

TAPIO LINDHOLM

RAHKASAMMALESTA TURPEEKSI, A.K. CAJANDERIN ERÄÄN VANHAN NÄYTESARJAN TARKASTELUA

From living *Sphagnum* to peat: a re-analysis of old material collected by A.K. Cajander

Lindholm, T. 1989: Rahkasammalesta turpeeksi, A.K. Cajanderin erään vanhan näytesarjan tarkastelua. (Abstract: From living *Sphagnum* to peat: a re-analysis of old material collected by A.K. Cajander.) — Suo 40:139–142. Helsinki. ISSN 0039-5471

The peat formation time scale in the acrotelm was evaluated using the rate of burial of the root collars and the tree age of buried Scots pine stems in the surface peat. The data were originally presented, but unanalysed, by A.K. Cajander (1906). During the first 30 years after the germination of pine seed the *Sphagnum* carpet above the root level increased its thickness without noticeable compression and decomposition. During the following 20–30 years the decomposition increased, but the growth of *Sphagnum* also decreased. A third phase began after 55–60 years during which the growth of *Sphagnum* was compensated by decomposition.

Keywords: Acrotelm, peat formation, *Sphagnum* growth

T. Lindholm, Water and Environment Research Office (Nature Conservation), Water and Environment Research Institute, P.O. Box 250, SF-00101 Helsinki, Finland

JOHDANTO

Suon rakenteessa ovat sen pinta ja syvemmät turvekerrokset ratkaisevasti erilaisia niin rakenteeltaan kuin toiminnaltaankin. Suon orgaanisen aineen uusiutuminen tapahtuu pintakerroksessa. Useimpien suotyyppeiden pintakerroksessa on ainakin ajoittain aerobiset olosuhteet, syvemmällä ei happea juurikaan ole, koska vesi kyllästää turpeen. Ingram (1978) on ehdottanut käsitteiden acrotelm ja catotelm käyttämistä puhuttaessa tuosta suon pintakerroksesta ja suon sisustasta. Tässä käytän

niistä nimityksiä akrotelma ja katotelma, vaikka kunnan suomennokset olisivat termeille tervetulleita.

Suon perustuotanto tapahtuu akrotelmassa. Suuri osa hajotuksestakin tapahtuu jo suon pinnassa, sillä aerobisissa olosuhteissa hajottajatkin kykenevät elämään. Katotelmassa, pohjaveden pinnan alapuolella, hajotus on vähäistä (Clymo 1984, ks. myös Tuominen 1981).

Hajotustehokkuus tai oikeammin hajotustehottomuus on usein likipitäen yhtä kuin turpeen kerrostumisnopeus (Tolonen

ym. 1981). Niinpä turpeeseen hautautumisnopeutta voidaan pitää paremmin turpeen muodostumisen kuvastajana kuin suon tuotoslukuja.

Suotyypijärjestelmämme tekijä A.K. Cajander (1913) oli kiinnostunut soihin liittyvistä dynaamisista prosesseista laajemminkin. Suota onkin vaikea ymmärtää ilman sen muodostumiseen liittyviä tapahtumia. Tätä kiinnostusta osoittaa hänen soitemme luonnonhistoriaan keskittynyt artikkelinsa (Cajander 1906), jossa esitettiin mittauksiin "turpeen paksuuskasvunopeudesta Evon ruununpuistossa" tämä kirjoitus perustuu.

TUTKIMUSALUE

Metsähallinnon Hämeenlinnan hoitoalueeseen kuuluva Evon metsäalue (61°12' N, 25°7' E, 140–180 m mpy.) sijaitsee Lamminkunnan pohjoisosissa. Keskellä aluetta sijaitsevassa Evon metsäopistossa opiskeli A.K. Cajander vuosina 1904–1906. Hän aloitti ilmeisesti monet soiden ja metsien luokitteluun tähtäävät pohdiskelut tällöin, mistä on merkinä em. kirjoitus.

Evolla sijaitsevan Kotisten aarnialueen metsäalasta n. 25% on suota (Lindholm ym. 1988). Soista valtaosa on korpia ja korpirämeitä. Varsinaisia rämeitä soista on n. 10%. Tällaiset suot ovat tyypillisiä koko Evon metsäalueelle.

Cajander ei tutkimuksessaan, joka on eräänlainen yleisesitys soiden ekologiasta, tarkemmin ilmoita tutkimuspaikkaansa saati sen biologisia tunnuksia. Hän toteaa vain työskennelleensä "eräällä rämeellä Evon ruununpuistossa" (Cajander 1906). Otaksuttavasti kyseessä on ollut joku evolainen isovarpuräme (IR) tai tupasvillaräme (TR), joiden mätäspintojen rahkasammalia ovat mm. *Sphagnum angustifolium* (Russow) Jens., *S. magellanicum* Brid., *S. fuscum* (Shimp.) Klinggr. ja *S. russowii* Warnst. Suokuvioden pienuudesta johtuen Evolla ei ole keidassoita.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Cajander tutki soiden kerrostumisnopeutta mäntyjen juurenniskan hautautumisvyyden ja puiden iän suhteena. Tarkoituksena oli selvittää soistumisilmiön voimakkuutta. Samaa menetelmää oli maassamme ensi kerran tiettävästi käyttänyt saksalainen Borggreve (1889a, b) ja sittemmin Cajanderin jälkeen Backman (1919) ja Saarinen (1933).

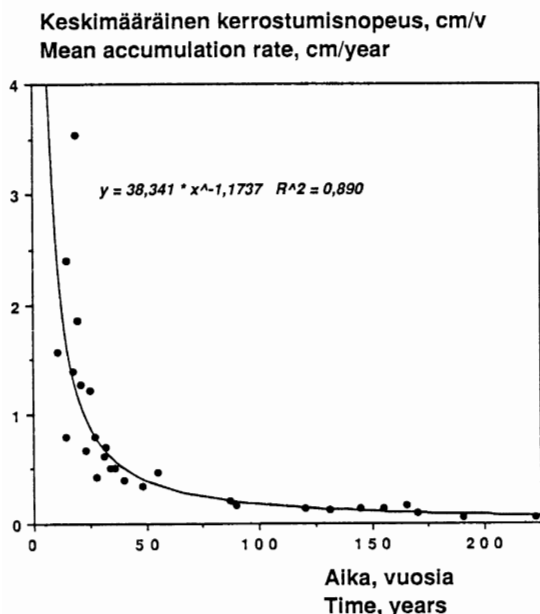
Cajander mittasi miten syvällä turpeessa männyt olivat ja laski sitten suurenuslasilla ja tarvittaessa mikroskoopilla vuosilustojen määrän. Hänellä oli kaksi otosta, jotka tässä yhteydessä on yhdistetty. Toisessa otoksessa oli 30 nuorta mäntyä ja toisessa 14 kpl. vanhempaa puuta.

TULOKSET

Keskimääräinen juurenniskan päällä olevan sammal- ja turvekerroksen kerrostumisnopeus väheni selvästi puiden vanhenemisen myötä (Kuva 1). Ensimmäiset 30 vuotta kerrostumisnopeus oli ollut vähintään n. 1 cm vuodessa, mutta pääsääntöisesti sammalet näyttävät kasvaneen pari kolme senttiä vuodessa. Tapauskohtainen vaihtelu on kuitenkin suurta. Erot kuvastanevat tilannekohtaisia eroja rahkasammalen kasvuolosuhteissa. Mänty itää suon pinnassa ja ensimmäisen 30 vuoden aikana korkeutta kasvaneet sammalet eivät ilmeisesti juurikaan puristu kokoon.

Seuraavan 20–30 vuoden aikana tilanne muuttuu. Puiden hautautumisnopeus vähenee tasaisesti. Sammalten korkeuskasvua yhä suuremmaksi tekijäksi tulee niiden hajoaminen ja kokoonpuristuminen. Täten 30–60 vuoden kuluttua sammalten kasvuhetkestä niiden tuottama orgaaninen aines alkaa muuttua turpeeksi.

Kun sammalen kasvusta, tai männyn itämisestä, on kulunut 55–60 vuotta vuotuinen kerrostumisnopeus vakiintuu 1–2 mm/v tasolle. Vähittäistä kerrostumis-



Kuva 1. Keskimääräinen mäntyjen juurenniskan hautautuminen suhteessa puiden ikään.

Fig. The average burying of *Pinus sylvestris* root collars in relation to the age of trees.

nopeuden vähenemistä voidaan havaita vielä tämänkin jälkeen.

Mitattujen puiden juurenniskan syvyys siis lisääntyi ensimmäisten vuosikymmenten aikana. Syvimmillään puut olivat 30–40 vuoden ikäisenä, jolloin ne olivat n. 30 sentin syvyydessä. Yksi puu oli jopa 56 sentin syvyydessä. Myöhemminä vuosikymmeninä syvyys vakiintui n. 20 senttiin. Ilmeisesti tällöin tapahtuu muutos mäntäiden kasvuolosuhteissa, eli on kysymyksessä vaihemuutos mäntään elinkierrossa. Alussa juurenniskan yläpuolisen mäntään korkeuskasvu on suurta, mutta aikaa myöten kasvu hidastuu ja hajoaminen kiihtyy.

TARKASTELU

Monestakaan syystä käytettyä menetelmää ja aineistoa ei voi pitää aivan tarkkana

turpeen kvantitatiivisen kertymisen mittarina, mutta suuntaa antavia tulokset ovat. Sammalen kasvu ja turpeen muodostuminen on tässä aineistossa ajan, sammalen kasvun ja mäntäiden oman elinkierron välinen summa. Koska mänty aloittaa kasvunsa mäntään pinnasta, kuvastavat tulokset ensi sijassa sammalen muuttumista turpeeksi ajan funktiona.

Tulosten mukainen keskimääräinen 2–3 cm vuotuinen rahkasammalen korkeuskasvu kuvastanee hyvää mäntäsammalten keskimääräistä vuosikasvua hyvissä kasvuolosuhteissa. Lammilta olen itse saanut noin 1 cm suuruista kasvua osoittavia tuloksia keidassuon mäntäiltä (Lindholm 1979) ja samanlaisia tuloksia on jo Borggrevellä (1889a, b). Samanlaisia tuloksia on myös Pakarisella (1978), Ilometsillä (1981) ja Elinalla ym. (1984).

Sammalen muuttuminen turpeeksi ei ole pelkästään sammalen kokoonpuristumista uusien vuosikasvainien ja lumen painon alla, vaan tässä ilmiössä häviää orgaanisesta aineesta suurin osa. Pakarinen (1975) on arvioinut tämän olevan oloisamme 80–90%, Brittein saarten peitto-soilla sen on arvioitu olevan 90% (Heal ym. 1975) tai 94% (Moore ym. 1975). Elävän sammalkerroksen tiheys on vähäinen. Maatumisen ja kokoonpuristumisen seurauksena pintaturpeen tiheys lisääntyy. Vertikaalisessa rakenteessa tämä merkitsee, että tiheys kasvaa 20–30 sentin syvyydellä pinnasta (esim. Tolonen 1987).

Lammin Laaviosuolla, joka on n. 30 km Evolta etelään sijaitseva keidassuo, on turve puolen metrin syvyydessä n. 200-vuotiasta (Tolonen 1987). Männyn juurenniskan syvyyteen perustuva tarkastelu osoittaa asian olevan näin myös Evon soilla.

Männyn juuristo vajoaa elämänsä aikana mäntäillä ilmeisesti akrotelman ja katoelman rajalle, ainakin Laaviosuolla kosteusolosuhteet olivat sellaiset, että katotelma alkoi 40–45 cm syvyydestä (Lindholm & Markkula 1984). Evon rämeiden olo-

suhteissa pohjaveden maksimietäisyys määttään pinnasta lienee jopa vähemmän. A.K. Cajanderin aineisto tukee selvästi

käsitystä siitä, että akrotelma on turpeen muodostumisessa mitä keskeisin suon kerros (Clymo 1984).

KIRJALLISUUS

- Backman, A.L. 1919: Torvmarksundersökningar i mellersta Österbotten. (Referat: Moor-Untersuchungen im Mittleren Österbotten. — Acta Forest. Fennica 12(1): 1–190, 3 taulukkoa, 1 kartta, 1–22.
- Borggreve, B. 1889a: Über die Messung des Wachstums von Hochmooren. — Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche 7(2): 20–23.
- Borggreve, B. 1889b: Om uppskattandet af högmossars tillväxt. — Svenska Mosskultur-Föreningens Tidskrift 1889(2): 78–81.
- Cajander, A.K. 1906: Maamme soista ja niiden metsätaloudellisesta merkityksestä. I. Soittemme luonnonhistoria. — Suomen metsänhoitoyhdistyksen julkaisuja 23(3): 1–72.
- Cajander, A.K. 1913: Studien über die Moore Finnlands. — Acta Forest. Fennica 2(2): 1–208.
- Clymo, R.S.H. 1984: The limits to peat bog growth. — Phil. Trans. R. Soc. London. B 303:605–656.
- Elina, G.A., Kuznecov, O.L. & Maksimov, A.I. 1984: Structurno-funcional'naja organizacija i dinamika bolotnyh ekosistem Karelii. — Nauka, Leningrad. 128 p.
- Heal, O.W., Jones, H.E. & Whittaker, J.B. 1975: Moor House, U.K. — Teoksessa: Rosswall, T. & Heal, O.W. (eds.) Structure and function of tundra ecosystems: 295–320. Swedish Natural Science Research Council, Stockholm.
- Ilomets, M. 1981: Prirost i produktivnost' sfagnovogo pokrova v jugo-zapadnoj Estonii. — Bot. Zur. 66:279–290.
- Ingram, H.A.P. 1978: Soil layers in mires: Function and terminology. — J. Soil. Sci. 29:224–227.
- Lindholm, T. 1979: Keidasrämeen mätässammalten vuotuinen pituuskasvu Lammilla (EH). (Summary: Annual height growth of some hummock mosses in southern Häme.) — Suo 30:13–16.
- Lindholm, T., Airaksinen, O., Mäkelä, K. & Tuominen, S. 1988: Kotisten yhdennetyn seurannan alueen kasvillisuus; Yhdennetyn seurannan raportti no. 1. (Referat: Vegetationen i det integrerade översikningsområdet Kotiset; Integrerad miljöövervakning, rapport nr. 1.) — Ympäristöministeriö. Ympäristön- ja luonnonsuojeluosasto. Sarja D: 1988(44): 1–117.
- Lindholm, T. & Markkula, I. 1984: Moisture conditions in hummocks and hollows in virgin and drained sites on the raised bog Laaviosuo, southern Finland. — Ann. Bot. Fennici 21: 241–255.
- Moore, J.J., Dowding, P. & Healy, B. 1975: Glenamoy, Ireland. — Teoksessa: Rosswall, T. & Heal, O.W. (eds.) Structure and function of tundra ecosystems. ss. 321–343. Swedish Natural Science Research Council, Stockholm.
- Pakarinen, P. 1975: Bogs as peat-producing systems. — Bull. Int. Peat Soc. 7:51–54.
- Saarinen, E.K.E. 1933: Soiden pintaturpeen korkeuskasvusta. (Referat: Über das Höhenwachstum des Oberflächentorfes auf den Mooren.) — Commun. Inst. Forest. Fennicae 19(2): 1–27, 8 valokuvaa.
- Tolonen, K. 1987: Natural history of raised bogs and forest vegetation in the Lammi area, southern Finland studied by stratigraphical methods. — Ann. Acad. Sci. Fennicae A: III. 144:1–46.
- Tolonen, K., Huttunen, P. & Jungner, H. 1981: Regeneration of the two coastal raised bogs in eastern North America. — Ann. Acad. Sci. Fennicae A. III. 139:1–51.
- Tuominen, L. 1981: Selluloosan hajoaminen eräillä luonnontilaisilla räme- ja nevatyypeillä. (Summary: Decomposition of cellulose in the peat of some pine bogs and fens.) — Suo 32: 130–133.