

SOIDEN METSÄNPARANNUSTUTKIMUS TŠEKKOSLOVAKIASSA

FOREST AMELIORATION OF PEATLANDS IN CZECHOSLOVAKIA

JOHDANTO

Kirjoituksessa tarkastellaan soiden metsätaloudellista hyväksikäyttöä palvelevaa tutkimusta Tšekkoslovakian Socialistisessa Tasavallassa osaksi kirjallisuuden ja osaksi omakohtaisten havaintojen ja haastattelujen pohjalta. Kirjoittajalla oli tilaisuus kesäkuussa 1981 yhden viikon ajan tutustua maassa suoritettavaan metsänparannustutkimukseen (metsäojitus, metsänviljely ja -lannoitus soilla, metsäojituksen ympäristölliset seurausvaikutukset jne.) sekä Eteläettä Pohjois-Böömissä. Matka tapahtui Suomen Akatemian ja Tšekkoslovakian Tiedeakatemian yhteistyösopimuksen puitteissa. Tutustumisohjelman oli laatinut alan tutkimustoiminnasta vastaava laitos, the Research Institute for Land Reclamation and Improvement (Výzkumný ústav melioraci, Praha-Zbraslav).

YLEISTIETOJA TŠEKKOSLOVAKIAN METSÄTALOUSTESTA

Tšekkoslovakian pinta-ala on 127 000 km², josta 36 % on metsämaata. Metsät ovat pääasiallisesti valtion omistuksessa (96 %). Vuonna 1977 hakkuupoistuma oli 17,5 milj. m³. Seuraavassa eräitä tietoja Tšekkoslovakian (Anon. 1980) ja vertailun vuoksi Suomen metsävaroista.

	Tšekkoslovakia	Suomi
Metsämaata, milj. ha	4.6	19.7
Puusto, milj. m ³ kuorineen	897	1520
— havupuuta, %	74.6	82.0
— lehtipuuta, %	25.4	18.0
Keskikuutio, m ³ /metsämaan ha	203	75
Keskikasvu, m ³ /metsämaan ha	3.9	2.9

Kirjoittajan osoite — *Author's address*:
University of Helsinki
Dept. of Peatland Forestry
SF-00170 Helsinki 17, Finland

SUOVARAT

Tšekkoslovakian suo- ja turvevarat inventoitiin vuonna 1970 suhteellisen yksityiskohdaisesti. Inventoinnin perusteella paikallistettiin 2 380 turve-esiintymää, joiden yhteispinta-ala oli noin 31 000 ha ja turvevarasto 467 milj. m³. Turve-esiintymäksi tulkittiin alue, jossa luonnontilassa oli vähintään 30 cm ja ojitettuna 20 cm paksu turvekerros. Erotetun kuvion minimikoko oli 0.5 ha.

Suunnitelmien mukaan tulee soiden käyttö olemaan seuraava:

Suojeltava, luonnontilaan jätettävä suoala	6 900 ha
Tehokkaan metsä- ja maatalouden suoala	24 000 ha
	<hr/>
	Yht. 30 900 ha

Turpeen korjuun piirissä oleva tai joskus ollut suoala on noin 10 000 ha. Turvevarojen pienuuden vuoksi soiden käyttöönotto polttoturpeen korjuuseen päättyi jo useita vuosia sitten (Ferda 1975, s. 4—5).

Suopinta-alan pienuudesta huolimatta tai ehkä juuri sen vuoksi soiden metsätaloudellista hyväksikäyttöä palveleva tutkimustoiminta on vilkasta. Toistaiseksi vajaatuottoisia, mutta perusparannuksin tehokkaaseen maa- ja metsätaloustalouteen otettavissa olevia vesiperäisiä maita arvioidaan olevan kaikkiaan 700 000 ha (Svobodová 1980).

TURPEENKORJUUKENTTIEN METSITYS

Koska turvevarojen käyttö on aiemmin ollut sekä määrällisesti että pinta-alallisesti suhteellisen suurta, on vanhojen suonpohjien maataloudelliseen ja metsätaloudelliseen käyttöön kiinnitetty runsaasti huomiota parin viime vuosikymmenen aikana. Tätä tukeva tutkimustoiminta on ollut johdannossa mainitun laitoksen vastuulla. Tutkimusohjelma on käynnistetty vuosina 1960—61, jolloin päätavoitteeksi asetettiin oikeiden maanparannus- ja metsitystoimen-

pideketjujen kehittäminen. Koekenttiä on perustettu suonpohjille, jotka edustavat kaikkia kolmea tavattavaa suoyhdistymätyyppiä: minerotrofisia soita (low moor), kohosoitaa (high moor) ja näiden välimuotoja (transitional type).

Tutkimusten tässä vaiheessa voidaan käytännölle annettavista suosituksesta tehdä seuraava yhteenvedo (Ferda 1975):

- Maanpinnan valmistukseksi riittää kevytluokka. Termi voidaan ymmärtää syväkynnön vastakohtaksi.
- Käytettävä sarkaleveys vaihtelee 30:sta 60:een metriin. Suurempaa sarkaleveyttä käytetään pohjamaan ollessa hiekkaa, kapeampaa tiiviillä maapohjilla.
- Maanparannukseen on sisällytettävä kaikilla suoyhdistymätyypeillä peruslannoitus: 60 kg N, 65 kg P ja 113 kg K/ha. Alunperin kohosuoyhdistymään kuuluneella alueella annettava typpimäärä on nostettava tasolle 100 kg N/ha.
- Biologinen maanparannus sinisellä lupiinilla (*Lupinus polyphyllus*) on osoittautunut merkitykselliseksi maan sekä fysikaalisten että kemiallisten ominaisuuksien kannalta (Ferda 1978) (Kuva 1).
- Kuusi (*Picea abies*), mänty (*Pinus sylvestris*), Strobus-mänty (*Pinus strobus*) ja Euroopan lehtikuusi (*Larix decidua*) ovat soveltuvia puulajeja.
- Paljasjuurisiet taimet soveltuvat istutusmateriaaliksi.
- Laskelmat ovat osoittaneet, että entisten turpeenkorjuukenttien metsitys on taloudellisesti järkevää toimintaa.

Turvemailla suoritettujen lannoituskokeet ovat osoittaneet seuraavat minimi turpeessa olevien liukoisten ravinteiden määrille (Ferda & Cermák 1979):

	P	K
	mg/dm ³	
<i>Pinus sylvestris</i> ja		
<i>P. strobus</i>	15	30—40
<i>Picea abies</i>	15—20	40—50

Puuston kasvun ollessa hyvä neulasten ravinnepitoisuudet ovat yleensä ylittäneet seuraavat arvot:

	% kuiva-aineesta
N	1.8
P	0.15—0.20
K	0.50—0.80



Kuva 1. Koneellisesti istutettuja kuusentaimia entisellä turvesuolla. Samanaikaisesti istutuksen kanssa kylvetty sinistä lupiinia (*Lupinus polyphyllus*). Istutusrivistä harvennetaan muutaman vuoden kuluttua joka toinen taimi joulukuusiksi. (Valokuvat J. Päivänen).

Fig. 1. Machine planted spruces (*Picea abies*) on an extracted peat deposit. At the time of planting blue lupin (*Lupinus polyphyllus*) was sown for soil improvement. After a few years every second tree will be cut for Christmas tree. (Photos J. Päivänen).



Kuva 2. Sarkaoja ja mittapato Zofinkan hydrologisella koekentällä.

Fig. 2. Contour ditch and measuring weir in the hydrological experiment at Zofinka.

METSÄOJITUKSEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

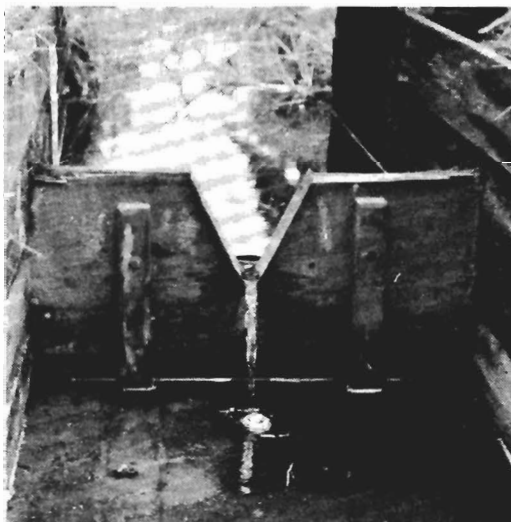
Metsäojituksen ympäristöllisiä seurausvaikutuksia on tutkittu Etelä-Böömissä Zofinkan hoitoalueessa (48° 48' N; 14°54'E). Alueen korkeus merenpinnasta on 473 m, vuotuinen keskimääräinen sademäärä 666 mm ja keskilämpötila 7.2 °C. Yli 600 ha:n laajuinen suota ja osin soistunutta metsämaata oleva alue oli ojitettu vuosisadan alussa. Alueella kasvoi nyt vartunut männikkö (*Pinus sylvestris*), jossa sekapuuna esiintyi kuusta (*Picea abies*) ja vuorimäntyä (*Pinus mugo* var. *uliginosa*). Vanhojen ojien kunto oli kuitenkin siinä määrin heikentynyt, että soistuminen oli lähtenyt uudelleen käyntiin. Kuvattuihin olosuhteisiin oli perustettu vuosina 1973–74 metsäojituksen seurausvaikutuksia selvittelyä varten koe (kuvat 2–4). Ojitus oli toteutettu osin avo- ja osin salaojitusena (risuriukusalaajitus).

Tähän mennessä saadut tulokset osoittavat salaojituksen varsin lupaavaksi, koska se säätelee sopivasti sekä valuntaa että maan vesitaloutta. Salaojituksen käyttöä suositellaankin maankuivatuksiin vuoristo-seuduilla, jossa valunnan jakaantuminen pitkälle aikajaksolle on toivottavaa. Sekä avo- että salaojitetuilta koejäseniltä purkautuvan veden laatu on osoittautunut jopa paremmaksikin kuin ojittamattomilta vertailualueilta tulevan veden (Ferda ja Novak 1976, Ferda ja Cermák 1981).

ILMANSAASTEIDEN AIHEUTTAMIA ONGELMIA

Yllä kuvatun kaltainen hydrologinen koe oli perustettu myös Pohjois-Böömiin Ertzgebirge-vuoristossa olevalle vuoristotasanteelle. Alueen korkeus merenpinnasta on 900 m, vuotuinen keskimääräinen sademäärä 900 mm ja keskilämpötila 5°C. Alueella esiintyy sekä syväturpeisia kohosaita että ohutturpeisiä pohjavesimaita (peaty gley soil). Perustetun tutkimuksen alkuperäisenä tavoitteena oli ollut selvittää metsäojituksen seurausvaikutuksia vuoriston pohjavesimailla. Alueella kasvanut puusto oli pääosaltaan kuusta (*Picea abies*), jonka määrä oli 250–300 m³/ha.

Noin neljä vuotta sitten ilmeni kuitenkin erittäin laaja saastekatastrofi; lähes kaikki kuuset kuolivat noin 800 km²:n suuruiselta alueelta vuoristossa (kuva 5). Syynä ovat olleet rikkidioksidipäästöt lähinnä Tšekkoslovakian hiilikaivos- ja voi-



Kuva 3. Lähikuva mittapadosta. Koska vesimäärät ovat pieniä, patoaukon koko on vain 45°.

Fig. 3. A close-up of the measuring weir. Because of the small amounts of water, the opening is only 45°.



Kuva 4. Puuston, metsikkösadannan ja pohjavesipinnan mittausta varten perustettu kestokoeala.

Fig. 4. Permanent sample plot established for the measurements concerning the tree stand, throughfall and ground water.



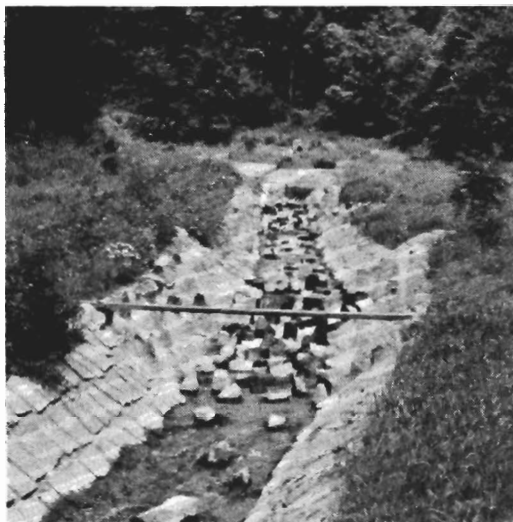
Kuva 5. Rikkidioksidilaskeumien tappamaa kuusikkoa pohjavesimaalla Ertzgebirge-alueella Pohjois-Böömissä.

Fig. 5. Spruce stands (*Picea abies*) on peaty gley soil destroyed by emission of SO_2 in the area of Ore Mountains, North Bohemia.



Kuva 6. Samaa suuraluetta kuin edellisessä kuvassa. Metsityskoe: Ojitus 12 m leveisiin sarkoihin, maanpinnan valmistus kaivurimätästyksenä ja metsänviljely istutuksena (*Picea pungens*).

Fig. 6. The same area as in the previous figure. Forest regeneration experiment: Drainage with 12 m spacing, soil cultivation with mounding with tractor diggers and planting with *Picea pungens*.



Kuva 7. Veden virtausnopeuden pienentäminen kiviesteillä vuoristopurossa.

Fig. 7. Torrent control with stone barrages in a mountain stream.

mala-alueilta. Katastrofi muutti hydrologisten kokeiden luonteen. Koska vertailuvaluma-alueita ei jäänyt, ei katastrofin hydrologisia vaikutuksia saada selville. Nytemmin tutkimukset onkin suunnattu alueella uudelleenojitukseen, maanmuokkaukseen ja istutuskokeisiin muilla puulajeilla (kuva 6). *Picea pungens* ja *Pinus contorta* var. *latifolia* ovat osoittautuneet *Picea abiesta* kestävämmäksi ilmansaasteille.

ERÄITÄ YLEISHYDROLOGISIA PIIRTEITÄ

Matkailuoppaissa Tšekkoslovakia esitetään maaksi Euroopan katolla. Tonavan (Dunaj) ja sen sivujokien vesistöalue kattaa 54 % maan pinta-alasta ja vedet virtaavat kohti Mustaa merta. Elben (Labe) ja Moldaun (Vltava) vesistöalue vastaa 40 % maan pinta-alasta, jolta vedet virtaavat Pohjanmereen. Noin kolmannes Tšekkoslovakian alueesta sijaitsee yli 500 m:n ja 3 % yli 1000 m:n korkeudella merenpinnasta. Tšekkoslovakielle onkin ominaista järvien vähyys; kaikki olemassa olevat järvet ovat ihmisen vuosisatojen aikana patoamia. Sademäärät ovat vuoristossa huomattavasti suurempia kuin ylätasangoilla tai jokilaaksoissa. Vuoristopurojen virtaamahuippuja pyritään pienentämään ja veden virtausnopeutta uomassa alentamaan rakentamalla erityisiä kiviesteitä (kuva 7).

PÄÄTTEEKSI

Soiden absoluuttiseen määrään nähden niiden metsätaloudellista hyväksikäyttöä palveleva tutkimustoiminta on laajaa ja vilkasta. Tšekkoslovakialaiset tutkijat ovat panostaneet myös alan kansainväliseen yh-

teistyöhön sekä IUFRO:n että IPS:n piirissä, joskin henkilökohtainen yhteydenpito ja ajatustenvaihto on viime vuosien aikana jäänyt vähäiseksi. Tämä on sitäkin valitettavampaa, koska pääosa tutkimustuloksista julkaistaan vain tšekinkielellä.

KIRJALLISUUTTA

Anon, 1980. Czechoslovak forestry. (Ceskoslovenské lesnictví). Ed. F. Kalina. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1980. (315 p.).

Ferda, J. 1975. Forestry reclamation of extracted peat deposits. Res. Inst. Land Reclamation and Improvement, Scientific monographs 6. (192 p.).

Ferda, J. 1978. Fertilization and silvicultural utilization of excavated highland deposits in montane regions. Vedecké práce. Výzkumného ústavu meliorací v Praze. (pp. 237—254) (Czechish with English Summary).

Ferda, J. & Cermák, P. 1979. Fertilizing and nutrition of forest cultures at bog localities. Lesnictví 25,

1979 (11): 991—1014. (Czechish with English Summary).

Ferda, J. & Cermák, P. 1981. The influence of forest soil drainage on environmental changes. Lesnictví 27, 1981 (3): 271—284. (Czechish with English Summary).

Ferda, J. & Novak, M. 1976. The effect of ameliorative measures on the changes of the quality of surface and ground waters in peat soils. Proc. 5th Int. Peat Congr., Poznan, Poland, 1976, Vol. 1: 118—127.

Svobodová, V. 1980. Principles for designing drainage at high iron status of soils and waters. Reprint, Res. Inst. Land Reclamation and Improvement. (30 p.).

SUMMARY:

FOREST AMELIORATION OF PEATLANDS IN CZECHOSLOVAKIA

The paper discusses the research activity in the field of forest amelioration (including forest drainage, forest fertilization, afforestation etc.) on peatlands and forest hydrology in the Czechoslovak Socialist Republic. The discussion is based partly on literature and partly on a study tour

the author took to CSSR in June 1981. A report in English delivered over to the Academy of Finland and the Czechoslovak Academy of Sciences who financed the trip is available at request from the author.