

Juhani Järvinen:

POHJAVESIPINNASTA KOSTEUSSADANNESTEN JA POHJAVESIKAIVOJEN VALOSSA

Maassa esiintyviä vesiä ovat teoksisaan käsitelleet monet tutkijat. Useat ovat pyrkineet erittelemään ne eri luokkiin, mutta vain Malmström (1928) on esittänyt ainoastaan turvemaille laaditun luokittelun, jossa turpeen vedet jaetaan kahteen pääryhmään, sidottuihin ja vapaisiin vesiin.

Pohjavesikaivotutkimuksissa käsitellään yleensä vain »vapaat vedet»-ryhmää, jonka Malmström jakaa kolmeen eri alaryhmään, vajoveteen, pohjaveteen ja pintaveteen. Käytännössä on näiden alaryhmien erottaminen toisistaan vaikeata, sillä niiden liittyminen toisiinsa on hyvin liukuvaa. Tästä huolimatta puhutaan yleisesti soilla pohjavesipinnasta, jolla tarkoitetaan sitä tasoa, mille vedenpinta nousee, kun turpeeseen tehdään reikä. Vaikka Malmström yhtyykin tähän käsitykseen, niin hän mainitsee toisenkin määritelmän. Hän kutsuu pohjavesipinnaksi sitä tasoa, jolla huokoset ovat täynnä vettä, kun turpeeseen tehdään reikä. Tämä määritelmä jättää jo paljon suuremman tulkinnanvaran. Erittäin huomionarvoinen on Malmströmin huomautus, että mikäli turve on voimakkaasti maatumutta ja tiivistä pohjasta alkaen lähelle pintaa, niin varsinaista pohjavettä on vain maatumattomassa kerroksessa, jonka osuus suon profiilista saattaa olla melko vaatimaton.

Zunker (1930) ja Ekström (1938) ovat osoittaneet, ettei ns. pohjavesipinta ole mikään vesipitoisuuden raja, ja kirjoittajan yritykset löytää korrelaatiota millään muullakaan korkeudella pohjavesikaivon vedenpinnan ja kosteussadanneksen välillä osoittautuivat turhiksi. (Tutkimusmenetelmästä mainittakoon, että näytteet otettiin 0,5 m etäisyydeltä pohjavesikaivoista, ja pakattiin ilmatiiviisti muovipussiin. Laboratoriossa osa näytteestä punnittiin ja kuivattiin sen jälkeen 110 C° lämmössä 1—2 vrk sekä punnittiin uudelleen. Painoero katsottiin haihtuneeksi vedeksi. Kosteussadannekset laskettiin kuivapainosta.) Jos pohjavesikaivoon muodostuva vedenpinta ei osoita pohjavesipinnan tasoa, niin mitä se sitten osoittaa? Asian selvittämiseksi on huomattava seuraavat turpeen vedenläpäisykykyä koskevat tutkimustulokset:

1) Paineen kasvaessa turpeen vedenläpäisykyky pienee jyrkästi (Sarasto 1961), josta seuraa, että turvekerrostuman paksuuden lisääntyessä ja paineen alemmissä kerroksissa kasvaessa turpeen vedenläpäisykyky niissä huononee huomattavasti.

2) Maatumisasteen kohoaminen heikentää vedenläpäisykykyä (Malmström 1928, Sarasto 1961). Koska alemmissä kerroksissa yleensä on maatumempaa tur-

KANSAINVÄLINEN TURVEKONGRESSI

Ensi vuoden elokuun 5—12 päivinä pidetään kansainvälinen turvekongressi Neuvostoliitossa Leningradissa.

Kongressiohjelmassa käsitellään turveteknillisiä kysymyksiä, turpeen mekaanista valmistusta, kuljetusta, kuivatusta, varastointia, turpeen kokonaishyväksikäyttöön liittyviä kysymyksiä, turvegeologiaa, turpeen käyttöä maa- ja metsätaloudessa, teollisuudessa, lääketieteessä ym. tarkoituksissa. Kongressin yhteyteen järjestetään näyttely, jossa osanottajamaat esittäytyvät erilaisin näyttelymateriaalein. Kongressin jälkeen on osanottajille varat-

tu mahdollisuus osallistua eri puolille Neuvostoliittoa tehtäviin opinto- ja turistimatkoihin.

Prof. A. Sundgren, joka on valittu kansainvälisen organisatiokomitean yhdeksi varapresidentiksi, toimii yhdysmiehenä kongressin järjestelytoimiston ja maamme turvepiirien välillä.

Tarkempia tietoja ja ennakoilmoitustautumiskaavakkeita saa dipl.ins. Erkki Ekmanilta osoitteella Valtion teknillinen tutkimuslaitos, turve- ja öljyteknillinen laboratorio, Otaniemi, puh. 463 029.

vettä kuin pintakerroksessa, on niiden vedenläpäisykyky huonompi.

3) Vesipitoisuus vaikuttaa myös turpeen vedenläpäisykykyyn. Asiaa on Suomessa tutkinut Sarasto (1961). Hän on todennut, että vesipitoisuuden lisääntyessä vähenee vedenläpäisykyky, kunnes se turpeen kyllästyskosteudessa muuttuu vakioksi. Turvekerrostumassa se merkitsee, että pintakerroksissa, joissa kosteuspitoisuus on pienempi, on vedenläpäisevyys suurempi.

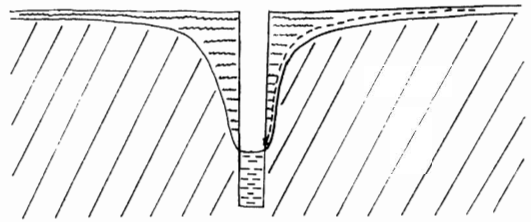
Edellä mainittujen seikkojen eliminomiseksi suoritettiin kirjoittaja seuraavat kokeet. Oletettiin kosteusnäytteet vaakatasossa 45, 30, 15 ja 0 cm:n etäisyydeltä pohjavesikaivosta ja eri syvyyksiltä. Tällöin voidaan olettaa paineen ja maatumisasteen pysyvän muuttumattomana kullakin tasolla, ts. luvut ovat keskenään vaakatasossa vertailukelpoisia. Kosteussadannesten määrittäminen suoritettiin samalla tavoin kuin aikaisemmin esitettyjen kosteussadannestenkin. Taulukossa 1 on esitetty mittaus-ten tulokset.

Taulukosta huomataan selvä pohjavesikaivon kuivattava vaikutus, mutta vaikutusetäisyys on yllättävän pieni.

Tuloksen perusteella voidaan tehdä johtopäätös, että kaivon seinämässä ja sen lähiympäristössä on tapahtunut muutos, jonka seurauksena siinä olevan turpeen vedenläpäisykyky on muuttunut. Paine on pienentynyt ja vesipitoisuus vähentynyt ja siis vedenläpäisevyys lisääntynyt. Koska turpeella on vielä ominaisuus, että se kuivuttuaan vasta hitaasti kastuu uudelleen yhtä märäksi ts. kuivunut turve laskee

Taulukko 1. Kosteussadanneksien ja pohjavesipinnan korrelaatio.

Etäisyys maanpinnasta, cm	Pohjavesipinta, cm	Etäisyys kaivosta, cm			
		0	15	30	45
%					
5	21	443	500	526	763
10		542	740	899	879
20		637	572	688	672
30		561	446	474	493
5	18	480	540	638	854
10		616	650	732	873
20		872	763	612	712
30		746	785	713	810
5	28	466	587	799	901
10		518	744	864	751
20		584	896	683	570
30		881	772	659	782



Kuivunutta turvetta kaivossa olevaa vettä
veden kulkusuunta märkää turvetta

Kuva 1. Pohjavesikaivon vaikutus turpeen kosteustilaan ja vedenläpäisevyyteen.

vettä lävitseen, ennenkuin se on kyllästynyt uudelleen, merkitsee se sitä, että kaivon ympärille muodostuu melko pysyvä kuivan, ympäristöään paremmin vettä-läpäisevän turpeen muodostama suppilo. Ajatusta on pyritty selvittämään kuvalla 1. Suppiloajatukseen mukaan on pohjavesikaivossa oleva vesi sinne valunut vettä, ja pohjavesikaivo on siis »valuntamittari», jonka antamat arvot kuvastavat ympäröivän turpeen vedenläpäisevyyttä ja turpeessa olevien vapaiden vesien määrää.

Suppiloajatusta tukevat paitsi em. Zunkerin, Ekströmin ja kirjoittajan havainnot turpeessa olevan kosteusrajan puuttumisesta myöskin ns. itserekisteröivän pohjavesikaivon antama tulos. Professori Heikuraisen kehittämän itserekisteröivän pohjavesikaivon rakenne on yksinkertaistettuna seuraava. Normaalin avokaivon päälle on rakennettu koppi, jossa on kellokoneiston pyörittämä tela. Kaivon veden pinnalla kelluu pola, jonka liikkeet siirretään piirtimeen. Piirtimen telalle piirtämä käyrä osoittaa vedenpinnan korkeuden muutokset. Prof. Heikuraisen kirjoittajan käyttöön antamasta aineistosta ilmenee esim., että 31 mm:n sade nosti pohjavesikaivon vedenpintaa n. 21 tunnissa 200 mm, vaikka kaivo sijaitsi ojitetulla suolla.

Muoviputkipohjavesikaivosta tehdyt havainnot tukevat myöskin suppiloajatusta. Valmistettiin normaali avokaivo ja sen viereen muoviputkikaivo. Avokaivolla kului 2—3 vrk., ennenkuin se tasoittui ts. ennenkuin sen vedenpinta vakiintui ja alkoi noudattaa sateista ja haihdunnasta johtuvaa rytmiä, mutta muoviputkikaivolla kesti 14 vrk. ennenkuin sen vedenpinta saavutti suunnilleen saman tason ja alkoi

noudattaa sen rytmii. Koska putken reiät eivät ulottuneet pintaan saakka, on luonnollista, että kuivasta turpeesta koostuneen suppilon muodostuminen kesti huomattavasti kauemmin.

Turpeen vesitalous on vaikea tutkimuskohde, eikä sitä vielä ole lainkaan riittävästi selvitelty. Uusimpien tutkimusten

mukaan on kuitenkin ilmeistä, että turpeessa esiintyvien vapaiden vesien jaoittelu pohjavesipintäkäsitteineen on harhaanjohtava. Kirjoituksessa esitetty suppiloajatus ei varmastikaan yksistään selvitä pohjavesikaivon vedenpinnan muodostumisen syitä, mutta sitä voitaneen pitää ainakin osaselityksenä.

LÄHDELUETTELO

EKSTRÖM, GUNNAR, 1930. Klassifikation av svenska åkerjordar. Stockholm.

JÄRVINEN, JUHANI, 1962. Turvemaiden pohjavedestä ja sen mittaamisesta. Suomensäätieteen laudaturtyö.

MALMSTRÖM, CARL, 1928. Våra torvmarker ur skogsdikningssynpunkt. Medd. stat. skogs-försöksanstalt, Häfte 24. Stockholm.

SARASTO, JUHANI, 1961. Kokeita turpeen vedenläpäisevyydestä. Suo n:o 2/1961.

ZUNKER, F., 1938. Das Verhalten des Wassers zum Boden. Handbuch der Bodenlehre. Berlin.

SUMMARY

The water level that becomes established in a pit in peat has been discussed in the article. The water level does not indicate the top of water table because the level so described stands for no moisture limit in the peat. Moisture content determinations (Table 1) indicate that around the pit there is formed

a funnel shaped region of dryer peat, where the pressure also is reduced. For these reasons the peat in this funnel region is more permeable to water. It is concluded that the water level indicates the amount of water drained into the pit.
