

POHJOIS-KARJALAN METSIEN, SOIDEN JA JÄRVIEN KEHITYKSESTÄ

Suomen Pohjois-Karjalan itäisimmät osat (vertaa kuva 1) näyttävät paljastuneen mannerjäätikön alta, ainakin jo noin 10 000—11 000 vuotta sitten. Aluksi (tekijän zoonit II ja III) lienee kuivalla maalla vallinnut steppimäinen kasvillisuus, jossa myös erilaisilla varpukasviyhdyksillä on ollut paikoin huomattava osuus. Maininnan arvoisia ovat etenkin runsaina esiintyneet savikkakasvit, hierakat, variksenmarja ja marunat sekä useat nykyisin vasta Etelä-Venäjäällä ja Alpeilla kasvavan paljassiemenisarvun *Ephedran*, siittepölyt (mahdollisesti ainakin kolme eri lajia). Piilevä-analyysien avulla on voitu todeta, että likimain kaikki vesistöt olivat emäksisiä. Niissä kasvoi nykyisin vaateliaina pidettyjä kasvilajeja (mm. notkea näkinruoho, leveälehtien osmankäämi, välke-, tylppälehtinen, hento, otalehtinen, jouhi- ja merivita, karvalehti sekä tähkä- ja kiehkuraarviä). Näistä lajeista eräät eivät kuulu alueen nykyiseen kasvistoon, tai ovat siellä hyvin harvinaisia.

Seuraavana koivukautena (zooni IV), joka loppui n. 8 800—9 000 vuotta sitten, ilmasto lämpeni ja muuttui kosteammaksi. Monet alueen soista syntyivät joko vesistön umpeenkasvun tai suurimmaksi osaksi ns. primäärisen soistumisen kautta veden tai mannerjään alta vapautuneen maan joutuessa suoraan suokasvillisuuden valtaan. Myös metsämaansoistumia tunnetaan jo tuolta ajalta. Alkusoistumat olivat miltei poikkeuksetta reheväpuoleisia lettosoita, eräät, lähteisiä, useammat kuitenkin enemmän tai vähemmän tulvanalaisia eli ”luhtaisia” nevoja ja korpia. Suokasveista mainittakoon kelta-, liereä-, pullo- ja rihmasara, järviruoko, järvikorte, suokurjenjalka, suomatara ja suoputki. Ilmeisesti myös soilla kasvoi runsaasti saniaisia, mutta niitä ei ole voitu tarkemmin tunnistaa. Miltei kaikille soille leimanantavia olivat *Sphagnum*

teres ja *Scorpidium scorpioides*, eräille mm. *Paludella squarrosa*, *Calliergon richardsonii*, *C. stramineum*, *C. trifarium*, *Cinclidium stygium*, *Drepanocladus*-lajit tai *Sphagnum warnstorffianum*. Koivukauden aikana syntyi yleensä vain ohuita, tavallisesti heikosti maatuneita turvekerroksia. — Useimmat järvet olivat tällöinkin vielä emäksisiä tai neutraalisia ja niiden vesikasvillisuus vaateliasta. Rantalajeista mainittakoon lehtisara, ratamosarpio, eurooppalainen rantayrtti ja myrkkyykeiso.

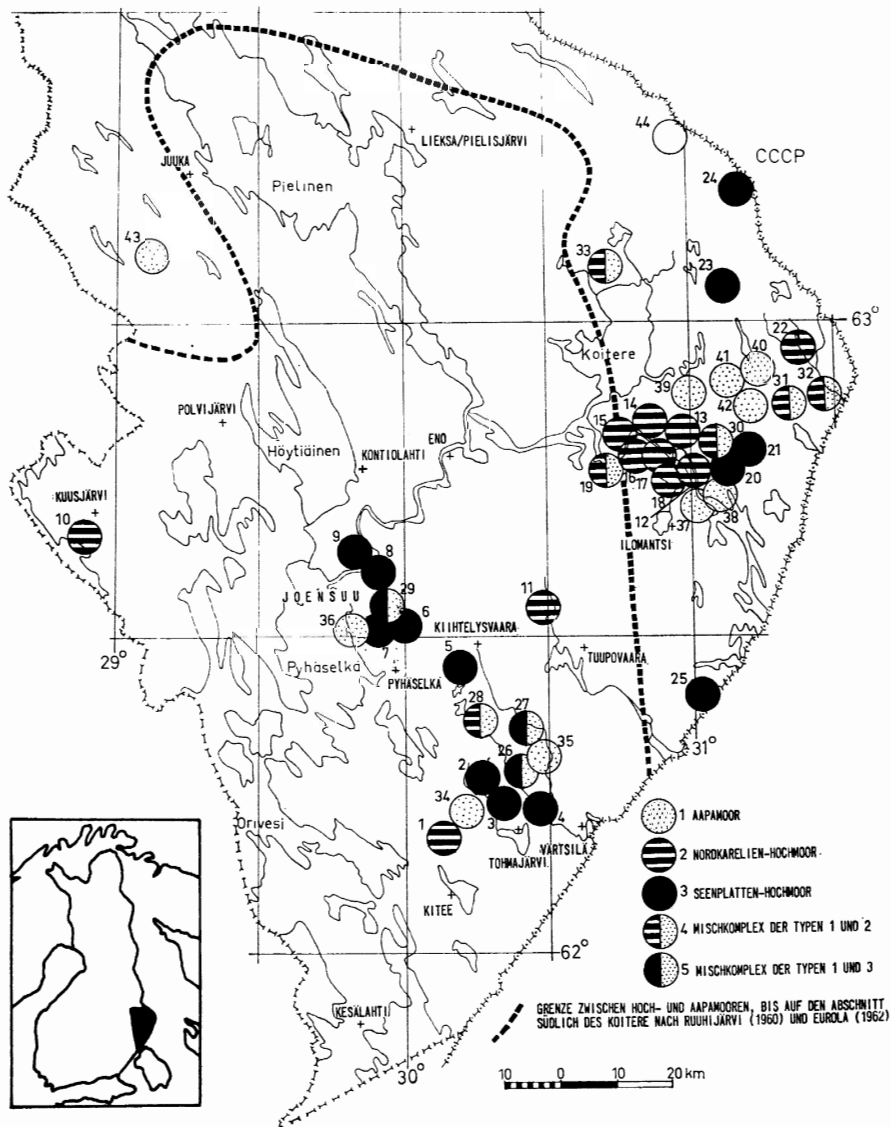
Mäntykaudella (zooni V), joka loppui n. 8 000 v. sitten, metsät tiheniivät ja niissä alkoi esiintyä vähitellen myös ns. jaloja lehtipuita, ensiksi jalavaa ja pähkinäpensasta. Mahdollisesti metsäkasvillisuus ei vielä ollut täysin sulkeutunutta eräiden kasvilajien runsaasta esiintymisestä päätellen (tynipensas, lieot, kataja, pajut, *Ephedra distachya*). Myös absoluuttinen puupölyjen määrä jää huomattavasti pienemmäksi kuin seuraavana ns. lämpökautena. Järvi- ja suokasvillisuus pysyivät suurinpiirtein samana kuin edellä. Kauden lopulla oli lyhytaikainen kuivumisvaihe. Soiden syntyminen oli yleensä vilkasta ja turpeen korkeuskasvu voimakasta.

Tekijän VI ja VII zooneille (noin 8 000—4 700 vuotta sitten), mitkä vastaavat atlanttista kautta, on metsäkasvillisuuden osalta leiman antavaa lehtipuiden (varsinkin jalojen lehtipuiden) maksimi. Metsät olivat tiheimmillään kauden jälkimmäisellä puoliskolla, jota voidaan sanoa lehmuskaudeksi lehmuksen tunnusomaisen runsaimman esiintymisen mukaan. Järvet ja varsinkin suot köyhtyivät. Synnä olivat osaksi maaperälliset, osaksi ilmastolliset tekijät. Sarakasvillisuuden luonnehtimilla karunpuoleisilla aapasoilla muodostivat pohjakerroksen useimmin hygrofiilliset minerotrofiset rahkasammalet, etenkin *Spha-*

phorus deficiency, marking the limit between well and poorly growing trees, were 600 ppm P and an N/P ratio of 15.

The results indicate that root analysis is

potentially useful in determining the fertilizer requirements of peatlands stands. The method merits further study.



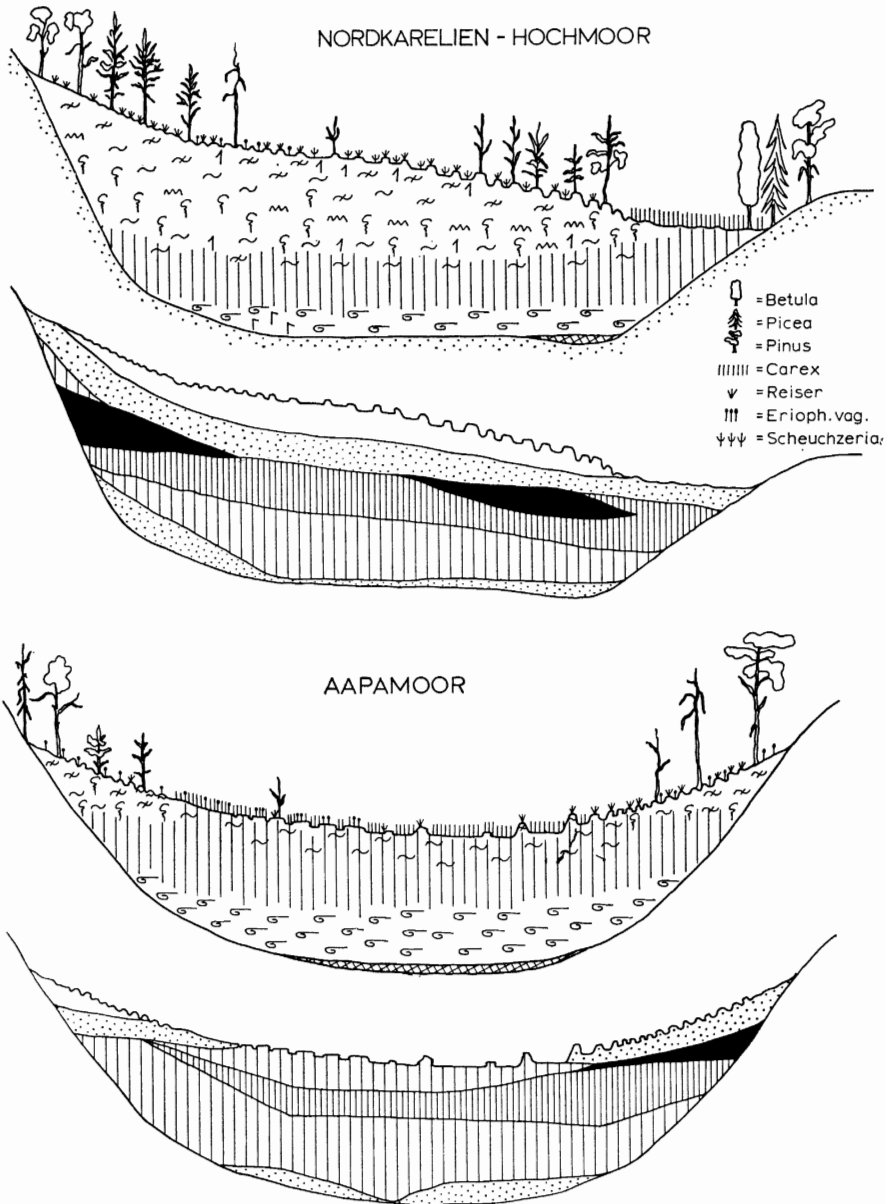
Kuva 1. Tutkimusalue, tutkitut suot sekä keidassoiden ja aapasoiden välinen raja. 1 = aapa-suo, 2 = Pohjois-Karjalan keidas, 3 = Järvi-Suomen keidas, 4 = 1. ja 2. tyyppin sekakompleksi, 5 = 1. ja 3. tyyppin sekakompleksi. Numero 44 on Pappilampi, Pielisjärvi.

gnum apiculatum ja *S. dusenii*. Muikin kasvilajisto viittaa kosteisiin suotyyppisiin, monissa tapauksissa ilmeisesti rimpinevoihin.

Atlanttisen kauden lopulla syntyivät ensimmäiset ombrotrofiset rahkasuot eli keidassuot alueen eteläosissa, myöhemmin kuusen yleistyessä lopullisesti VIII zoonin aikana (n. 4 700—2 500 vuotta sitten) ne tulivat myös tutkitun alueen keskiosissa vallitseviksi (vertaa nykytilanne kuvassa 1). Keidassoiden syntyminen osuu monissa soissa suurinpiirtein yksiin hyvin maatuoneen

”lämpökauden” turvekerroksen ja heikommin maatuoneen ”lämpökauden jälkeisen ajan” turvekerroksen välisen rajan kanssa (vertaa kuva 2). Ainakin useimmat keidassuot olivat aluksi enemmän tai vähemmän yhtenäisen ja tasaisen *Sphagnum magellanicumin* peittämiä, vasta myöhemmin tuli *S. fuscum* sitä tärkeämmäksi lajiksi ja aika monella suolla pohjakerroksen miltei yksinomaiseksi muodostajaksi.

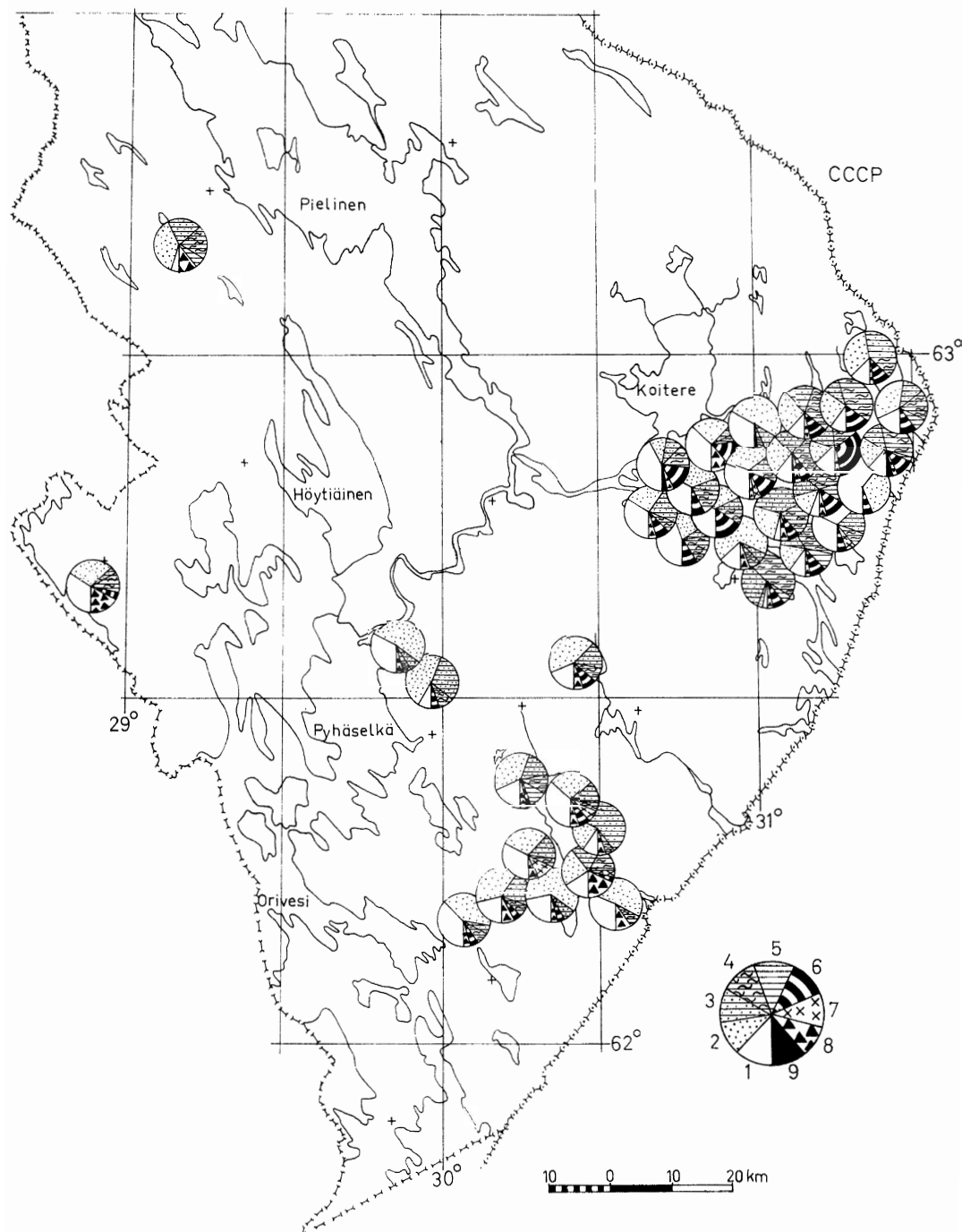
IX zoonin aikana (n. v:sta 500 e. Kr nyky aikaan) ilmaston edellisessä metsähistoriallisessa vaiheessa alkanut kylmenemi-



Kuva 2. Tutkimusalueen soiden kaksi stratigrafista tyyppiä kaavamaisesti esitettynä. Ylempi profiilipari kuvaa Pohjois-Karjalaa keitaiden, alempi aapasoiden tyyppiä (turveprofiilien alla vastaavat maantuneisuusprofiilit). Selitykset turvelajeihin: makaava S = *Sphagnum*-turve kollekt., sama merkki vinon poikkiviivan kera = *S. fuscum*-turve, makaava sahanteräkuvio = *S. magellanicum*-turve, makaava suorahäntäinen silmukka = Bryales (+ Eus) -turve, rasteri = lieju, pysty-viivoitus = *Carex*-turve, pysty käyräpäinen koukku = *Eriophorum vaginatum*, pysty suora koukku (vasemmalle osoittava) = *Scheuchzeria*, kuten edel-linen mutta oikealle osoittava = *Equisetum*. — Maantuneisuusprofiilit: valkoinen = H 1—3, pisteitys = H 4, harva viivoitus = H 5, tiheä viivoitus = H 6, musta = H 7—10.

nen jatkui mikä näkyy jalojen lehtipuiden lähes täydellisenä häviämisenä, maiden podsoloitumisena, järvien muuttumisena viimeistään tässä vaiheessa happamiksi ja dys-

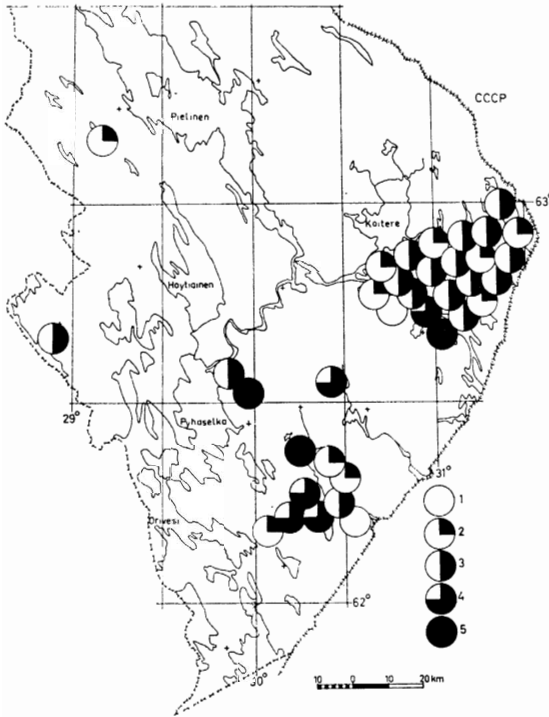
trofisiksi sekä soiden luonteenomaisen pintakuvioituksen (rimmet, jänteet, kuljut, kermiit ja allikot) syntymisenä tai terävöitymisenä voimistuneiden jäätymsilmiöiden



Kuva 3. Eri turvelajien suhteellinen osuus kunkin suon turvevaroista Geologisen tutkimuslaitoksen aineiston perusteella (lukuunottamatta kahta läntisintä kohdetta). 1 = *Sphagnum*-turve, 2 = *Eriophorum* — *Sphagnum*-turve, 3 = *Carex* — *Sphagnum*-turve, 4 = *Sphagnum* — *Carex*-turve, 5 = *Carex*-turve, 6 = *Bryales*-turve, 7 = *Phragmites*-turve, 8 = *Lignidi*-turve, 9 = *Equisetum*-turve.

johdosta. Myös alueen pohjoisosien sara-soiden (aapasoiden) reunaosat rahkoittui-vat. Viimeksi mainittu ilmiö voi liittyä alueen kaikilla soilla nykyisin selvänä nä-

kyvään kuivumiseen. Mahdollisesti muu-tamien tuhansien vuosien sisällä kaikki alueen luonnontilaiset suot rahkoittuvat, el-lei ilmaston muutosta tapahdu.



Kuva 4. Turpeen keskimääräinen maatuneisuus v. Postin 10-asteisen maatumisasteluokituksen mukaisesti. Lukuunottamatta kahta läntisintä suota Geologisen tutkimuslaitoksen aineiston mukaan. 1 = $H < 4.5$, 2 = $H 4.6-5.0$, 3 = $H 5.1-5.5$, 4 = $H 5.6-6.0$, 5 = $H > 6.0$.

Pohjois-Karjalassa voidaan erottaa soiden kaksi stratigrafista tyyppiä (kuva 2), jotka monin välimuodoin liittyvät toisiinsa. Keidassoiden rahkaturpeiden alla tavataan suurinpiirtein sama kerrosjärjestys kuin nykyisissä aapasoiden soilla. Tutkimusalueeni soille luonteenomainen piirre on niiden pohjaosien B- ja EuS-turve, ilmiö, joka toistuu sekä Kuusamon rинnesoissa että Neuvosto-Karjalan soissa. Keidassoiden rakenne (sekä ns. Pohjois-Karjalan että ns. Järvi-Suomen keidassoiden osalta) vastaa tietyn poikkeuksin aikaisemmin Länsi-Suomesta kuvattua kermikeitaiden tyyppiä.

Huomion arvoista on, että soiden maatumimmat turvekerrokset ovat syntyneet ilmastollisen lämpöoptimin aikoihin (näkyä etenkin keidassoissa). Rekurrenssipin-

tasysteemiä alueen soista ei ole löydetty, ei myöskään iältään zoonirajaa VIII/IX vastaavaa ns. rajahorisonttia. Sitä vastoin monissa keidassoissa (myös eräissä aapasoiden soissa) tavattavan jokseenkin jyrkän alemman hyvin maatuneen ja pintaosan heikosti maatuneen turpeen välisen rajan ("Schwarztorf—Weisstorf—Kontakt") ikä vaihtelee eri soissa ja jopa saman suoaltaan eri reunoilla topografisista ja muista seikoista johtuen.

Soiden turvelajisuhteita osoittavasta kartasta (kuva 3) nähdään, että nykyisten keidassoiden alueella vallitsevat rahkaturpeet, mutta kaikissa tutkituissa soissa tavataan myös vähän saransekaisia turpeita. Ruskosammalturpeita on yleensä vähän, enemmän sen sijaan eutrofista *Sphagnum*-turvetta, jonka osuutta ei mikroskooppisten varmennusten niukkuuden vuoksi ole voitu ympyrädiagrammeihin piirtää. Puuturpeita on yleisesti, mutta vähän. Vain yhdessä suossa on niiden osuus yli 10 % koko suon turvetilavuudesta. Aapasuoalueille, Ilomantsin pohjoisosiin päin, lisääntyvät sara- ja ruskosammalturpeet. Suurissa aapasoiden soissa voi B-turve yksinään käsittää kolmanneksen koko suon turvevaroista. *Sphagnum*-turpeiden osuus on täällä paljon pienempi kuin etelämpänä, limnisiä maalajeja sitä vastoin on yleensä enemmän.

Aapasoiden alueella on turpeen maatuneisuus (kuva 4) yleensä huomattavan taasaista ollen monissa soissa keskimäärin $H 5.1-5.5$ tai hieman vähemmän ($H 4.9-5.0$). Keidassoilla sen sijaan vierekkäistenkin soiden maatuneisuussuhteet saattavat hyvin paljon poiketa toisistaan. Lähellä on soita, joista toisissa maatumisuuden keskiarvo (koko turvekerrostuman osalta) on alle $H 4.5$, toisissa jopa yli $H 6.0$.

On the development of forests, mires and lakes in northern Karelia, Finland

The paper includes the main results of the writer's thesis (Über die Entwicklung der Moore im finnischen Nordkarelien. — Ann. Bot. Fenn. 4, 219—416 + Beil. I—VI).