

TURPEIDEN METSÄOJITUKSEN JÄLKEISISTÄ RAVINNEPITOISUUKSISTA

Tutkitut näytteet on otettu vuosina 1928—1950 Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen suontutkimusosaston koe-aloilta eri puolilta maata. Näytteet on valittu mahdollisuuksien mukaan erilaisilta suotyypeiltä, ohutturpeisilta on niitä kuitenkin hyvin vähän. Turvenäytteet, määrältään lähes 1000 kpl, on otettu pääasiallisesti 10—20 cm:n, 30—40 cm:n syvyydestä sekä eräitä näytesarjoja pinnaasta lähtien 60 cm:n syvyyteen saakka. Koealat ovat olleet ojitetuilla soilla eikä niitä ole lannoitettu.

Turvelaji ja maatumisaste on määrätty silmämääräisesti. Tästäkin johtuen on eräitä turvelajeja yhdistetty samoihin ryhmiin, useimmiten vain neljään: St, Ct, CSt—SCt, ja BCt, kuten jäljempänä ilmenee. Varsinaisten ravinteiden, typen, kalkin, fosforin ja kalin lisäksi esitetään analyysituloksia myös raakatuhkamääristä ja pH määrityksiä. Useista näytteistä on määritetty myös magnesium.

Happamuuden määrittämistä varten on näytteet lähetetty ottopaikoiltaan voipaperiin käärittyinä laboratorioon, jossa

määritykset on suoritettu heti. Mikäli turpeet pääsevät kuivumaan, näyttää lukeuma muuttuvan. Mm. Aarnio (1928) on aikaisemmin varsinaisesti mineraalimaita koskevissa tutkimuksissaan todennut reaktion muuttuvan näytteiden kuivussa happamammaksi. Saman seikan hän ilmoittaa havainneensa myös turpeissa, vaikkakaan ei yhtä jyrkkänä. Jos turpeiden annetaan kuivua huoneen lämmössä, kasvaa kuitenkin tekemieni kokeiden perusteella pH-lukema. Esim. tutkimieni S-turpeiden pH-lukema on ilmakuivana ollut keskim. 0.3—0.4 suurempi kuin luonnontilaisena. Jos turpeet sitävästoin kuivataan lämpökaapissa esim. 100°—150°:ssa, niin muuttuvat ne huomattavasti happamammiksi, kuten myös Aarnio on havainnut.

Siitä, missä määrin ojituksesta johtunut soitten kuivuminen vaikuttaa pH-suhteiden kehitykseen, on valitettavasti suhteellisen vähän aineistoa käytettävissä.

Ojitettujen ja luonnontilaisten soiden turpeiden happamuuksien välillä ei ole

myös arvokkaampaa. Kun otetaan huomioon heikompi lämpöarvo sekä pienen tuhkapitoisuuden ja suuren tilavuuspainon aiheuttamat hintakorjaukset, tulee kaloria rahkaturpeessa maksamaan tuntuvasti enemmän kuin saraturpeessa. Turpeen kuivumisen lisäksi on Aitonevalla tutkit-

tu myös routaa ja sen poistamiseen liittyviä kysymyksiä, jotka ovat keväällä nostokautta aloitettaessa varsin polttavia. Vielä on mainittava, että sikäläiseen kentätutkimuslaboratorioon liittyy melko hyvin varustettu säähavaintoasema, jonka toiminta on kohdistunut pääasiassa mikroilmastollisiin tutkimuksiin.

ON RESEARCHES MADE BY THE COMPANY SUO OY. ESPELially WITH REGARD TO THE DRYING OF PEAT

In the summer of 1944 a State Peat Company, Suo Oy, was established, partly for experimental purposes, in the Aitoneva peat bog at Kihniö (North Satakunta). Regular research work could be started in summer 1950 when a simple laboratory was constructed. Investigations have mainly been directed to the drying process of peat. The laboratory experiments led to the result that the drying of peat is mainly caused by evaporating at least up to about 30 per cent of water. Where the moisture in the air saturated by steam diminishes physical-chemical processes seem to

play a significant role, but these have not yet been more closely investigated.

In everyday use the size of peat pieces is of great importance. This is due to the low movement of water towards the surface of a peat piece. Any great differences in a drying process of various peat kinds have not been observed. Instead of that, the increase of moisture under the influence of rain water is apparently the higher the more there are *Sphagnum* remains in the peat. The effect of the degree of huminosity is instead rather insignificant, though noticeable, however.

Ilo Mikola.

ollut mitään selviä eroja. Vertailua on lisäksi vaikeuttanut saman turvelajinkin erittäin suuret vaihtelut. Ehkä ovat tähän vaikuttaneet yhtenä tekijänä eri maatumisasteista johtuvat pH-vaihtelut samasakin turvelajissa. Kuten jo aikaisemmin mm. Kotilainen on osoittanut, on hyvin maatumisten rakkaturpeiden happamuus yleensä suurempi kuin raempien, mutta ruskosammalsaraturpeiden päinvastoin, mitä maatumisempi sitä lievemmin hapan ja ravinnepitoisempi. Koska ojitus muuttamalla mikrobien elinehtoja vaikuttaa etenkin soiden pintaturpeen maatumiseen, voinee myös ojitus vaikuttaa tätä tietä happamuuden muuttamiseen.

R a a k a t u h k a n määrät vaihtelevat ojitetuillakin soilla erittäin suuresti. Tämä on helposti ymmärrettävissä, koska sekundäärinen tuhkan osuus olosuhteista riippuen on hyvin vaihteleva. Yleensä on kuitenkin havaittavissa, että rakkaturpeet ovat kaikkein tuhkaköyhimpiä ja *Sphagnum*-jäänteiden vähentyessä raakatuhkan määrä kasvaa. Muunlaista selvää yhteenkuuluvaisuutta ei turvelajin ja raakatuhkan välillä nähtä olevan.

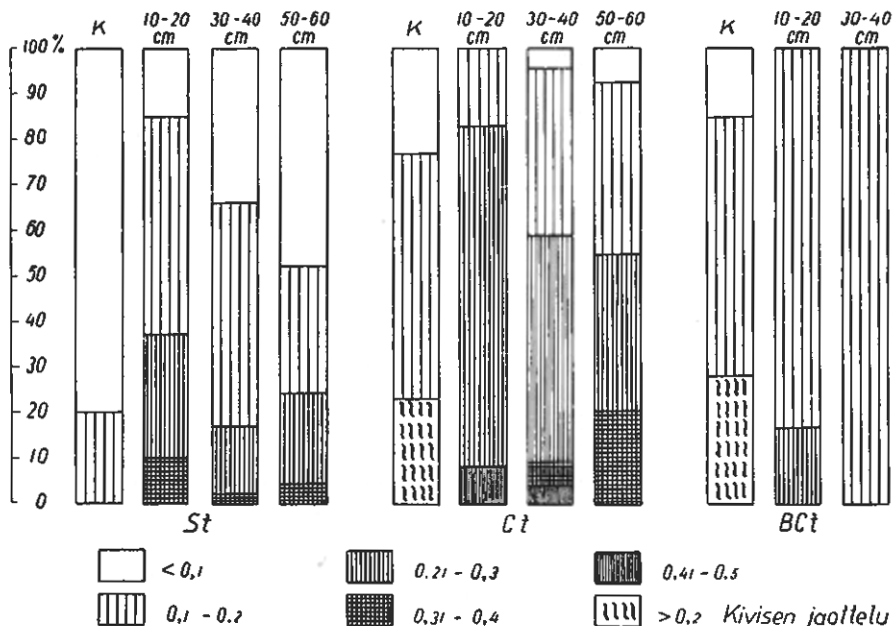
Useissa soissa näyttää pintakerros tur-

velajista riippumatta sisältävän enemmän raakatuhkaa kuin syvemältä otettu turve. Tämä vahvistaa jo aikoinaan Warénin (1924) saamia tuloksia. Sarajätteitä sisältävissä turpeissa näyttää tällainen ilmiö olevan havaittavissa vielä 30—40 cm:n syvyyteen saakka.

Typen määrä on rakkaturpeissa kaikkein pienin ja kohoaa korkeampien kasvien ja ruskosammalien jäänteiden määrien kasvaessa. Saman turvelajinkin typpiä sisältävät vaihtelevat melkoisesti.

Ruskosammalsaraturvetta lukuun ottamatta näyttää turvekerros ojiteluilla soilla olevan lähellä suon pintaa (10—20 cm) typpirikkaampaa kuin syvemässä (50—60 cm). Saranjäänteitä sisältävissä turpeissa em. seikka on paljon selvemmin näkyvässä ja voidaan todeta vielä 30—40 cm:n syvyydestä otetuissa näytteissä. Samoin typpimäärän kasvu näyttää olevan korrelaatiossa kohoaviin pH-arvoihin ja kalkin määriin. Maatumisen seurauksena typen prosentuaalinen määrä kasvaa, koska selluloosan ja hemiselluloosan suhteellinen osuus vähenee. Ojituksen maaduttava vaikutus tehoaa tunnetusti rakkaturpeisiin kaikkein vähimmin ja ilmeisesti syystä, että voimakas happamuus, typpiyhdisteiden

Turvelajien prosentillaalinen jakaantuminen eri P_2O_5 -piloisuusluokkiin.



vähyys ja vaikealiukoisuus, runsas selluloosan määrä, ym. seikat vaikeuttavat mikrobien toimintaa. Kaikkein pienimmät typen määrät ovat juuri ojitetuilla raaoilla rahkasoilla, joiden pH-lukema on alle 4.0. Saraturpeissa on jo enemmän tyypeä, joka on lisäksi helpommin hajovassa muodossa.

Ruskosammalsaraturpeissa näyttää typen prosentuaalinen määrä lisääntyvän pinnalta pohjaan päin mentäessä suurin piirtein samalla tavalla kuin ojitamattomillakin soilla. Tutkituilla kocaloilla on ruskosammalien jäänteiden hajaantuminen tapahtunut yleensä niin pian, ettei ojitus ole pystynyt mainittavasti parantamaan olosuhteita. Puun jäänteiden lisääntyessä on tavallisesti myös typen määrä kasvanut.

Kokeet lannoitteiden vaikutuksesta metsän kasvuun vievät pitkän ajan. Osittain tämän vuoksi eivät alulle pantujen kokeiden tulokset ole vielä käytettävissä. Sen sijaan mm. typpilannoitteiden merkityksestä viljelyskasvien satoisuuteen on jo vanhastaan tietoja suoviljelyskoeasemien kokeista. Näitä tuloksia ei sinänsä voi ilman muuta soveltaa soiden metsänkasvua koskeviksi. Näyttää kuitenkin siltä, että rahkasuotkin ovat typen mobilisatioon nähden ainakin eteläisessä osassa maatumme sikäli edullisia, että niillä ojituksen jälkeinen taimettuminen on useimmissa tapauksissa mahdollinen. Maatuneissa saraturpeissa näyttää typen mobilisatio olevan niin nopeaa, että ilmastolliset olosuhteet huomioiden kuivatuksen jälkeinen taimettuminen on useimmissa tapauksissa mahdollinen. Maatuneissa saraturpeissa näyttää typen mobilisatio olevan niin nopeaa, että ilmastolliset olosuhteet huomioiden kuivatuksen jälkeinen metsittyminen on mahdollinen. Ruskosammalien jäänteitä sisältävät maatumet turpeet ovat tässä suhteessa kaikkein parhaita.

Kalkin määrät ovat ojitetuilla soilla suurin piirtein samaa suuruusluokkaa aikaisemmissa tutkimuksissa saatujen ojitamattomien soiden CaO-määrien kanssa. Vaihtelut ovat samassakin turvelajissa melkoiset. Yleensä on havaittavissa, että CaO:n määrä kasvaa siirryttäessä rahkaturpeista parempiin turpeisiin. Samoin pH-luvut ovat korkeammat kalkkipitoisemmissa turpeissa. Kalkki

toimiikin suurelta osalta maaperän happamuuden säätäjänä. Se myös parantaa mikrobitoiminnan edellytyksiä ja siten nopeuttaa maatumista. Vaikka kalkin kaikinpuolista kasvifysiologista merkitystä ei vielä tunneta, on sen osuus muiden kasvuominaisuuksien parantajana turpeissa niin huomattava, että on syytä kiinnittää huomiota soiden kalkkivarastojen runsauteen jo ennen ojitusta.

Magnesium-määrien vaihteluita eri turvelajeissa on tutkittu n. 400 näytteestä. Yleensä on todettavissa, että sitä on vähän, joskin vaihtelut ovat suuret. Korrelaatio turpeen kasvikoostumuksen on epäselvä. Niinpä rahkaturpeissa arvot ovat vaihdelleet 0.014—0.567 %, saraturpeissa 0.043—0.562 % ja ruskosammalsaraturpeissa 0.169—0.244 %. Yleensä lisääntyvät MgO:n määrät seuraavat kuitenkin kohoavia pH-lukuja. Yhtä happamista turvelajeista ovat rahkavaltaiset keskimäärin magnesiumrikkaimpia, ainakin 4.5:n pH-lukemaan asti. Erikoisesti kiintyy huomio Lapinjärven Sammalniityltä ja sen välittömästä läheisyydestä otettuihin näytteisiin, joissa saraturpeen MgO-pitoisuus vaihtelee 0.238—0.562 % (12 näytettä). Rahkaturpeiden vastaavat arvot ovat olleet 0.049—0.567 % (16 näytettä). Ainoastaan 25 %:ssa (4 näytettä) on määrä ollut alle 0.150 %.

Kalkin ja magnesiumin riippuvaisuussuhdetta on tutkittu samoin n. 400 näytteestä ja havaittu, että yleensä kalkin lisääntyvää määrää vastaa myös nouseva MgO:n määrä. Turpeista, joissa kalkkimäärä on ollut alle 0.4 %, on 83,6 % ollut MgO-määrältään alle 0.1 %. Kalkkimäärän ollessa 0.4—0.6 % on 43.2 %:ssa ollut MgO:a yli 0.1 %. Jos CaO:n määrä on ollut yli 0.6 %, niin 86.8 % näytteistä on sisältänyt yli 0.1 % MgO:a.

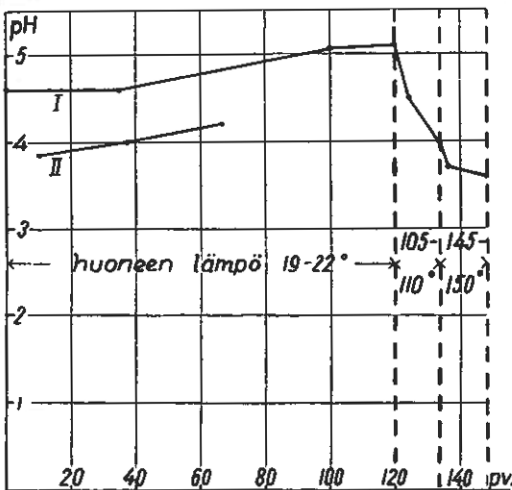
Maan vaihtuvista emäksistä on kalkki kaikkein tärkein. Magnesiumin merkitys jää kuitenkin kalkin rinnalla pienemmäksi, koska sen prosentuaaliset määrät ovat vähäisemmät. Vaikka Ca ja Mg ovatkin maa-alkalimetalleja, niin ne eivät pysty korvaamaan toisiaan ravinteina. Joskin parhaat turvelajit usein sisältävät suhteellisen runsaasti myös MgO:a, niin pelkkä magnesiumin suhteellinen runsaus ei läheskään aina ole osoituksen a

turvelajin ravinteiden rikkaudesta, kuten jo edellä rahkaturpeiden yhteydessä mainittiin.

Fosforin määrien vaihtelut ovat melko suuria samassakin turvelajissa riippuen paikallisista olosuhteista. Yleensä nousee senkin määrä putkilokasvien jäänteiden lisääntyessä. Pintaturvenäytteet (10—20 cm) ovat sisältäneet enemmän fosforia kuin syvemmältä otetut. Ojitetuilta soilta saadut pintakerroksen fosforimäärät ovat keskimäärin jonkin verran suurempia kuin vastaavat ojittamattomien soiden määrät.

Useat tutkijat ovat todenneet, että suurin osa soilla elävistä kasveista sisältää fosforia enemmän kuin niistä muodostuneet turpeet. Jos pinnasta (10—20 cm) otettuja saman turvelajin sisältämiä fosforimääriä verrataan keskenään huomioiden maatumisaste tai pH-lukema, niin ei ole havaittavissa minkäänlaista vuorosuhdetta. Ainoastaan näytteenottoosyyvyys on ollut suhteessa P_2O_5 :n määriin. Ku-

Rahkaturpeiden pH-muutoksista.



vassa 2 on esitetty turvenäytteiden prosentuaalinen jakaantuminen eri P_2O_5 -pitoisuusluokkiin. K:lla merkitty diagramma esittää Kivisen (1933) saamia vastaavia ojittamattomien soiden arvoja.

Turpeissa oleva fosfori on eräiden tutkijoiden mukaan ainoastaan osittain helpoliukoisessa muodossa. Kuitenkin mm. Kailan tutkimusten mukaan muuttavat mikrobit jossain määrin turpeiden vaikealiukoisiakin fosforiyhdisteitä mikrobeille käyttökelpoiseen muotoon. Kailan tutkimusten mukaan valtaosa, jopa 96 % turpeiden fosforista on orgaanisesti sidottuna. Lisäksi on epäorgaaninenkin fosfori sellaisessa muodossa, että se on vaikeammin käytettävissä kuin vastaava kiinteiden maiden fosfori. Hänen tutkimuksiensa mukaan eivät korkeammat kasvit pysty käyttämään orgaanista fosforia ravinnokseen tai on se ainakin hyvin vähäistä. Orgaanisen fosforin mineraloituminen alkaa vasta, kun mikrobeille käyttökelpoisen hiilen ja fosforin suhde on tullut 200:ksi.

Suomme kärsivät yleensä fosforin puutetta, jota seikkaa eri puolilla maattamme tehdyt suoviljelysten lannoituskokeet osoittavat. Koska turpeissa on jopa 96 % orgaanista fosforia, jota korkeammat kasvit eivät juuri pysty käyttämään ravinnokseen, on vieläkin helpompaa ymmärtää em. fosforintarve.

Kalia on eri turvelajeissa yleensä melko vähän. Suurimmassa osassa näytteitä on ollut kalia 0.01—0.02 %. Vaihtelut ovat kalimäärien suhteen kuitenkin eräissä tapauksissa kaikkein suurimmat verrattuina muiden ravinteiden vaihteluihin. Rahkaturpeessa kalia on keskimäärin jopa runsaammin kuin paremmissa turvelajeissa. Erikoisesti kiintyy huomio Lapinjärven Sammalniityltä otettuihin näytteisiin, joissa on ollut eri

SUOSEURA

Kokous Metsätalossa Unionink. 40 B (sali III) tiistaina 17. 4. -51 klo 19.

Dipl.ins. Aimo Maasilta: Tulen käytöstä soiden raivauksessa (15 min.)

Maat.metsät.kand. Juhani Sarasto: Metsäojituksen vaikutuksesta eräiden rämeiden pintakasvillisuuteen (20 min.)

Maat. metsät.kand. L. O. Ervi: Suomarjojen viljelyskokeista maassamme (15 min.)

turvelajeissa kalia jopa yli 0.5 % eli n. 25—50 kertainen määrä verrattuna tavallisiin arvoihin.

Elävät kasvit sisältävät useimmiten enemmän kalia kuin niistä muodostunut turve. Kalimäärät pienentyvätkin hyvin maatuneissa turpeissa. Edellisestä johdetaan osaltaan turpeiden pintakerroksen syvempiä kerroksia runsaampi kalimäärä. Suoviljelyskoasemain tulosten mukaan suoviljelyksemme ovat yleensä kalinpuutteessa.

Kuten edellä mainittiin, on ravinteiden määrät laskettu prosentteina kuiva-aineesta. Tämä tapa ei kuitenkaan anna täysin oikeaa käsitystä turvemaittemme ravinnevaroista, vaan jo vanhastaan tunnettu tapa laskea ravinteiden määrää esim. tonneissa hehtaarilla määräsyvyyteen saakka antaa monesti havainnollisemman kuvan. Turpeen painumisen seurauksena on tilavuusyksikössä olevan kuiva-aineen ja samalla ravinteiden painomäärän kasvu. Samaan suuntaan vaikuttaa lisäksi maatuminen ym. aikaisemmassa yhteydessä mainitsemani seikat.

ON PLANT FOODS IN PEAT AFTER THE DRAINAGE OF FOREST LAND

Since the year 1928 the Department for the Investigation of Peat Bogs, the Forest Research Institute, has examined pH-, ash- and plant food contents of about a 1000 samples taken at peat bogs drained in forest land. The samples taken at the depths of 10—20, 30—40, and 50—60 cm represent various peat bog types.

The peats dried up in room temperature turn mildly acidic. The changes of the pH- values of the *Sphagnum* peats are shown by Figure 1. The uppermost samples (10—20 cm) had the highest raw ash and nitrogen contents. The distribution given in percentages of the ash and nitrogen contents of different peat kinds are presented by tabs 1 and 2. The amount of magnesium is comparatively small and a correlation

between magnesium and a peat kind was indistinct. According to the material available, the *Sphagnum* peat seems, the acidity being that same, to contain more magnesium than the other peat kinds do. Generally, the increase of the CaO content indicates that of the MgO content. The average amounts of phosphorus in superficial peats have been a little higher in samples taken at drained peat bogs than in those gathered at undrained bogs (Fig. 2). The contents of undrained peat bogs obtained by Kivinen (1933) are presented by a graph marked with a letter K. On the basis of the samples investigated, it appears that after the drainage the changes of the amounts of food substances take place very slowly in superficial peats.

E. Vahtera.

Taulukko 1

10—20 cm:n syvyydestä otettujen turvenäytteiden prosenttuaalinen jakaantuminen eri pH-luokkiin

Turvelaji	pH-lukema					
	< 3.5	3.5—4.0	4.01—4.5	4.51—5.0	5.01—5.5	> 5.5
St	9.6	63.0	17.8	9.6	—	—
CSt—SCt	2.9	2.9	35.3	53.0	5.9	—
Ct	—	6.9	41.4	44.8	6.9	—
BCt	—	—	—	20.0	66.7	13.3

Taulukko 3

Turvenäytteiden prosenttuaalinen jakaantuminen eri N-pitoisuusluokkiin.

Syvyys cm	St					Ct					BCt				
	< 1	1.0—1.5	1.51—2.0	2.01—2.5	> 2.5	< 1	1.0—1.5	1.51—2.0	2.01—2.5	> 2.5	< 1	1.0—1.5	1.51—2.0	2.01—2.5	> 2.5
10—20	25.4	47.5	20.3	6.8	—	—	5.9	17.6	35.3	41.2	—	—	—	83.3	16.7
30—40	22.5	50.0	27.5	—	—	9.1	4.5	18.8	54.6	13.6	—	—	—	66.7	33.3
50—60	34.6	38.5	26.9	—	—	6.7	13.3	43.4	23.3	13.3	—	—	—	—	—

Taulukko 2
Turvenäytteiden prosentuaalinen jakaantuminen eri raakatuhkapitoisuusluokkiin

Syvyys cm	St			CSI - SCI			Ct			BCI		
	< 3 % - 6 %	3.0 6.01 10 %	> 10 % 10 % 10 %	< 3 % 3.0 6.01 10 %	3.0 6.01 10 %	> 10 % 10 % 10 %	< 3 % 3.0 6.01 10 %	3.0 6.01 10 %	> 10 % 10 % 10 %	< 3 % 3.0 6.01 10 %	3.0 6.01 10 %	> 10 % 10 % 10 %
10-20	41.2	8.8	3.0	2.9	55.9	26.5	14.7	—	27.8	55.5	16.7	—
30-40	74.5	23.5	2.6	17.8	58.6	—	24.1	12.5	33.3	20.9	33.3	—
50-60	65.6	21.9	12.5	36.4	36.4	—	27.2	31.0	27.6	6.9	34.5	—

Taulukko 4
Turvenäytteiden prosentuaalinen jakaantuminen eri K₂O-pitoisuusluokkiin

Syvyys cm	St			Ct			BCI		
	< 0.01 0.01 0.02	0.021 0.021 0.03	> 0.031 0.031 0.05	< 0.01 0.01 0.02	0.021 0.021 0.03	> 0.031 0.031 0.05	< 0.01 0.01 0.02	0.021 0.021 0.03	> 0.031 0.031 0.05
10-20	—	28.6	28.6	—	91.7	8.3	—	—	—
30-40	13.5	70.1	10.9	4.5	63.6	9.2	4.5	18.6	—
50-60	28.0	56.0	—	15.4	53.8	3.8	23.2	—	—