

Kemiallinen ja taloudellinen tutkimus polttoturpeesta. Jacob Foenanderin väitöskirja Turun Akatemiassa 1759.

Chemical and Economical Dissertation on Energy Peat by Jacob Foenander

Alkuteos: Chemisk och Oeconomisk Afhandling Om BRÄNNETORF. Såsom et Akademiskt Snilleprof utgifwit och förswaradt af JACOB FOENANDER. Tavastensis, I Åbo Academiens Öfre Lärö-Sal för Middagen den 15. December, Åhr 1759

Kalevi Pihlaja (suom./transl.)

Alkusanat

Jacob Foenanderin tekemän ja professori Pehr Adrian Gaddin ohjaaman väitöskirjan ”Chemisk och Oeconomisk Afhandling om Bränne-Torf”, väitöstilaisuus pidettiin 15. joulukuuta 1759. Väitöskirja koostuu kuudesta luvusta, jotka on jaettu yhteensä 57 pykälään. Teksti on vanhoin kirjasinmerkein painettua vanhahtavaa ruotsia. Teos on ensimmäisiä turvetta käsitteleviä tutkimuksia, mutta se on ollut tähän mennessä varsin vähän tunnettu ja sitä ei ole aiemmin käännetty suomenkielelle. Nyt Suoseuran 60-vuotisjuhluvuonna on mielestäni mitä sopivin aika kyseisen tehtävän suorittamiseen.

Tutkimuksen johdantoluku on yleiskuvausta tulenaroista aineista sekä perustelua tämän tutkimuksen tekemiselle. Toinen luku on yhteenveto senaikaisista käsityksistä maaperästä löytyvistä, kasvikkunnasta peräisin olevista energiapitoisista aineista. Kolmannessa luvussa käsitellään turpeen ominaisuuksia, joskin silloiset turvelajien määrittelyt olivat vielä varsin kehittymättömiä, mutta antavat kuitenkin viitteitä oikeaan suuntaan. Neljännessä luvussa esitetään mielenkiintoinen kuvaus polttoturpeen sijaintipaikoista ja tunnusmerkeistä. Luvun sisältö on jo lähempänä nykyaikaisia käsityksiä kuin edellisen luvun.

Viides luku on varsin selkeä kokonaisuus, jossa käsitellään erilaisia turpeen korjuumenetelmiä. Viimeisen luvun turpeen käytön ohjausta käsittelevä poliittinen katsauskin on hyvin kiintoisa ja osoittaa, että tekijä on todella paneutunut aiheeseensa. Tekstien kääntäminen ei tuottanut suuria vaikeuksia. Lisäksi tuonaikaisten kemikaalitermien selvittäminen oli kemistille varsin rattaosaa puuhaa. Muutamissa kohdissa termien määrittely jäi hieman epävarmaksi, mutta teksti on jotakuinkin yhdenmukainen tekijän alkuperäisen ruotsinkielisen (ja osin latinankielisen) version kanssa. Latinankielisten termien tarkistamisessa sain apua (ks. kiitokset). Jossain määrin olen pyrkinyt sujuvaan tekstiin pitäen kuitenkin kiinni sen alkuperäisestä merkityksestä.

I. Johdanto

Kemisteille ei löydy mitään yleisemmin mainittua kuin tuli ja tulenarat aineet. Mistä hyvänsä ne koostuvatkaan ja mistä niiden erilaiset ominaisuudet ovatkin peräisin; niitä tutkiessaan he eivät kuitenkaan ole olleet onnekkaita.

1§. Aina Theophrasti Paracelsuksen ajoista on osittain rikkiä ja osittain myös öljymäisiä aineita pidetty ja arvostettu tulen ja tulenarkojen

aineiden kantaäiteinä. Cartesius ja muutamat muut sen ajan luonnontieteilijöistä ovat puhuneet taivaallisesta eeterisestä ilmasta ja jopa tähtien henkimisestä ennen kuin he osasivat muodostaa itselleen jonkun käsityksen näistä aineista ja niiden koostumuksesta: Sekä fyysikot että kemistit ovat vuorotellen hapuilleet pimeydessä näiden kohteiden suhteen kokonaisa aikakausia. Työteliäs ja kemiassa laajalti arvostettu herra Georg Ernst Stahl oli ensimmäinen, joka monipuolisissa havainnoissaan ja kokeiluissaan tutustui luontoon lähemmin tässä mielessä ja loi entiseen verrattuna enemmän valaistusta asiaan sekä antoi oppineille tarkempaa tietoa näistä aineista kuin kukaan edeltäjistään.

2§. Herra Stahlin arvostelukyvyn ja havaintojen ja kokeiden perusteella saatiin lisäksi syy päätellä, että kaikkia tulenarkoja aineita löytyy aina runsaasti tietystä erityisellä tavalla muodostuneesta hienosta maaperästä, joka helpoimmin ja nopeimmin kaikista maallisista aineista syttyy ja ylläpitää tulta. Tätä tulenarkojen koostumusten ainesosaa kemistit kutsuivat flogistoniksi tai nimellä *terra flogistica*. Kun se kokonaisuudessaan herää toimintaan, uskotaan sen aiheuttavan lämpöä. Yhdessä suola-, vesi- ja maa-ainespitoisten osiensa kanssa sen vaikutus näyttää ilmenevän lämpönä ja täytenä liekkiä.

3§. Tulenarat aineet ovat erilaisia sen mukaan, ovatko ne peräisin eläin-, kasvi- vai kivikunnasta. Nämä aineet voivat lisätä ja ylläpitää tulen vaikutusta tai ottaa vastaan tulta ja lämpöä, niin että niitä voidaan pitää tulenarkoina. Öljyt voivat ylläpitää ja sietää 600 °F (n. 320 °C), mutta vesi ei koskaan enempää kuin 212 °F (100 °C) lämpötilaa; ensin mainitut kuuluvat siis tulenarkoihin aineisiin, mutta jälkimmäinen ei.

4§. Eläinkunnassa on tulenarkoja aineita: kaikki eläimistä peräisin olevat rasvat, öljyt sekä spriit kuten käymisetanoli (*Spiritus vini Lacteosi*), jota jo raat ajukinkiinalaiset kalmukit osasivat valmistaa.

5§. Kasvikunnan aineet ovat tulenarimpia; intiaanit ja lähes kaikki villikansat saivat aikaan tulen, kuten vielä nykyäänkin, vain siten, että kuivia puunpaloja hierotaan vastakkain, jolloin ne aluksi lämpenevät ja kuumenevat, sitten savuavat

ja lopulta syttyvät palamaan täydellä liekillä. Kaikenlaisien kasvien öljyt ovat erittäin tulenarkoja kuten niiden haihtuvat öljyt (*Olea stillatitia essentialia*), kaikenlaiset balsamiaineet, puristetut kasviöljyt (*Olea vegetabilium expressa*), tislattut öljyt (*Olea Destillata*) ja pyrolyyttiset öljyt (*Olea empyreumatica*). Kaikki tulenarat spriit syntyvät osin käymisen kautta käymisteknisin perustein, osin myös kasveista tislamalla. Hartsit, kamferit, hartsipitoiset pihkat, meripihka, noki ja hiili, jotka kaikki ovat tulenarkoja jäänteitä ja aineita kasvikunnasta, lisäävät tulen kuumuutta ja pitävät yllä tulta ja liekkiä.

6§. Kivikunnan tulenarkoja aineita voidaan tarkastella kahdella tavalla; osa kuuluu oikeastaan samaan luokkaan kuin rikki, vuoriöljyt, vuoripiki, meripihka ja kivihiili. Osa taas muodostuu pelkästään eläin- ja kasvikunnan jäänteistä ja niiden muuntumista. Tällaisia ovat eläin- ja kasviperäiset mullat ja polttoturpe, joka myös sisältää joukon maata, suoloja, metalleja tai vuoriöljyjä sekä maasta löytyviä eläimiä, puita ja kasveja.

7§. Mitä erityisesti polttoturpeeseen, sen laatuun ja ominaisuuksiin tulee, valitsin niiden lähemmän tutkimisen ja tarkastelun akateemisen oppinäytteeni kohteeksi. Koska tämä tieto vielä yleensä puuttuu maastamme eikä Suomen rautaruukkien tai muiden metsää hyödyntävien elinkeinojen saama hyöty siitä jäisi vähäiseksi, näytti tämä tehtävä yhtä oikeutetusti kuin joku muu taloudessamme ansaitsevan erityishuomiota ja erillistä käsittelyä.

II. Tulenaroista aineista, joita kasvikunnan jäänteinä nostetaan maaperästä

8§. Kasvikunnan jäänteiden, joita nostetaan tulenarkoina aineina maaperästä, voidaan katsoa olevan laadultaan ja ominaisuuksiltaan neljänlaisia. Maaperästä löytyy siis joko mineralisoituneita tai kiveksi muuttuneita, maaksi jähmettyneitä tai myös mullaksi maattuneita kasveja ja vihanneksia, jotka ovat tulenarkoja.

9§. Malmilajeiksi muuntuneista puista on näyttöä; ne tunnetaan nimellä mineralisoituneet

puut; siten esim. Dubenista Meisenissa löytyy alunapitoisia mineralisoituneita puita. Kun nämä pidetään jonkin aikaa ulkoilmassa kasattuina, ne syttyvät palamaan itsestään. Kivettyneestä ”puukiisusta” (*Lithoxyla Pyriticosa*) kertoo kokenut Henkell sekä myös siitä, että Karlshammista Skånesta löytyy jopa sellaisia kivettyneitä puita, joihin on imeytynyt jossain määrin limoniittia. Näistä on kokemuksia Solms Laubachista Hesse-nessä ja Orbissausta Böömissä, jossa on säilynyt rautapitoisiksi todettuja lepän kappaleita.

10§. Luonnontieteilijät ovat esittäneet todisteita siitä, että kiveksi muuntuneita, ruohoista ja yrteistä peräisin olevia kasvien jäänteitä löytyy maasta. Englannissa, Sleesiassa, Saksissa, Hesse-nessä ja Sveitsissä on jo erityisesti saatu tuntumaa tällaisten kasvukunnan kiveksi muuntumisten varastoista. Tämän puolesta puhuvat myös löydöt, joita ovat taitavasti tehneet ja yleisölle kuvailleet oppineet Scheuchzer, Liebknecht, Mylius, Wolckman ja Luidus.

11§. Kokonaisia suuria puunjuuria, oksia ja lehtiä, puunvesoja, puiden hedelmiä ja lehtiä, löytyy toisinaan maasta kivettyneinä. Tällaisia ovat petrifioituneena puuna tunnetut kivettynyt tammi (*Dryites*), pyökki (*Phegites*), mänty (*Elatites*), leppä (*Clethrites*), pähkinäpuu (*Lithoxyla Coryli*), koivu, paju ynnä muut. Eri puolilta Italiaa löytyy kokonaisia puita runkoineen, oksineen ja lehti- neen kivettyneinä ja erityisesti Firenzestä Arno-joen rannoilta kaivetaan tällaisia puita maasta. Albinus kertoo Joachims Dalin vuorikaivoksista usein löydetyn jopa kivettyneitä pyökkipuita ja sellainen oppinut luonnontieteilijä kuin Butner kertoo myös kivettyneestä haavasta.

12§. Puut ja kasvit, joita voidaan havaita maan kovettumissa, ovat vielä yleisempiä. Näitä osa luonnontieteilijöistä kutsuu puisiksi fossiileiksi (*Ligna fossilia*). Behlendorfin turvekaivannoista Lyypekissä kohdataan yli 40 sylen syvyydestä melkoisesti koivupuuta, joka on vain kovettunut maaksi, mutta ei ole muuntunut muulla tavoin. Espanjan Alankomaissa kaivetaan tällaisia maanalaisia puita esiin ja sieltä löytyy usein kokonaisia metsiä maahan hautautuneina; unohtamatta, että Leipzigin ympäristöstä ja Nürnbergistä sekä Englannista erityisesti Bembrokeshiresta ja York-

shiresta Hamter-virran viereltä on nostettu paljon maanalaisia mäntyjä ja petäjiä, jotka ovat pysyneet rakenteeltaan ja vahvuudeltaan niin muuntumattomina, että niitä voidaan käyttää hyvin hyödyksi sekä rakennuksissa että polttoaineena. Englannista löytyy monin paikoin maanalaista, mutta ei juuri lainkaan maanpäällistä metsää. Toisinaan nämä maasta kaivetut puut ovat myös osaksi kuin hiileksi palaneita ja niitä kutsutaan tällöin nimellä *Arbores subterranea Carbonariae* (maanalainen hiiltynyt puuainne) – niitä ei tulisi pitää antrasiittina eikä kivihiilenä, joista ne selvästi eroavat. Herra Joh. Phil. Bunting kertoo, että Sangerhausenissa Richstadtin vieressä olevasta maakaivannosta kaivetaan 18–24 kyynärän syvyydestä paljon tällaista hiileksi palanutta maanalaista puuta. Butner taas puolestaan ilmoittaa, että Querfurtista Sveitsissä löydetään hiekkatörmästä aina 18 kyynärän syvyydestä kokonainen hiileksi palanut metsä, jonka joku maanalainen tuli ja lämpö on muinoin hiillyttänyt.

13§. Maatuneet kasvit, joita kaivetaan esiin maasta, tarkoittavat ensisijaisesti maatuneita maanalaisia puita. Jo Kircherin löytämät olivat jonkin verran muuntuneita. Herra D. Math. Zach. Pilling tuo esiin, että Altenbergin ruhtinaskunnassa Meisselwitzissa saattaa maan alta hyvinkin usein paljastua puita, joita voidaan pitää samantlaisina kuin puut, jotka maan pinnalla, ilman ja kosteuden vaikutuksesta lahoavat ja maatuvat. Joistakin näistä voidaan vielä erottaa vuosirenkaita sekä yleisesti havaita, että kaikkien havupuiden pihkat tai hartsit ovat vielä muuntumattomia. Kun Landshutissa Sleesiassa v. 1709 kaivettiin perustuksia uudelle evankelis-luterilaiselle kirkolle, löydettiin maan alta suuri joukko puita ja mäntyjä, jotka olivat siellä maatuneet; joiltain osin ne olivat jopa säilyttäneet alkuperäisen luonteensa ja rakenteensa — muista vastaavista kohteista puhumattakaan. Mitä maatuneisiin kasveihin yleensä tulee, voidaan ne parhaiten havaita ja erottaa kaikenlaisissa turpeissa, joista kasvit erityisine maatumisasteineen, voidaan selvimminkin nähdä ja tunnistaa. Minkälaisia niiden laatu ja ominaisuudet ovat käy ilmi seuraavasta luvusta.

III. Polttoturpeesta — erityisesti sen laadusta ja ominaisuuksista

14§. Turve muodostuu maatuneihin kasveihin sekoittuneesta maasta; erityisten kasvilajien ja sen mukaan ovatko ne enemmän tai vähemmän maatuneita sekä maalajien ja sijaintipaikan erilaisten ominaisuuksien perusteella voidaan kaikenlaiset turvelajit parhaiten jaotella ja tunnistaa.

15§. Kaikki turpeet, jotka muodostuvat hie-noista, pienistä kasveista, maatuvat nopeasti ja muuttuvat mullaksi. Niitä turvelajeja, joihin on sekoittuneena pienten pensaiden juuria ja jotka enimmäkseen sisältävät sammaleita ja suokasveja ja joissa on lujuttua ja vahvuutta ja jotka yllä-pitävät jonkin aikaa tulta ja liekkejä, kutsutaan polttoturpeeksi.

16§. Yleisin ja tunnetuin kaikista polttoturpeista on *Cespes palustris densissimus* (erittäin tiheä suoturve). Sitä löytyy soista, erityisesti sellaisista, jotka ovat olleet piirtoheinän (*Schoenus agh*) peittämiä. Själlannissa sitä kaivetaan myös meren vesijättömaalta ja se tunnetaan siellä nimellä kuohkea ruokoturve (*Dary- tai Derry-Turf*). Se on väriltään tummanharmaata, polttoturpeista kevyintä ja palaa valoisalla liekillä ja pitää yllä lämpöä pitkäänkin.

17§. *Cespes palustris fibrosus* (kuituinen suoturve). Tämä on yhtä tiivistä ja vahvaa kuin edellinenkin, mutta raskaampaa, jos sitä otetaan jonkin verran syvältä. Se sisältää pienempiä määriä maatuneita kasvien juuria kuin edellinen. Sitä kutsutaan dag-turpeeksi (Islannin ”kattoturve”), Saksassa motten’iksi (Mottenkraut = suopursu) ja Hollannissa bagger-turpeeksi (bagger = ruop-paaja).

18§. *Cespes ex Ericae aliarumque plantularum caulibus & radiculis textus* [kanervista ja muiden (pienten) kasvien varsista ja juurista (juuristoista) muodostunut turve]. Hollantilaiset kutsuvat tätä turvelajia *Hey-turpeeksi*, (Islannissa myös *Hay-* eli heinäturve) friisit *Eyer-turpeeksi*, westfalenilaiset *plageniksi* ja *suddeniksi*. Tätä polttoturvetta kaivetaan kovatormäisiltä mailta ja kanervanummilta. Se ei pala kovinkaan kirkkaalla liekillä eikä ylläpidä lämpöä yhtä hyvin kuin edelliset ja sen tuhka sisältää hiekkaa ja maata.

19§. *Cespes ater; Vegetabilium palustrium variorum* (erilaisen suokasvullisuuden muodostama musta turve): Kokkaremaa (Klimpjord, Kyttejord) — useimmat suot Suomessa ovat täynnä tätä. Se palaa hyvin, vaikkakaan ei täydellä liekillä, ylläpitää kuitenkin kauan tulta ja lämpöä. Metsättömillä alueilla se ei ole käyttökelpoinen turve.

20§. *Cespes palustris muscorum praecipue Sphagni* (pääasiassa ruskorahkasammaleesta muodostunut suoturve): Tätä löytyy suosta usein 3–4 kynärän paksuudelta. Kun sitä on kuivattu, se syttyy ja palaa helposti, mutta hyvin nopeasti eikä ylläpidä lämpöä pitkään. Se on huonoin kaikista polttoturpeista.

21§. *Cespes palustris ferreo fuscus, martialis* (rautapitoinen ruskea suoturve): Tämä sisältää aina paljon rautaa ja sitä löydetään suorautamalmisoilta ja sitä voidaan käyttää hyödyksi rautaruukeissa, sillä se myös lisää raudantuotantoa useita prosentteja.

22§. Sopivin keinoin valmistetaan polttoturvetta myös joillakin alueilla Saksassa ja Englannissa; osittain kivihiilimurskasta ja –pölystä, osittain myös karvarinparkista, jotka sekoitetaan pieneen määrään savea, jotta ne saavat tarvittavat lujouden. Näin valmistettu turve ei pala liekillä, mutta pitää yllä ja lisää lämpöä huomattavasti. Jälkimmäinen laatu tunnetaan Saksassa nimellä Schuster-turve.

23§. Tuhka, palaneen polttoturpeen jäännös, on hyvin erilaista riippuen itse turpeen erityisestä laadusta ja ominaisuuksista. Toisinaan tuhkassa on paljon hiekkaa ja maata. Tällainen turve on sekä kelvotonta polttoaineeksi että myös hedelmätöntä muihin maalajeihin sekoitettuna. Polttoturpeen tuhkan havaitaan usein sisältävän myös jonkin verran rautaa. Dr. Behrens tutkielmassaan ”*examine aquarum Furstenauiensium*” (tutkimus Furstenaun vedestä) kertoo, että ½ unssista Furstenaun turpeen tuhkaa, erotteli magneetti 22 graania (n. 1,35 g) rautaa.

24§. Hollantilaisella polttoturpeella tehtyjen kokeiden perusteella on havaittu, että pauna (425 g) tätä tuhkaa sisältää ½–1 unssia epäpuhdasta, mustahkoa suolaa, joka enimmäkseen muistuttaa keittosuolaa (NaCl), toisinaan myös *Sal mirabile*

glauberia (glaubersuolaa = Na₂SO₄), jota D. Henkell väittää saksilaisen polttoturpeenkin sisältävän.

25§. Liottamisen ja uuttamisen avulla on Herra Arkiatri Hjerne yrittänyt määrittää suo- ja polttoturpeen sisäistä koostumusta ja pitoisuutta. Tällä tavoin hän on huomannut (1) suolahapon läsnäolon, sillä alkaliset suolat tulivat aina sitä uuttaessa sameaksi; hapon kanssa ei syntynyt kuohumista; (2) ammoniakki-suoloja (*sal urinosum*) kehittyä suurempia määriä kuin muusta mullasta; elohopeakloridi (*Mercurium sublimatus*) taas antaa opaalin värin, orvokkisiirappi (*Syrupus violarum*) vihertyy samentuen; kuparisulfaatti (*Vitriolum veneris*) vihertyy, rautasulfaatti (*Vitriolum Martis*) tummui hiukan, kupariliuos (*Solutio veneris*) sameni saostuessaan ja rautaliuos (*Solutio Martis*) sai tummankeltaisen värin. (3) Hopealiuos (*Solutio Lunae*) sai vahvan keltaisen värin ja lyijyasetaatti (*Saccharum Saturni*) saostui ruokasuolan (*Salis communis*) läsnä ollessa. (4) Pieni määrä suola-ainesta (*sal medium*) paljasti epäpuhtaan antimonikuonan (*Scoriae reguli Antimonii*), joka aikaan sai tumman värin ja kalkkivesi (*Aqua calcis vivae*) jäi kokeissa aina muuttumatta.

26§. Kun polttoturvetta pannaan retorttiin tislattavaksi, saadaan siitä limaa (*Phlegma*), spriitä ja öljyä. D. Degner, joka suoritti kokeita hollantilaisella polttoturpeella sai 24 unssista hienonnettua turvetta 8½ unssia pahanmakuista vettä tai limaa, 4 unssia spriitä ja 1½ unssia mustahkoa öljyä. Loppuosa, joka jäi retorttiin hiilimäisinä ryyneinä, painoi 9,8 unssia. D. Behrens lopettaa kokeensa toteamalla, että 3 paunasta (1,275 kg) polttoturvetta jäi 13 unssia limaa ja hapanta spriitä ja 3 unssia pyrolyyttistä öljyä.

27§. Neste, jota saadaan polttoturvetta tislattaessa sisältää jonkin verran limaa (*phlegma*; myös hidasliikkeinen juokseva aine), haihtuvia suoloja ja pienen määrän öljyä. Herra Degnerin kokeiden perusteella kuohuu tämä neste aina happojen, erityisesti rikkihapon kanssa, mutta ei alkalisten lisäysten kanssa. Typpihappoon liuotettu elohopea (*Solutionem Mercurii*) saostaa sen mustaksi pulveriksi ja orvokkisiirappi (*Syrupo Violarum*) tekee sen vihreäksi.

28§. Polttoturpeesta tislattu öljy on väriltään tummanruskeaa ja tuoksuu turpeen noelle. Se on hyvinkin nestemäistä, mutta jähmettyy kylmässä kuitenkin hunajamaiseen lujuteen ja koostumukseen. Se liukenee helposti etanoliin ja syttyy nopeasti palamaan, mutta ei kuitenkaan pala yhtä rajusti kuin muut öljyt eikä myöskään ylläpidä yhtä kauan tulta ja liekkejä.

IV. Polttoturpeen valmistuksesta sekä sellaisten paikkojen, joista polttoturvetta löytyy, tunnusmerkit

29§. Siitä onko polttoturpe peräisin kivi- vai kasvikunnasta, eivät luonnontieteilijät ole yksimielisiä. Viime aikojen kokeilut ovat kuitenkin osoittaneet, että se muodostuu lahonneiden ja maatuneiden kasvien jäänteistä. Kuituisessa suoturpeessa (*Turfwa palustri fibrosa*, 17§) nähdään usein paljaalla silmällä niiden kasvien juuria, varsia ja lehtiä, joista se koostuu, ja jotka voidaan toisinaan tunnistaa tarkemmalla tarkastelulla. Polttoturpe kuuluu siis sekä kasvi- että kivikuntaan.

30§. Helmont, makro- ja mikrokosmista koskevassa tutkielmassaan (*Tractat de Convenientia Ma & Microcosmi*), on havainnut erilaisin keinoin, että turvehaudat, joista on otettu turvetta, ovat jälleen 40–50 vuoden kuluttua* täyttyneet hyvällä polttoturpeella. Hollantilaisissa turvehautoissa on tämä vuosittainen polttoturpeen uusiutuminen silminnähävissä. Luvun III viimeisessä kappaleessa (28§) todettiin, että öljy, jota syntyy polttoturvetta tislamalla, liukenee helposti alkoholiin ja koska tämä on havaittavissa vain kasviöljyillä, polttoturpeen täytyy sisältää runsaasti kasvien jäänteitä eikä kuulua vain kivikuntaan.

*Tähän kuluu varmasti pitempi aika ottaen huomioon turvekerroksen vuotuisen 0,5–1,5 mm kasvun (suom. huom.)

31§. Polttoturpe saa usein palaessaan aikaan rikkimäisen, bitumisen tai myös arsenikkimäisen hajun. Jotkut katsovat tämän olevan todiste siitä, että polttoturpeen pitää olla peräisin vain mine-

raalikunnasta. Tässä pääsee kuitenkin helposti muistuttamaan, että suolapitoinen aines, kuten glaubersuola (Na_2SO_4), jota toisinaan löytyy runsaasti polttoturpeesta (Luku III, 24§), synnyttää helposti flogiston aineiden kanssa, joiden vaikutuksesta turve palaa, heikon rikintuoksun; keittosuolan (NaCl) heittäminen hehkuvaan hiillokseen synnyttää myös arsenikkimaisen hajun.

32§. Seudut ja paikat, joista löytyy polttoturvetta, ovat soita (kärr, moss) tai suomalaisia meren vesijättömaiden jäänteitä. Suot, jotka sijaitsevat laakeilla alueilla ja joita kummut tai kukkulat eivät ympäröi, sisältävät harvoin polttoturvetta merkittävään syvyyteen.

33§. Suot, joita hiekkamaa ympäröi, sisältävät harvoin yhtä hyvää polttoturvetta kuin ne, jotka sijaitsevat savipohjalla.

34§. Suot, joilla kasvaa piirtoheinää, ruokohelppiä, suolauhaa, polvipuntarpäätä, sekä mätässaraa, rämekaislaa, kastikkaa ja järviruokoa, viittaavat polttoturpeen löytymiseen.

35§. Toisinaan havaitaan myös, että vastaavissa paikoissa kasvaa kanervaa, karpalon varpuja, suopursua ja erityisesti niittyvillaa (*Eriophorum polyfrachion*) ja rahkasammalta (*Sphagnum ramis deflexis*).

36§. Herra Praefes on havainnut saariston vesijättömaiden polttoturpeen sisältävän ruskolevää (*Fucus*), piilevää (*Confervis*), ruokohelppiä (*Phalaride arundinacea*), ”dynyjuolavehnää” (*Elymo*), sekä kastikkaa ja kaislaa.

37§. Karhunsammaleen (*Polytrichum scoparium*) Herra Praefes on havainnut myös saaristossa muodostavan suuria mättäitä suolla ja upottavalla maaperällä; Suomen saaristossa ovat jotkut yrittäneet käyttää sitä polttoaineena ja arvelleet siitä olevan paljon hyötyä.

38§. Hyvän polttoturpeen varmin tunnusmerkki on, että se palaa kirkkaalla liekillä, ylläpitää kuumuutta ja lämpöä pitkään, käryää mitättömästi ja muodostaa vain vähän tuhkaa.

39§. Maaperäkairan avulla voidaan helpoiten selvittää suomaan laatu, se mihin syvyyteen se ulottuu sekä sisältääkö se joukon tulenarkoja aineita, joilla on polttoturpeelle ominainen lujus ja keveys.

40§. Lähes kaikilta metsättömiltä alueilta on etsitty ja löydetty jonkinlaista polttoturvetta. Ruotsissa polttoturvetta käytetään erityisesti Skånessa, Bohusin läänissä ja Falanissa Länsi-Götanmaalla, jonne Herra Praefes jopa suunnittelei turvekaivoksia ja turpeen korjuuta. Hollannissa ja erityisesti Sjäällannissa on polttoturvetta yleisin polttoaine. Newcastlella Englannissa tuotetaan parasta polttoturvetta. Turve, jota nostetaan meren rannoilta ja joka tunnetaan nimellä Charbon de Mer (tai merihiili), ylläpitää kauan tulta ja lämpöä sekä palaa kirkkaalla liekillä, mutta haisee liian voimakkaalta ja sitä pidetään epäterveellisenä. Ranskasta löytyvät kuuluisimmat turvekaivokset Nivernois’sta ja Bourgogne’sta; myös La sosse en auvergne ja Les mines de Brossac ovat merkittäviä.

V. Tavoista, joilla polttoturvetta nostetaan ja valmistetaan

41§. Niiltä maa-alueilta joilta polttoturvetta löytyy, laadun ja myös erilaisten käsittelytaitojen perusteella, nostetaan ja valmistetaan polttoturvetta eri tavoin. Oberyffelissä Alankomaissa, jossa enimmäkseen nostetaan ”kattoturvetta” (dag-turvetta, 17§), perustuu turvetuotanto siihen, että alue puhdistetaan ensin kaikista pensaista, varvuista ja kanervamättäistä, jonka jälkeen alla oleva turve irrotetaan lapiolla ja siitä muodostetaan tasasivuisia, neliskulmaisia ”tiiliskiviä”, jotka asetetaan syrjälleen, turve toistaan vastaan kuivumaan*).

*) Tällä tavoin nostettiin turvetta Suomessa vielä 1950-luvulla. Pääasiassa turve tosin käytettiin kuivuttuaan turvepehkuna navetassa kuivikkeeksi (suom. huom.).

42§. Westfalenissa Hollannissa, jossa polttoturvetta otetaan syvältä soista (kärr, myror), valmistustapa on seuraavanlainen. Siellä tuotetaan löysää turvetta 2–3 kyynärän syvyydestä, joka puhdistetaan kivenmurikoista ja pensaista sekä karkeista kasvien juurista. Tämän jälkeen se vaivataan ja sotketaan jaloin, jotta se saa lujuuksaan ja liimautuu yhteen paremmin kuin ennen, sen jälkeen se pannaan johonkin korkeaan paikkaan puutarhapetien muotoon kuivumaan. Tämän jäl-

keen polttoturve rikotaan pitkänomaisiksi paloiksi ja käytetään polttoaineeksi.

43§. Hollannissa kerätään suomutaa ja -multaa vielä suuremmalla tarkkuudella polttoturpeeksi. Täällä käytetään ns. ruoppausverkkoa (bagger = ruoppaaja) eli verkkokaukaloa, jolla soista (myror, kärr) kerätään hienoin multa ja muta, jotka nostetaan polttoturpeeksi. Ne puhdistetaan tarkoin sorasta, kivistä, maatumista kasveista, puunjuurista ja kuljetetaan sellaisenaan proomuilla ja veneillä kuiviin paikkoihin, jonka jälkeen ne jonkun aikaa kuivuttuaan, vaivataan ja muokataan samalla tavoin kuin muukin polttoturve.

44§. Jos suomaahan on sekoittunut hiekkaa tai se on niin löysää, ettei sillä ole tarvittavaa lujuutta, muodostetaan polttoturpeesta ensin mainitussa tapauksessa pieniä palloja, jotka kuivuessaan pysyvät paljon paremmin koossa eivätkä rikkoudu. Jälkimmäisessä tapauksessa sekoitetaan joukkoon hieman savea, jolloin turvemuta kovettuu ja tulee polttoturpeeksi sopivaksi.

45§. Meillä Ruotsissa suoritetaan turvetuotanto yleensä siten, että turve nostetaan lapiolla vähän ennen juhannusta. Siitä leikataan suurten tiiliskivien kaltaisia paloja tai sitä porataan poralla tai nostetaan talikolla turvekentästä. Se levitetään ulos seisomaan noin 14 päiväksi; sitten se käännetään ympäri ja jätetään vielä kahdeksaksi päiväksi kuivumaan. Sitten se kuljetetaan kotiin, pannaan kasaan katon alle kuivumaan, kunnes se käytetään. (*Ks. huomautus 41§ lopussa*).

46§. Jos mahdollista, ei kanervaniityillä esiintyvää turvetta oteta, sillä se on hiekaista ja palaa harvoin hyvin. Valitaan mieluummin turve, jota saadaan vesiperäisistä ja syvistä soista; mitä syvemmältä turve otetaan, sitä parempaa se on rakenteeltaan ja laadultaan.

47§. Pintaturvetta otetaan harvoin, koska se ei myöskään sovi polttoaineeksi; se heitetään yleensä takaisin kuoppaan sen jälkeen kun alapuolinen turve on poistettu, jolloin ajan mittaan, kun tämä ylempi turvekerros on saavuttanut aikaisempaa suuremman maatumisasteen, se muuntuu jopa hyväksi polttoturpeeksi.

48§. Jos polttoturve on kostea ja märkää ja sisältää paljon hiekkaa ja maata, se palaa verkai-

semmin ja hitaammin; se savuaa ja kytee tuolloin tuottaen vain katkua ja savua.

49§. Jos polttoturvetta pidetään pitkän aikaa kosteassa säässä ja sateessa ulkoilmassa, se menettää suuren osan tulenaroista aineistaan ja muuttuu vähitellen kokonaan polttoaineeksi kelpaamattomaksi.

50§. Jos polttoturve on hyvää, ylläpitää se aina yhtä paljon kuumuutta ja lämpöä, kuin leppä tai tammipuu; leivinuuneja lämmitettäessä käytetään kuitenkin yleensä puuta ja turvetta yhdessä; siten uunit lämpiävät paljon paremmin. Hyvä polttoturve palaa myös niin kirkkaalla liekillä, että se valaisee melkein kuin takkatuli. Kuorman kovaa, lujaa ja karheaa polttoturvetta katsotaan yleisesti jopa vastaavan kahta kuormaa puuta. Ottaen huomioon, että polttoturve ylläpitää tasaista ja kestävä kuumuutta, voidaan sitä syystä pitää useissa tilanteissa parempana kuin puuta.

51§. Hollannissa ja joillakin muilla ulkomaisilla alueilla käytetään polttoturvetta tiilitehtaissa, kalkinpoltossa, suolan ja salpietarin keitoissa, maatumissa ja malmin sulattamoissa maan suureksi hyödyksi ja metsien säästämiseksi. Sveitsissä on Veringerodin kreivi Stolberg antanut perustaa rautauuneja, joissa poltetaan polttoturvetta hiileksi kaivostoiminnan suureksi hyödyksi. Meidänkin tapauksessamme 21§:ssä kuvattua polttoturvetta, pitäisi hyödyntää rautaruukeissa ja jos se hyväksyttäisiin polttoaineeksi, se ei ainoastaan johtaisi maan metsien tuntuvaan säästöön, vaan myös tarkkojen kokeiden ja testien jälkeen pantaisiin merkille, että tällainen polttoturve rautamalmia sulatettaessa lisäisi itse raudan tuotosta useita prosentteja.

VI. Turvetuotantoa koskevia poliittisia toimenpiteitä

52§. Poliittisten taloudellisia toimialoja ja tavoitteita koskevien asetusten tavoitteena on päätyä mukavimmalla tavalla suurimpaan hyötyyn ja siihen, että myös kaikki niitä koskevat väärinkäytökset oiotaan ja evätään. Mitä poliittisiin toimenpiteisiin turpeenkorjuun suhteen tulee, on linjattava, mitä turvelaataua voidaan ottaa polt-

toaineeksi ja miltä alueilta ja mitkä arvokkaina kalleuksina varataan muuhun hyväksikäyttöön sekä maaperän hedelmällisyyden lisäämiseen.

53§. Kaikki turve koostuu mudasta, joka on karkeajakoista multaa, joka säilyy luonnon soissa juuri niin karkeana kuin se on. Ruokamulta ei ole muuta kuin hienoa multaa, joka on kasvien ainoa ravinne. Muta ja karkea maa muuntuvat ruokamullaksi ilman, auringon, sateen, roudan ja maatumisen kautta; siis erottelematta ja valvomatta. Suosta saatavaa turvetta käytetään polttoaineeksi, sitä lisätään ja levitetään kiireesti maahan välttämättömäksi ruokamullaksi, joka voi ylläpitää maan hedelmällisyyttä. Metsä voi uusiutua useita kertoja vuosisadan aikana, mutta suoturve 2–3 kyynärän syvyyteen vasta usean vuosisadan kuluessa. Vaikuttaa siis siltä, että voidaan mainita vain harvoja tilaisuuksia, joissa polttoturpeen käyttö metsien säästämiseksi voidaan yhdistää julkiseen etuun ja hyötyyn. Seuduilla, jotka ovat kovin metsättömiä ja joilla metsistä voidaan saada suurempaa hyötyä kuin maanviljelyksestä ja joilta löytyy runsaasti turvesoita, voidaan polttoturvetta nostaa soista julkiseksi ja maan eduksi.

54§. Englannissa, Hollannissa ja Ranskassa sekä monissa muissa hyvin järjestäytyneissä yhteiskunnissa ei turpeen korjuu ole ilman ehtoja sallittua; polttoturpeen kauppaa säännöstellään niissä mitä tarkimmin erityisillä asetuksilla. Hollannissa polttoturpeen korjuu on elinkeino usealle tuhannelle ihmiselle ja väitetään, että siitä saadusta tullimaksusta kertyy yleiselle verokamarille noin 80 miljoonaa floriniä.

55§. Meillä Suomessa on polttoturpeen korjuu vielä vähemmän tarpeellista eikä sitä varovaisessa taloudenpidossa voida sallia muualla kuin muutamissa harvoissa paikoissa saaristossa. Rautapitoista polttoturvetta (21§) voidaan kuitenkin rautaruokeissamme käyttää hyödyksi ja maksaa varmasti vaivan etsiä sitä enemmän kuin tähän asti.

56§. Sellaisilla seuduilla Ruotsissa, joilla ehkä enemmän tapa kuin tarve johti ihmiset polttoturpeen nostoon, pitäisi myös saada aikaan valvontaa ja harkintaa siitä, voisivatko asukkaat huolehtia edullisemmin tarvittavasta polttoaineesta metsän istutuksen kuin polttoturpeen avulla. Jos lopulta

aiotaan ottaa suot polttoturpeeksi, on siinä tapauksessa edullista: (1) Ottaa *Cespes palustris muscorum* (pääasiassa ruskorahkasammaleesta muodostunut suoturve, 20§) ensin tähän käyttöön. (2) Pintaturve, joka turvesoista tällöin erotellaan ja hylätään, tulee heittää takaisin turvehautoihin, jolloin se jouduttuaan välittömän maatumisen kohteeksi, muuntuu muutamien vuosien kuluessa hyväksi polttoturpeeksi^{*)}. (3) Niittyjen ja laidunmaiden polttoturvetta, jota otetaan pinnalta ja maanpäältä, voidaan pisimpään säästää; toisaalta pilataan siten hyödyllistä, viljavaa maapohjaa ja toisaalta sellaiseen turpeeseen havaitaan aina sekoittuneen paljon hiekkaa ja maata eikä se siten kykene ylläpitämään tulta tai lämpöä.

^{*)Tähän kuuluu todellisuudessa enemmän kuin vain muutamia vuosia (suom. huom.)}

57§. Yleisemmän ja yksilöllisemmän hyödyn vuoksi suoturvetta käytetään peltojen ja niittyjen lannoitteeksi. Sellaisen turvelajin, jota tähän pitäisi käyttää, laadun ja luonteen varsinaiseksi varmistamiseksi, ei tähän mennessä ole ollut sen yleisempää ehdotusta kuin käsitellä sitä uuttamalla tai liottamalla, jolloin turvetta tutkitaan kemiallisesti *Menstrua reagentialla* (liuotusreagensseilla). Tämä selvitystapa on liian työläs, laajempi ja tarkempi kuin tavoite vaatii. Varmimmin ja helpoimmin se voi tapahtua tuhkaamalla suoturve polttamalla. Tällöin nähdään heti, onko suoturpeeseen sekoittunut paljon hiekkaa, savea tai muuta maalajia. Mitä vähemmän tuhka sisältää näitä sekoituksia ja mitä vähemmän sitä kertyy tulesa, sitä tarkemmin suoturve palaa, sitä enemmän se sisältää aineita, jotka lisäävät maan hedelmällisyyttä ja viljavuutta, sitä suuremman hyödyn se antaa pelloille ja niityille ja sitä vähemmän tällaiseen turvemaahan pitää turvautua polttoaineena ja polttoturpeena.

Kiitokset

Vanhan ruotsinkielen osalta olen saanut tukea Prof. Rainer Sjöholmilta (ÅÅ) ja latinankielisten termien käännökset on tarkistanut Manu Eeva Ratiopharmalta, josta heille lämpimät kiitokset. Prof. Pia Vuorelaa (ÅÅ) haluan kiittää siitä, että hän auttoi minua löytämään yhteyden Manu Eevaan.

Summary: Chemical and Economical Dissertation on Energy Peat by Jacob Foenander

When I was working actively within peat research, my friend, Prof. Charles Fuchsman from Bemidji (Minnesota) had found out that Mr. Jacob Foenander defended publicly his dissertation “Chemisk and Oecomisk Afhandling om Bränne-Torf” (“Chemical and Economical Dissertation on Energy Peat”) already on December 15, 1759. His work was supervised by well-known chemistry professor Pehr Adrian Gadd. The thesis is comprised of 6 chapters divided in 57 paragraphs. Today’s production of energy peat has often been blamed for wasting our peatland resources although we know that only limited amount of them is suitable for this purpose. Against this background it is interesting to go through Foenander’s thesis which hardly caused such arguments at its time. I felt that when our Peatland Society will be 60 years old this year it is a suitable time to bring the Finnish translation of Dr. Foenander’s thesis available to all those who have interest in different utilization of our peat resources.

Kalevi Pihlaja

Professori/emeritus, kemian laitos, Turun yliopisto, email: kpihlaja@utu.fi