

## TURPEEN MAATUMISASTEEN MÄÄRITYSMENETELMISTÄ

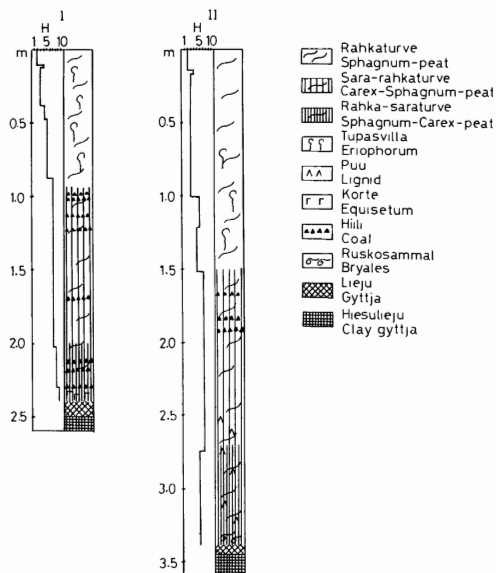
### METHODS OF DETERMINING THE HUMIFICATION DEGREE OF PEAT

Maatuneisuudella ymmärretään kasvijäänteiden fysikaalista ja kemiallista hajoamista. Koska maatumisen vaikuttaa moniin turpeen ominaisuuksiin, on tärkeää, että on käytettävissä sekä kenttä- että laboratorio-olosuhteisiin soveltuvia vertailukelpoisia maatumisasteen määrittämenetelmiä.

Vuonna 1922 esitti Lennart von Post yleisesti käytetyn kenttäolosuhteisiin soveltuvan menetelmän. Hänen kymmenasteikkoinen ”nyrkki-menetelmänsä” perustuu puristusnesteen väriin, kasvijäänteiden tunnistettavuuteen, turpeen kimmoisuuteen, amorfisen massan osuuteen ja puristettaessa sormien lävitse tulevan massan määrään. Vastaavanlaisen, pääasiassa kasvijäänteiden tunnistettavuuteen perustuvan menetelmän 0–4 asteikolla esitti v. 1955 tanskalainen Troels-Smith. Pjvatshenko esitti v. 1958 laboratoriokäyttöön soveltuvan menetelmän, joka perustuu maatumisasteen ja täysin kuivan sekä tuhkattoman turpeen tilavuuspainon väliseen riippuvuuteen. Muita tilavuuspainoon perustuvia menetelmiä ovat esittäneet mm. Tuorila (1928), Segeberg (1952), Kaila (1956) ja Päivänen (1969). Kolorimetrisiä maatumisasteen määrittämenetelmiä ovat esittäneet mm. Overbeck & Schneider (1940) ja Kaila (1956). Kolorimetriset menetelmät perustuvat maatumisen edistytessä lisääntyvien humushappojen uuttamiseen ja niiden värin voimakkuuden mittaamiseen. Sneddon ym. (1971) ovat määrittäneet

eloperäisistä maalajeista kuituisuuspitoisuuksia. Tämä menetelmä on sovellettavissa myös turvelajien maatumisasteen määrittäykseen. Menetelmän periaatteena on se, että maatumisen edistytessä orgaanisen aineksen koko pienenee.

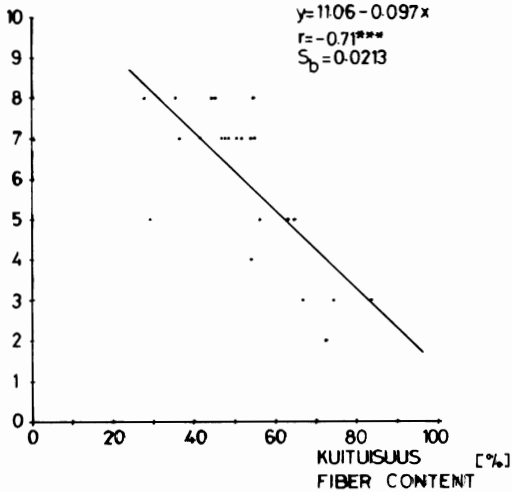
Aiemmissa tutkimuksissa Kaila (1956) on todennut riippuvuuden von Postin maatumisasteen ja kehittämänsä kolorimetrisen menetel-



Kuva 1. Turvelajit ja maatuneisuus von Postin mukaan I ja II turvepatsaan osalla.

Fig. 1. Peat types and the degrees of humification according to von Post in the two peat profiles.

v. POSTIN MAATUMISASTE  
HUMIFICATION DEGREE OF v. POST



Kuva 2. Von Postin maatumisasteen ja kuituisuuden välinen riippuvuus I turvepatsaan osalla.

Fig. 2. Correlation between degree of humification according to fiber content. Peat profile I.

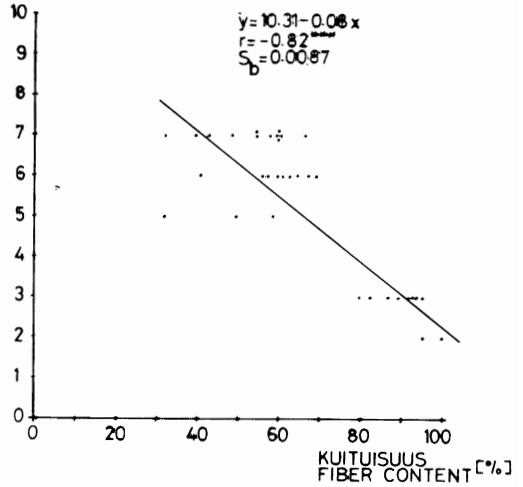
män sekä von Postin maatumisasteen ja tilavuuspainon (Kivekkään menetelmä) välillä. Sarasto (1960) on todennut riippuvuuden von Postin ja Pjajtshenkon menetelmien välillä. Samoin on todennut Päivänen (1969) todellisen tilavuuspainon ja von Postin menetelmän välillä sekä Pakarinen & Tolonen (1971) Overbeck & Schneiderin ja Pjajtshenkon sekä lämpöarvon ja Pjajtshenkon menetelmien välillä.

Tässä työssä tarkoituksemme on ollut verrata von Postin maatumisasteen, Kailan kolorimetrisen menetelmän, kuituisuuspitoisuuden (Sneddon ym. 1971) ja todellisen tilavuuspainon (Päivänen 1969) välisiä riippuvuuksia.

#### AINEISTO JA MENETELMÄT

Aineiston tätä työtä varten olemme kairanneet Metsätutkimuslaitoksen Parkanon tutkimusaseman Ylimysnevan koalueelta. Käytetty aineisto koostuu kahdesta turvepatsaasta, joiden turvelajit ja maatumisuus von Postin mukaan ilmenevät kuvasta 1. Kolorimetrinen määrittäminen suoritettiin Kailan (1956) menetelmällä, kuituisuus Sneddonin ym. (1971) mukaan käyttäen kuitenkin 0.125 mm:n seulakokoa ja todellinen tilavuuspaino (bulk density) määritettiin Päivä-

v. POSTIN MAATUMISASTE  
HUMIFICATION DEGREE OF v. POST



Kuva 3. Von Postin maatumisasteen ja kuituisuuden välinen riippuvuus II turvepatsaan osalla.

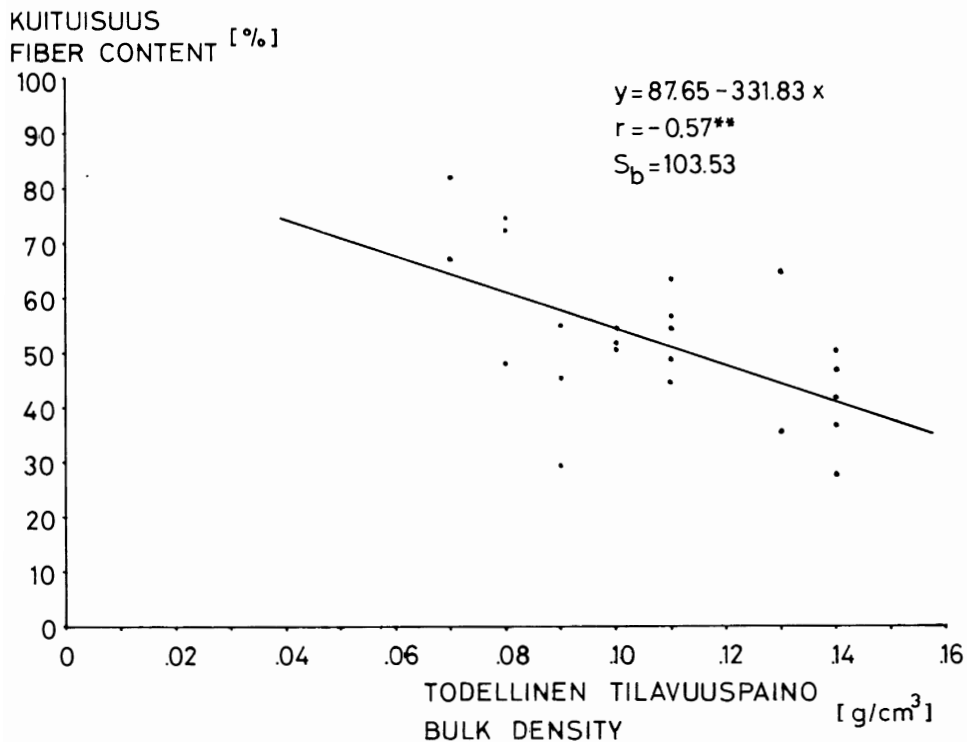
Fig. 3. Correlation between degree of humification according to von Post and fiber content. Peat profile II.

sen (1969) mukaan. Määritykset suoritettiin turvepatsaista 10 cm:n välein yhteensä 57 näytteestä, joista 23 I turvepatsaasta ja 34 II turvepatsaasta.

Tilastollisesti aineisto on käsitelty kummankin turvepatsaan osalta erikseen laskemalla menetelmien väliset korrelaatiot ja regressiosuorat.

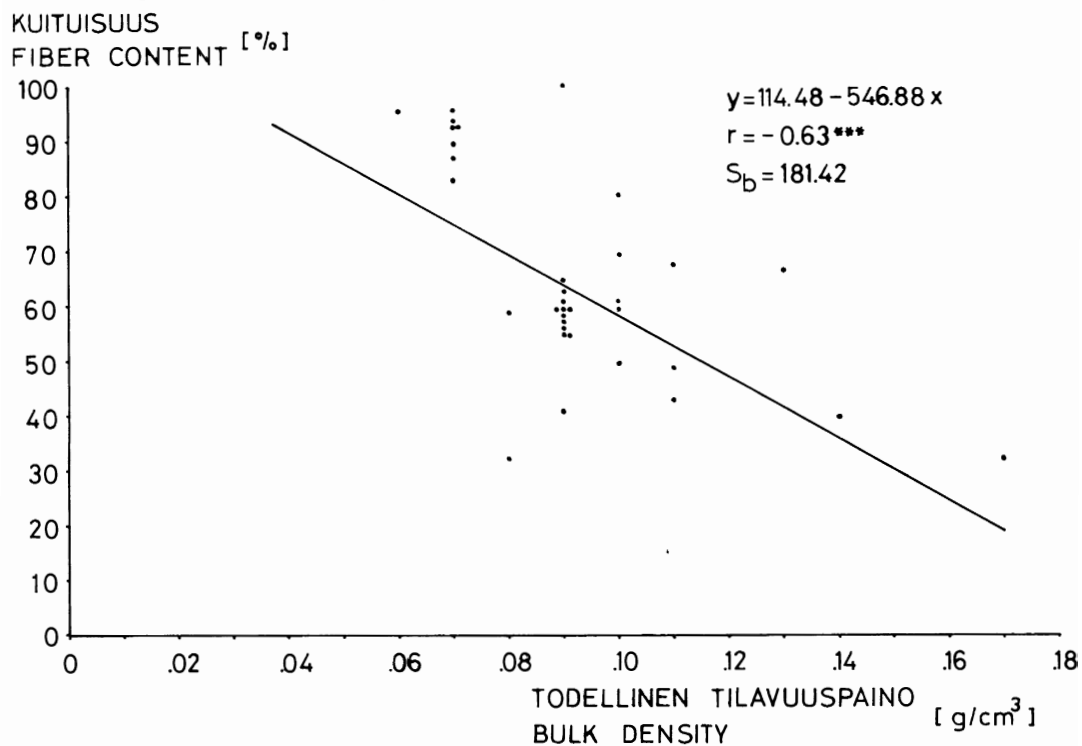
#### TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Molempien turvepatsaiden osalla negatiivinen korrelaatio von Postin maatumisasteen ja kuituisuuden välillä on ollut erittäin merkittävä, mikä ilmenee kuvista 2 ja 3. Kuituisuuden ja todellisen tilavuuspainon välinen negatiivinen korrelaatio on ollut I turvepatsaan osalla merkittävä ja II turvepatsaan osalla erittäin merkittävä (kuvat 4 ja 5). I turvepatsaan osalla negatiivinen korrelaatio kuituisuuden ja Kailan kolorimetrinen menetelmän välillä on ollut merkittävä ( $r = -0.54^{**}$ ), sen sijaan II turvepatsaan osalla ei korrelaatiota ole ilmennyt ( $r = -0.12$ ). Se, että korrelaatio jälkimmäisessä tapauksessa on ollut erittäin heikko, johtunee osittain runsaasta turpeen puupitoisuudesta, osittain turvelajeista (vrt. Kaila 1956 ja Tolonen 1967). Alan kirjallisuudesta emme ole löytäneet vastaavia



Kuva 4. Kuituisuuden ja todellisen tilavuuspainon välinen riippuvuus I turvepatsaan osalla.

*Fig. 4. Correlation between fiber content and bulk density. Peat profile I.*



Kuva 5. Kuituisuuden ja todellisen tilavuuspainon välinen riippuvuus II turvepatsaan osalla.

*Fig. 5. Correlation between fiber content and bulk density. Peat profile II.*

vertailuja. Tämä johtunee osittain siitä, että turpeen kuituisuuden määrittäminen ei ole menetelmänä yleisesti käytetty. Vaikkakin aineistomme on suhteellisen pieni, näyttää kuituisuuden määrittäminen olevan kuitenkin sopiva maatuoneisuuden mittausmenetelmä.

Aineistossamme emme ole saaneet Kailan kolorimetrinen menetelmän ja muiden menetelmien välille selviä korrelaatioita, mikä ilmenee taulukosta I. Kailan menetelmän soveltuvuuteen näytti vaikuttavan edellä mainittujen syiden lisäksi erittäin voimakkaasti turpeesta uuttuva hiili, lisäksi uutosten laadulla, uutosajalla ja suodatuksella on todettu olevan vaikutus kolorimetrikulumiin (vrt. Lindqvist 1968 ja Pakarinen & Tolonen 1971).

Von Postin maatumisasteen ja todellisen tilavuuspainon välinen korrelaatio on ollut erittäin merkitsevä II turvepatsaan osalla (kuva 6), sen sijaan I turvepatsaan osalla korrelaatio on ollut merkitsevä (kuva 7). Tuorila (1928) on todennut von Postin maatumisasteen ja tilavuuspainon välillä riippuvuutta. Kaila (1956) on saanut tilavuuspainon (Kivekkään menetelmä) ja von Postin maatumisasteen välille erittäin merkitsevän korrelaation, samoin on todennut Sarasto (1960) von Postin maatumisasteen ja laboratoriotilavuuspainon (Pjajvtshenko) välillä. Päivänen (1969) on saanut niin ikään von Postin maatumisasteen ja todellisen tilavuuspainon (bulk density) välille erittäin merkitsevän kor-

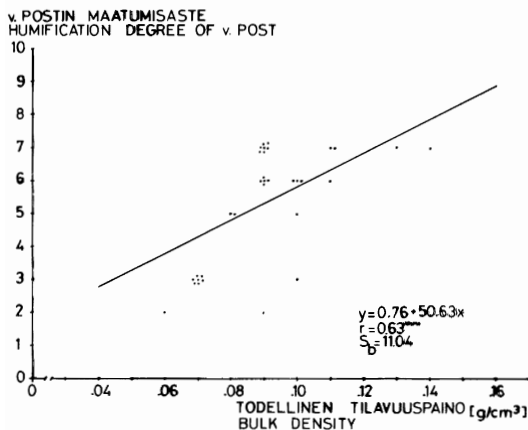
Taulukko I. Kailan (1956) kolorimetrinen menetelmän ja eräiden muiden menetelmien väliset korrelaatiot.

Table 1. Correlation between the colorimetric method of Kaila (1956) and other methods.

Menetelmät Methods	Turvepatsas Peat profile	I	II
Von Postin maatumisaste/ Kailan kolorimetrinen menetelmä <i>Degree of humification according to von Post/the colorimetric method of Kaila.</i>		0.31	-0.09
Kuituisuus/Kailan kolorimetrinen menetelmä <i>Fiber content/the colorimetric method of Kaila</i>		-0.54 **	-0.12
Todellinen tilavuuspaino/ Kailan kolorimetrinen menetelmä <i>Bulk density/the colorimetric method of Kaila</i>		0.52 *	0.30 *

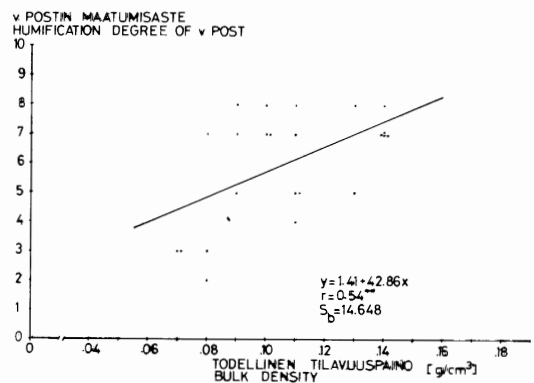
relaation. Se, että saamamme korrelaatiot ovat aiempia tuloksia hieman alhaisemmat, johtunee osittain turvekerrostumissa havaituista liete- ja hiilikerroksista (vrt. Kaila 1956).

Edellä mainitut määriykset olemme saaneet suorittaa Metsäntutkimuslaitoksen Parkanon tutkimusasemalla, minkä johdosta esitämme kiitoksemme aseman johtajalle, maat. ja metsät. tri Olavi Laiholle. Lisäksi haluamme lausua kiitoksemme apul. prof. Yrjö Vasarille työtämme kohtaan osoittamastaan mielenkiinnosta.



Kuva 6. Von Postin maatumisasteen ja todellisen tilavuuspainon välinen riippuvuus I turvepatsaan osalla.

Fig. 6. Correlation between degree of humification according to von Post and bulk density. Peat profile I.



Kuva 7. Von Postin maatumisasteen ja todellisen tilavuuspainon välinen riippuvuus II turvepatsaan osalla.

Fig. 7. Correlation between degree of humification according to von Post and bulk density. Peat profile II.

## KIRJALLISUUTTA

- Kaila, A. 1956. Determination of the degree of humification in peat. Selostus: Turpeen maatumisasteen määrittäminen. —Maatal. tiet. Aikak. 28: 18–35.
- Lindquist, I. 1968. On the extraction and fractionation of humic acids. —Lantbrukshögs. Ann. 34: 377–389.
- Overbeck, F. & Schneider, 1940. Torfzersetzung und Grenzhorizont, ein Beitrag zur Frage der Hochmoorentwicklung in Niedersachsen. —Angew. Botanik 22,5:321–379.
- Pakarinen, P. & Tolonen, K. 1971. Rahkaturpeen maatumisasteen määrittämenetelmistä. — Suo 22: 48–50.
- Pjajvtshenko, N. I. 1958. Metod opredelenija stepeni razlozhenija torfa po objemnomu vesu. Moskva. (Suomenkielinen käännös: Turpeen maatumisasteen määrittely tilavuuspainon perusteella.) (Ref. Sarasto 1960).
- Von Post, L. 1922. Sveriges geologiska undersöknings torvinventering och några av dess hittills vunnna resultat. Särtryk ur Mosskulturföreningens Tidsskrift n:r 1, Jönköping. (Ref. Sarasto 1960).
- Päivänen, J. 1969. The bulk density of peat and its determination. Seloste: Turpeen tilavuuspaino ja sen määrittäminen. —Silva Fenn. 3:1–19.
- Sarasto, J. 1960. Turpeen maatuneisuuden määrittämisestä. v. Postin maatumisasteen ja Pjajvtshenkon maatumisprosentin vertailu. Referat: Zur Bestimmung der Zersetzung des Torfes. —Acta For. Fenn. 71, 2:1–16.
- Segeberg, H. 1952. Ein Verfahren zur Beurteilung des Verrottungsgrades von Hochmoortorfen mit Hilfe des Volumengewichtes. —Landw. Forsch. 3:144–155. (Ref. Kaila 1956).
- Sneddon, J. I., Farstad, L. and Lavkulich, L. M. 1971. Fiber content determination and the expression of results in organic soils. —Can. J. Soil Sci. 51: 138–141.
- Tolonen, K. 1967. Über die Entwicklung der Moore im finnischen Nordkarelien. —Ann. Bot. Fenn. 4: 219–416.
- Troels-Smith, J. 1955. Karakterisering af løse jordarter. Characterization of unconsolidated sediments. —Danmarks Geol. Undersøegelse Ser. IV, Vol. 3, No. 10:1–73.
- Tuorila, P. 1928. Wirkung der Kalziumkarbonat- und Schwefelsäurezugaben auf die Azidität von verschiedenen Torfarten. —Suom. Suovilj. yhd. Tiet. Julk. 8:1–75.

## SUMMARY:

## METHODS OF DETERMINING THE HUMIFICATION DEGREE OF PEAT

The material used in this study consists of two peat profiles taken from the raised bog at Ylimysneva, Parkano, in south-western Finland (Fig. 1). The correlation between the results obtained from various methods of determining the degree of humification was calculated. The methods used included the humification scale according to von Post (1922), the colorimetric method of Kaila (1956), the bulk density measurements (Päivänen 1969) and the fiber content estimation of Sneddon et al. (1971).

The negative correlation found between the humification scale according to von Post and the fiber content proved to be statistically highly significant (Fig. 2 and 3). There was a highly significant negative correlation between

the fiber content and the bulk density in the case of profile II (Fig. 5) and significant negative correlation with respect to profile I (Fig. 4). The results showed that the fiber content seems to be well suited for measuring the degree of humification. The correlations found between the colorimetric method of Kaila and the other methods were relatively weak (Table 1). This is partly due to the fact that the method is not suitable for use with all the different types of peat. The correlations which were found between the humification degree according to von Post and figures for the bulk density were lower than those reported in the literature. This is very likely caused by layers of charcoal and alluvial material in the peat.