periode angehörenden Schicht, einige Baumstümpfe nachzuweisen sind. Das Vorhandensein der letzteren lässt sich nicht aus dem Hinüberwachsen des Moores über die Bodenschwelle erklären, da sie aber ziemlich klein und gering an Zahl sind, kann man annehmen, dass sie auf den höchsten Uferbülten und Wülsten des zugewachsenen Sees entstanden sind. In den oberen Teilen der *Equisetum*-reichen *Carex*-Torfschicht sind die Baumstümpfe bereits grösser, und in der folgenden *Eriophorum*-Waldtorfschicht erscheinen sie am grössten. Die Stümpfe des *Equisetum*-reichen Seggentorfes sind möglicherweise Reste von der Abtrocknung der Mooroberfläche, welche stattfand, als das Moorwasser über die Geschiebelehmchwelle durch den Sand floss. Die zusammenhängende Stubbenschicht kann also für die subboreale Zeit angesetzt werden. Aus dem Profil (Fig. 3) ergibt sich aber auch, dass diese Ansammlung von Baumstümpfen in der angenommenen subborealen Schicht durch das Hinüberwachsen

des Moores über die Bodenschwelle bei der Rinne E verursacht worden ist.

Auf diese Weise würde man zu dem Ergebnis kommen, dass das Moor gerade in der subborealen Zeit, während einer trocknen und warmen Periode, über die Bodenschwelle gewachsen ist. Dies wäre ohne Zweifel eine bedenkenregende Annahme, wenn man sich vergegenwärtigt, dass das Höhenwachstum eines Moores während einer trocknen und warmen Periode ausserordentlich langsam ist, ja vollständig stillsteht. Da die Baumstümpfe ausserdem aussergewöhnlich gross sind (die Abbildung 2, Tafel 2, stellt die Wurzel eines Baumstumpfes dar), könnte man auch an die Möglichkeit denken, dass die Einwirkungen der subborealen Zeit nur in solchen seltenen Fällen zu verspüren gewesen sind, wo das Moor zugleich über die Bodenschwelle der Heide hinüberwuchs. Da jedoch die Stratigraphie der dortigen Moore keine verschiedenen Torfabschattungen angibt, die auf eine Klimaschwankung hinweisen würden, müssen wohl auch diese Fälle zu denjenigen gezählt werden, welche zeigen, dass die Theorie von BLYTT-SERNANDER wenigstens in Mittel-Österbotten keine allgemeine Gültigkeit besitzt.

Die verhältnismässig zusammenhängende Ansammlung von Baumstümpfen im Kurmunneva gehört zu den typischen mittelösterbottischen Stubbenschichten mit kleinen zerstreuten Stümpfen, die im Niveau der Bodenschwelle des Moores liegen. Sie ist ein Rest des Waldes, der auf dem Moore stand, als dieses über die Bodenschwelle hinweggewachsen war und seine Wassermassen auf das Rahkaneva abfliessen liess. Es dünkt am wahrscheinlichsten, dass die Wassermassen des Kurmunneva auf das Rahkaneva sich ergossen haben, nachdem das letztere über die Bodenschwelle gewachsen war, wobei dessen Sumpfwald abstarb und die vermutete subboreale Ansammlung von Baumstümpfen sich bildete. Die Stubbenanhäufungen des Rahka- und des Kurmunneva sind also nicht gleichen Alters. Schon eine solche Wandlung in der Wasserwirtschaft des Rahkaneva war geeignet in der Entwicklungsgeschichte des Moores eine feuchtere Phase hervorzurufen, aus welcher der die Stubbenansammlung bedeckende Torf stammt. Derselbe wäre also nach BLYTT-SERNANDER eine subatlantische und rezente Ablagerung. Sowohl das Rahkaneva als das Kurmunneva ist von einer fast zusammenhängenden (von den Rimpis abgesehen) 10—20 cm dicken *Sphagnum*-Decke eingehüllt. Unter der *Sphagnum*-

Schicht des Rahkaneva befindet sich noch eine dünne, ausgiebig Reiser enthaltende Schicht, die in ihrem oberen Teil verbrannt ist.<sup>1)</sup>

Bekanntlich wächst die Oberfläche des Moores schneller auf der von der Abflussrinne abgekehrten Seite als bei derselben.<sup>2)</sup> Vor allem gerade aus diesem Grund begann sich auf dem nach dem Kurmunneva hin gelegenen Teil des Rahkaneva Sumpfwald zu erheben. Davon ist noch heute ein zusammenhängender Baumfriedhof mit gleich-

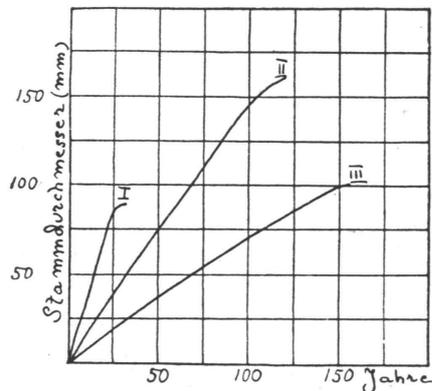


Diagramm 3.

langen und gleichalterigen Baumleichen übrig (Tafel 1, Abb. 3). Damit sich vor der Rinne A gutwüchsiger Sumpfwald erheben konnte, war es Voraussetzung, dass wenigstens damals vom Kurmunneva geringere Wassermengen auf das Rahkaneva gelangten. Wahrscheinlich flossen gerade damals Wassermassen des Kurmunneva nach anderer Richtung ab. Aus irgendeinem Grunde begann jedoch durch die Rinne A von neuem Wasser auf das Rahkaneva zu rin-

nen, und da starb der obenerwähnte Sumpfwald unterhalb der Rinne A ab. Heute geht durch die Rinne A vom Kurmunneva nach dem Rahkaneva ein Abzugsgraben. Vor der Entwässerung war die Rinne A, die dem Bruchmoortypus angehört, in dem Grade durchnässt, dass hier *Polytrichum commune* in einer schwankenden Decke auf dünnem Torfuntergrund wuchs. Nach ihrem Profil zu urteilen, ist sie von Anfang an mit gemischtem Wald bestanden gewesen.

<sup>1)</sup> Da unter den Baumstümpfen der angenommenen subborealen Schicht Kohlen anzutreffen sind, darf man vermuten, dass Brände den damaligen Wald in Mitleidenschaft gezogen haben. Doch finden sich Kohlen nicht in dem Masse, dass man annehmen könnte, der Wald sei infolge der Brände abgestorben, denn beim Ziehen eines Grabens sind aus der erwähnten Schicht des Moores auch grosse Baumstämme hervorgeholt worden, die keine Brandspuren an sich trugen. Die an den Rändern aufgenommenen Profile zeigen, dass die zahlreichen Brände, deren Stellen annähernd durch die Kohlschichten angegeben werden, nicht nennenswert auf die Beschaffenheit der Torfschichten eingewirkt haben.

<sup>2)</sup> J. P. GUSTAFSSON, Bidrag till torfmossarnas geologi, samlade från småländska torfmossar. Sv. Geol. Unders., Ser. C, N:o 223, 1910, S. 31.

Zwecks Ermittlung der Art des Absterbens der Bäume auf dem Rahkaneva wurden das Alter, die Länge und der Dickenzuwachs (die Länge des Durchmessers in 1 m Höhe) 1) bei einem einheitlichen, unterhalb der Rinne A gelegenen Baumfriedhof (9 Baumleichen), 2) bei einzelnen Baumleichen am Rande des Moores überhaupt (10 Baumleichen) und 3) das Alter und der Dickenzuwachs an zwei Baumstümpfen einer zusammenhängenden Stubbenschicht gemessen.

Es geht daraus hervor, dass sich der unterhalb der Rinne A gewachsene Wald gleichzeitig erhoben hat, gut gediehen und auf einmal abgestorben ist, wogegen die übrigen einzelnen Baumleichen langsam gewachsen und allmählich abgestorben waren. Die Stämme des Baumfriedhofs sind etwa 30—40 Jahre alt gewesen (das absolute Alter konnte makroskopisch nicht bestimmt werden, wahrscheinlich liegt dieselbe Altersklasse vor) und ca. 4.3—6.0 m hoch, während das Alter der einzelnen Baumleichen des Moores zwischen 60 und 225 Jahren und ihre Höhe zwischen 1.5 und 6 m variiert hat. Die Ergebnisse der Stammanalysen sind in dem schematischen Diagramm 3 dargestellt, das unter Berücksichtigung der mittleren Werte entworfen ist. Die Kurve I zeigt, wie die Bäume unterhalb der Rinne A durchschnittlich bei etwa 35 Jahren zu einem einheitlichen Baumfriedhof abgestorben sind. Der Durchmesser der Baumleichen in 1 m Höhe beträgt durchschnittlich ca. 90 mm, wogegen nach der Kurve III, welche die Stammanalyse einzelner am Rande des Moores stehender Baumleichen veranschaulicht, auf die Baumleiche durchschnittlich etwas über 150 Jahresringe kommen, während der entsprechende Durchmesser nur ca. 100 mm ist. Die Kurve II ist auf Grund zweier Stämme der zusammenhängenden Stubbenschicht, wie in den vorhergehenden Fällen, vom Zentrum nach aussen gezeichnet. Das Wachstum der Bäume ist also nach dem Hinüberwachsen des Moores über die Bodenschwelle nicht so intensiv gewesen wie bei den Bäumen des einheitlichen Baumfriedhofs vor ihrem Absterben. Allerdings konnte nur an zweien eine Stammanalyse ausgeführt werden, doch ist, nach den übrigen in derselben Schicht gefundenen Stämmen und Stümpfen zu urteilen, der Dickenzuwachs der Bäume schwächer gewesen als bei dem unterhalb der Rinne A entstandenen Walde.

## Erläuterungen zu den Profilen.

	Moräne.
	Tongemischter Sand.
	Gyttja.
	Dy.
	<i>Equisetum</i> -Torf.
	<i>Sphagnum fuscum</i> -Torf.
	<i>Sphagnum (cuspidatum coll)</i> -Torf.
	<i>Polytrichum</i> -Torf.
	Rimpi-Torf.
	<i>Carex</i> -Torf.
	<i>Carex</i> -Torf mit <i>Betula nana</i> .
	Reiserreicher <i>Carex</i> -Torf.
	Unverwester <i>Eriophorum</i> -Torf.
	Gut verwester <i>Eriophorum</i> -Torf.
	Unverwester Waldtorf.
	Gut verwester Waldtorf.
	Baumstümpfe und Baumstämme.
	Kohlschicht im Torf.
	Gemischter Torf, vorzugsweise telmatischer ( <i>Carex</i> -) Torf.

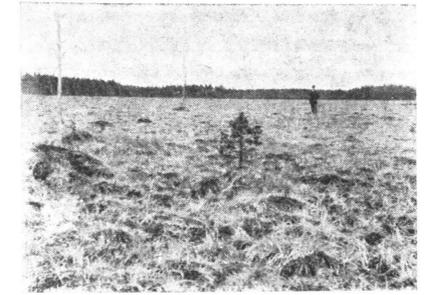
Die obigen Bezeichnungen gelten von mehr oder weniger bestimmten Torfarten. Die gemischten Torfarten sind durch Kombination derselben angedeutet. So befindet sich in den Profilen (Fig. 3, 6, 7) über der Dy eine Torfart, bei der *Carex*, *Eriophorum* und *Equisetum* eingezeichnet sind, um den von diesen Pflanzen gebildeten gemischten Torf zu veranschaulichen. Bei den Waldtorfen sind in den Profilen (Fig. 8, 9, 10, 11) auch schräge parallele Linien gezeichnet, weil diese Torfarten auch in bemerkenswerter Menge *Eriophorum* enthalten. Der aus dem letzteren und *Carex* gemischte Torf ist durch Kombination von schrägen und wagrechten Liniensystemen angegeben usw.

## Tafel 1.



Phot. O. J. Lukkala.

Abb. 1. Das Moor Savineva. Kärämäki. 1916.



Phot. V. Auer.

Abb. 2. Das Moor Rahkaneva. Kärämäki. 1916.



Phot. V. Auer.

Abb. 3. Baumfriedhof bei der Rinne A des Rahkaneva. Kärämäki. 1916.

Tafel 2.



Phot. V. Auer.

Abb. 1. Baumstümpfe in situ aus einer zusammenhängenden Stubbenschicht des Rahkaneva. Kärämäki. 1916.



Phot. V. Auer.

Abb. 2. Grosse Wurzel eines Baumstumpfs aus der zusammenhängenden Stubbenschicht des Rahkaneva. Kärämäki. 1916.

