

- lannoitetulla keidasrämeeillä. (Summary: Growth and regeneration of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) on virgin, drained and fertilized raised bog sites in Lammi, southern Finland.) — *Suo* 30: 93–102.
- Paavilainen, E. 1977: Jatkolannoitus vähäravinteisilla rämeeillä. Ennakkotuloksia. (Summary: Refertilization on oligotrophic pine swamps. Preliminary results.) — *Folia Forestalia* 327: 1–32.
- Paavilainen, E. 1979: Metsänlannoitusopas. — 112 s. Kirjayhtymä, Helsinki.
- Paavilainen, E. 1980: Effect of fertilization on plant biomass and nutrient cycle on a drained dwarf shrub pine swamp. — *Commun. Inst. For. Fenniae* 98 (5): 1–71.
- Pakarinen, P. 1978: Production and nutrient ecology of three *Sphagnum* species in southern Finnish raised bogs. — *Ann. Bot. Fennici* 15: 15–26.
- Reinikainen, A. & Lindholm, T. 1980: Fertilization experiments on the Laaviosuo mire-ecosystem study area. — *Lammi Notes* 4: 22–27.
- Seppälä, K. & Westman, C.J. 1976: Results of some fertilization experiments in drained peatland forests in North-Eastern Finland. — *Proc. of 5th Intern. Peat Congr. Poznan, Poland, 1976, Vol. III: 199–210.*
- Starr, M. & Westman, C.J. 1978: Easily extractable nutrients in the surface peat layer of virgin sedge-pine swamps. — *Silva Fennica* 12: 65–78.
- Vasander, H. 1981: Kasvibiomassan ja -tuotoksen jakauma luonnontilaisella sekä ojitetulla ja lannoitetulla etelä-boreaalaisella keidasrämeeillä. — *Pro gradu -tutkielma*. 185 s. Kasvitiiteenlaitos, Helsinki.
- Veijjalainen, H. 1980: Eräiden hivenlannoitteiden käyttökelpoisuus suometsien lannoituksessa. Neulasanalyysiin perustuva tarkastelu. (Summary: Usability of some micronutrient fertilizers in peatland forests. Report basing on needleanalysis.) — *Folia Forestalia* 443: 1–15.
- Verry, E.S. 1975: Streamflow chemistry and nutrient yields from upland-peatland watersheds in Minnesota. — *Ecology* 56: 1149–1157.

SUMMARY:

NUTRIENTS IN AN OMBROTROPHIC BOG ECOSYSTEM IN THE VIRGIN STATE AND AFTER FOREST-IMPROVEMENTS

The study was carried out in three ombrotrophic bog sites, a virgin pine bog (Kaurastensuo), a site with NPK-fertilization in 1970 and a site with NPK-fertilization in 1978 (plot no. 8 in Reinikainen & Lindholm 1980; Fig. 1). Samples for nutrient analysis were taken in October 1979, and the following total nutrients were determined: N, P, K, Ca, Mg, Cu, B. The amount of plant biomass and production was calculated according to Vasander (1981).

The surface peat (0–20 cm) was very poor in nutrients compared to earlier observations in pine bog sites. In the site NPK -1978 there were probably still haills of slow-soluble fertilizers as the amounts of P and Ca were high in the ground layer (Fig. 1). The amounts of nutrients were usually proportionally higher in the field layer vegetation and the needles than were their proportions of biomass and

production (Fig. 1, Table 2). However, there was little B and Cu in the needles except for in the site NPK-1978 (Fig. 1).

According to the estimated nutrient budget (Table 3), 23.7 kg/ha K corresponding to 43 % of the added potassium was found neither in the surface peat nor in the vegetation. If it all had leached, the annual loss would evenly distributed be 2,63 kg/ha. This loss is of the same magnitude as leaching found in earlier studies of fertilized bogs, but appr. twice the value of virgin bogs. The budget was positive for phosphorus and nitrogen mainly because of the compression and increasing bulk density of the peat in NPK-1970. In the last years the supply of N and P has not been sufficient to maintain post-fertilization pine growth level.

Antti Reinikainen

Suo 32, 1981 (4–5): 141–145

MALLIT SUOEKOSYSTEEMITUTKIMUKSEN JA SOIDEN KÄYTÖN APUVÄLINEINÄ

MODELS AS MEANS IN THE INVESTIGATION AND USE OF MIRE-ECOSYSTEM

Yleistä ekosysteemimalleista

Ollakseen systeemanalyysiä eliöyhteisöjen tutkimisen tulee keskittyä toimintaan. Dynamiikan kuvaamisen apuvälineinä malleilla on ollut ekologiassa kasvava merkitys IBP-projektin alkuaajoista lähtien (ks. esim. Bunnell & Scoullar 1975). Mallin käsite on säilynyt diffuusina. Sanalla voidaan tarkoittaa mitä hyvänsä rakenteen tai

ilmiön kuvausta lähtien yksinkertaisista kaavioista ja päätyen dynaamisiin matemaattisiin malleihin (ks. esim. Seppälä ym. 1980). On korostettu mallien hyödyllisyyttä toimintojen tutkimuksen kaikissa vaiheissa. Samaa ilmiötä tarkoittava malli muuttuu tutkimuksen edistyessä. Hypoteesi- ja suunnitteluvaiheen mallit ovat kokemukseen ja intuiitioon perustuvia hahmotelmia, usein kuvamalleja, ja parhaimmillaankin työn kehys ja ilmiön todellisuuden väli-aikainen korvike. On huomautettava, että vain erikoistapauksessa malli alkaa selittää ilmiötä. Mallia käyttävän tutkimuksen em-

piirinen vaihe on itse mallin kannalta ns. todentamis- eli verifiointiprosessi, jonka aikana malli muodollisesti kehittyi, saavuttaa paremman vastaavuuden todellisuuden kanssa ja tulee kelvolliseksi ilmiön simulointiin ja ennustamiseen.

Suoekosysteemien tutkimuksen piirissä käytetyt mallit edustavat toistaiseksi tutkimusketjun alkuvaiheita. Liikkeelle on lähdetty yleisestä ekosysteemikaaviosta (ks. esim. Reinikainen 1976) ja muotoiltu hypoteeseja ja tutkimustehtäviä yksinkertaisten työmallien avulla (esim. Ruuhijärvi ym. 1979). Ekosysteemiä kuvaavan perinteisen trofiatasokaavion lokeroihin on muutamissa tapauksissa onnistuttu keräämään luotettavaa empiiristä täytettä (ks. Rosswall & Heal 1975). Kuva dynaamisesta suoekosysteemistä ei tätä tietä näytä avautuvan, huolimatta havaintoaineiston korkeasta tasosta, edes yhtä joutuisasti kuin vesiekosysteemin kohdalla (esim. Sarvala 1974). Syyt liittyvät maaekosysteemin ominaisuuksiin, mutta myös suon hydrosysteemin suhteen labiliin erikoisasemaan.

Malleja käyttävän tutkimuksen on suoekosysteemiä työstäessään osattava puretua tavallista suoremmin toimintaan. On kysyttävä, mikä on oleellista toimintaa ja vastattava tähän ensi hätään deduktion avulla. On ratkaistava myös mallitettavan prosessin karkeusaste. Käsitettiinpä ”toiminta” miten hyvänsä, mallin odotettavissa oleva realismi riippuu siitä, kuinka luotettavasti empiiriset havainnot voidaan tehdä ja missä määrin niitä on korvattava parametrien arvioinnilla ja ekstrapoloinnilla.

Mallien mahdollisuudet suon tutkimisessa ja käytössä

Myös suoekosysteemimallien hyödyllisyyden voivat asettaa kyseenalaiseksi sekä tutkimus että käytäntö. Suon toiminnassa sekä kokonaisuus että osailmiöt puoltavat alkeellistenkin mallien paikkaa tutkimuksessa. Tyypillisenä esimerkkinä empiirisesti vaikeasti hallittavasta kokonaisuudesta suon ekologia tarjoaa tilaisuuden mallien käyttöön todellisuuden tilapäisinä korvauksina. On vielä ilmeisempää, että kehittyneimmillekin malleille on sijaa suontutkimuksessa. Metsäekologiasta on löydettävissä esimerkkejä, jotka osoittavat, että osuva yksinkertainen malli voi palvella tutkimusta ja käytäntöä pitkälläkin tähtäimellä (ks. Lönnroth 1929, Mälkönen 1974, s. 10).

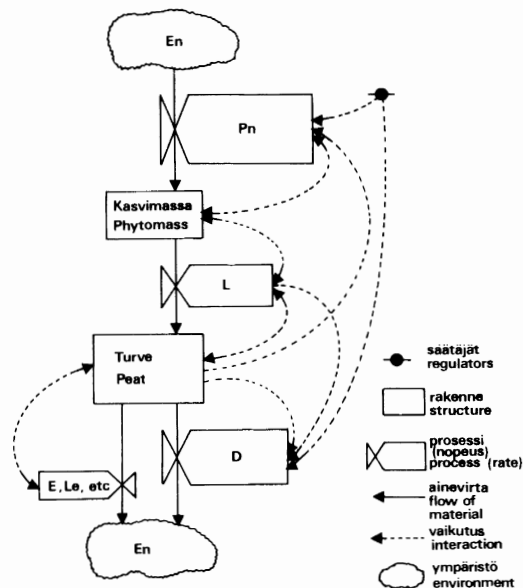
Soiden taloudellinen hyväksikäyttö perustuu pääosin suon luontaisen toiminnan muuttamiseen. Turpeen kasvumallit saattavat kiinnostaa turvetaloutta, vaikka kysymys turvevarojen uusiutuvuudesta ei taloudellisesti olekaan relevantti. Metsätalous, joka rikkoo suon hydrologisen ylläpitojärjestelmän ja saa aikaan toiminnallisesti uudenlaisen, nopeasti muuttuvan ekosysteemin, voisi hyötyä sekä kokonaisuutta että monia osatoimintoja koskevista malleista. Hydrologian ja tuotannon suhteiden selvittämisessä kaikkien tasojen malleista olisi hyötyä. Tällaiseen ojitusvaikutusten lähestymistapaan tarjoutuisi perustietojen puolesta jo mahdollisuuksia. Liitettäessä ojitukseen lannoitus käynnistyy koko ekosysteemiä koskeva ravinnetaloudellinen muutos, jonka seuraamiseen olisi hyvä lähteä työmallista ja edetä empiiristä tietä lannoituksen kokonaisvaikutuksen dynamiikan kuvaukseen. ”Lannoitusreaktio” -käsite saisi toisen sisällön kuin perustuesaan puuston kasvun mittaamiseen.

Käytännössä välttämättömiä mallit lienevät soiden käsittelyn ympäristövaikutusten seurannassa. Suohydrologia on jo suhteellisen pitkään kulkenut tätä tietä (ks. esim. Virta 1966, Mustonen & Seuna 1971). Metsäojituksen tutkimukselle ja käytännölle valuma-alue riittävän laajasti rajattuna on toistaiseksi ollut jokseenkin vieras perusyksikkö. Ojitusalueen lähihydrologian mallit ovat toisaalta kehittyneet (ks. Ahti 1980) niin, että matka relevanttiin suurten sadealueiden valuman ja huuhtoutumain simulointiin on lyhyt. Mp-toimenpiteiden vaikutus veden ja kiintoaineiden poistumaan on tietenkin myös itse suoekosysteemin analyysin kannalta mielekäs mallituksen kohde.

Mistä rakenteista ja toiminnoista malleja?

Ekosysteemin kokonaistoiminta on helpposti havaittavaa, mutta sekä tutkimukselle että ihmisen taloudelle abstraktio. Suonkin kohdalla on todennäköistä, että sen suhteen on operoitava suurpiirteisillä yksinkertaisuksilla.

Aine- ja energiataloudessa on osuttu oleelliseen toteamalle, että suon aineenvaihdunnan luonteenomaisin piirre on netto-tuotannon ja hajotuksen välinen epätasapaino, josta seuraa tuotannon raaka-aineiden sedimentoituminen ja poistuminen kierrosta (ks. esim. Pakarinen 1975). Koska tätä tasapainoa säätelevät mitä ilmeisimmin



Kuva 1. Lähtötilannekaavio (Forrester 1961) turpeen akkumulaation dynaamisen mallin laadintaan. Pn = nettoperustuotanto; *net primary production*, D = hajotus; *decomposition*, L = kariketuoantanto; *litter production*, E, Le etc. = eroosio, huuhtoutuminen ym; *erosion, leaching etc.*

Fig. 1. Starting sketch (Forrester 1961) for the dynamic modelling of peat accumulation. Explanations: see above.

suon pohjaveden tasoon kytkeytyvät hydrologiset muuttujat, on luontevin ehdolla oleva mallityyppi dynaaminen tasemalli, joka on simuloitavissa sopivin hydrologisin parametrein (kuva 1). Niinkin etäältä kuin alueellisen suontutkimuksen vanhasta traditiosta (ks. esim. Eurola & Kaakinen 1980) on löydettävissä tukea väittämälle, että em:n tyyppinen malli ilmastollisin ulottuvuuksin täydennettynä olisi merkityksellinen soiden ja koko biosfäärin välisten suhteiden tarkastelussa. Ainetalouden osista ravinteiden kierto on suoekosysteemin läpäisevistä toiminnoista kiireisimpiä tutkittavia. Systeemitutkimuksen perinteikkäimpänä osana (ks. esim. Ulrich & Mayer 1973) aihepiiriin käsittely voi laajalti pohjautua eri tasoisin malleihin. Jo todettu vankka esimerkki (Lönneroth 1929) ja vähin erin kertyvä luotettava aineisto (ks. Paavilainen 1980, Vasander 1981) antavat aiheen odottaa nopeata kehitystä tällä sektorilla. Aineistojen huono kattavuus on edistyksen minimitekijä.

Ekosysteemin dynamiikka on muutakin kuin aineenvaihduntaa ja energiikkaa. Suolla se on sekä luonnontilassa että käsiteltynä hyvin näkyvää muuttumista, sukessiota, joka on nähtävissä säätelyjärjestel-

män kehityksenä. Sitä on lähestyttävä eliöstöä perinpohjin analysoimalla. Sekä mielekäs hypoteesin ja työmallin muodostus että luotettavan aineiston keruu ovat siksi hyvin vaativia tehtäviä. Mallituksen painopistesuunnat ovat löydettävissä deduktioita kautta vasta, kun eri osayhteisöjen ja trofia-tasojen lajistosta ja sen ekologiasta tiedetään paljon. Kun siihen on päästy, ovat mm. erilaisten strategioiden tai meillä suosittu ekologisten ryhmien käyttö kvantitatiivista lähestymistä helpottavia keinoja. Alue on vaikea populaatiobiologian ja kybernetiikan leikkauskohta. Soiden erityisongelmana on luonnontilaisen suon mikrohabitaattien mosaikki ja muuttuvan suon suknessiomosaikki. Edellytykset edetä ovat merkittävästi huonommat kuin ekosysteemin toiminnan materiaalisella puolella.

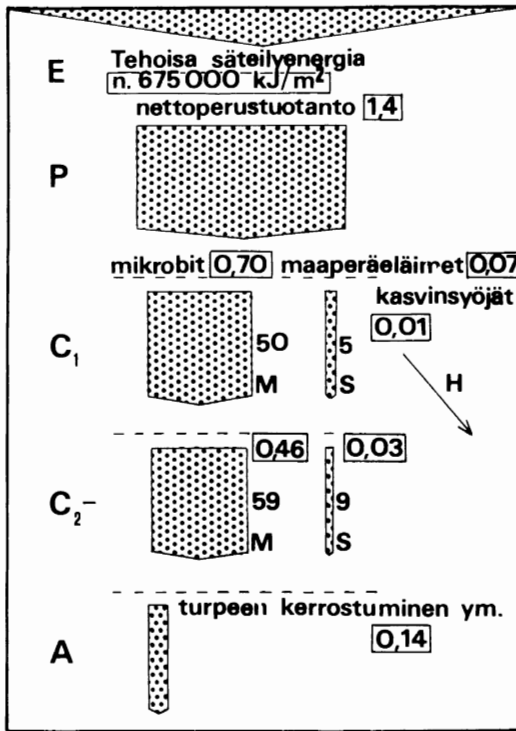
Vaikka koko suoekosysteemiä ja jopa suokomplekseja koskevat mallit ovat mm. edellä kuvatuilla tasoilla järkeviä tavoitteita, on mallinrakennustyön luonnollinen osittaminen biologisesti tarkoituksenmukaisempaa. Tavanomaiset ekosysteemikaaviot auttavat jäsentelyssä. Esim. turve sisältää kuitenkin jo täyden ekosysteemin sinänsä. Mallitettava prosessi voi olla pienikin yksiskohta aineenvaihdunnassa.

Perustuotannon tutkimuksissa on dynaamisten mallien tuoma hyöty todettu painokkaasti (esim. Hari 1976). Erityisesti muuttuvassa suoekosysteemissä energian kertyminen ja aineiden allokaatio kohoavat keskeisiksi kysymyksiksi. Puuston kasvudynamiikan pitkälle kehitettyjen mallien (ks. Hari ym. 1981) muokkaaminen suoekosysteemin perustuotantokoneistoon sopiviksi on mahdollista. On vain painotettava suon tärkeiden ympäristömuuttujien, s.o. pohjaveden liittyvien kasvutekijöiden osuutta.

Turpeen hajoamisen karkein malli kuvaa kokonaishajotusta suhteessa suoympäristön em. päämuuttujiin. Jo kuvamallit turpeen biologisista prosesseista (Pakarinen 1975, Tolonen 1980) antavat käsityksen hajotusprosessin tarkemman mallittamisen vaativuudesta. Turpeen vertikaaliset ympäristögradientit (ks. esim. Markkula 1981) muodostavat keskeisen ongelman. Pelkkä oikeiden ympäristömuuttujien määrittely esim. kosteustekijän suhteen on vaativa työ (ks. esim. Ahti 1977).

Suoekosysteemi-projekti mallien raaka-aineiden tuottajana

Käsiteltävässä Suo-lehdessä raportoitu suoekosysteemi-projekti on asettanut yhdek-



Kuva 2. Alustava laskelma vuotuisesta energiavirrasta rämeellä, jonka nettoperustuotanto on 500 g/m²/v. Kehystetyt luvut prosentteja säteilyenergiasta, kehystämättömät prosentteja edellisen trofiatason energiansidonnasta. Selitykset: Reinikainen (1980) s. 245–248.

Fig. 2. A preliminary calculation on the annual energy flow through a pine bog ecosystem with a net primary production of 500 g/m². E = input energy (efficient), P = primary producers, C₁ = consumers of the first trophic level, C₂ = consumers of higher trophic levels, A = peat accumulation, M = microbes, S = soil animals, H = herbivores. Numbers in frames = percentages of input energy, without frames = percentages of the energy assimilation of the preceding trophic level.

si tavoitteeseen suoekosysteemimallien kehittämisen. Tehtävä on käsitetty ennen muuta tulevien mallien biologisen sisällön kohentamiseksi. Havaintoaineiston ollessa pääosin koossa voidaan arvioida, missä

Kirjallisuus

- Ahti, E. 1977: Runoff from open peatlands as influenced by ditching I. Theoretical analysis. *Commun. Inst. For. Fenniae* 92(3): 1–16.
- Ahti, E. 1980: Suo-ojituksen vaikutus vesistöihin. — Teoksessa: Eurola, S. (toim.) Suoseminaari '80. Oulun yliopiston kasvitieteen laitoksen monisteita n:o 9(8): 1–18.
- Bunnell, F. L. & Scoullar, K. A. 1975: Abisko II. A computer simulation model of carbon flux in tundra ecosystems. Teoksessa: Rosswall & Heal (toim.): Structure and function of tundra ecosystems. *Ecol. Bull. (Stockholm)* 20: 425–448.
- Forrester, J. W. 1961: Industrial dynamics. The M.I.T. Press, Cambridge, Mass. (Sit. Sievänen, R. 1980: Dynaamisista malleista. Moniste, METLA, Helsinki.).

määrin realistisen mallin rakentamismahdollisuudet ovat parantuneet.

Etelä-boreaalisten soiden perustuotantokoneiston rakenteesta ja toiminnan vuotuisesta tuloksesta on voitu analysoida esimerkkejä siinä määrin, että tuotannollisten muuttujien ulottuvuuksia pystytään arvioimaan. Perustuotantoparametreille voidaan määritellä tasot. Mallin dynamisointi on toistaiseksi mahdollista vain vuoden aikajaksolla. Voidaanko yhden suotyypin ja sen muutunnaisten tuotantodynamiikasta rakennettavaa tarkempaa mallia (Lindholm 1980, 1981) hyödyntää laajemmin, jää nähtäväksi mallin valmistuessa koko kasvivyhdyskuntaa käsittäväksi. Eri menetelmin rakennettujen mallien vertailu tulee olemaan antoisaa (ks. Silvola 1980). Niillä tulee joka tapauksessa olemaan merkitystä mm. keidasrämeeen ravinteiden kierron mallia (ks. Vasander 1981) dynamisoitaessa.

Hajotuspoolin tutkimuksissa on jouduttu vieläkin selvemmin perustiedon hankintaan. Varsinkin maaperäeläimistä kertynyt populaatiodynaaminen aineisto on hyödynnettävissä myös energeettisessä analyysissä (ks. Reinikainen 1980). Turpeen vertikaaligradianttien huomioimattaminen on mallien dynaamisuuden kehittämisen kannalta oleellista. Työmallin (ks. Ruuhijärvi ym. 1979) toteuttaminen ontuu pahiten kokonaishajotuksen määrittämisen osalta. On todennäköistä, että on tukeuduttava tietoihin prosessin lopputuloksesta, turpeen akkumuloitumisesta.

Dynaamisten mallien toinen tärkeä perusehto, matemaattinen ideointi ja ATK-järjestelmä on viime vuosina kehitetty hyvinkin vaativiin tehtäviin soveltuvaksi (ks. esim. Seppälä ym. 1980, Hari ym. 1981). Vaikka suoekosysteemiprojektin konkreettiset tulokset sellaisinaan riittävätkin vain alustaviin ja summittaisiin kuvamalleihin (kuvat 1 ja 2), on olemassa jonkinlainen pohja mallia hyväkseen käyttävän tutkimuksen seuraavalle askeleelle.

- Eurola, S. & Kaakinen, E. 1980: Soiden kasvipeite. — Teoksessa: Ruuhijärvi, R. & Häyrynen, U. (toim.). Suot. Suomen Luonto 3: 25–82.
- Hari, P. 1976: An approach to the use of differential and integral calculus in plant autecology. University of Helsinki, Dep. of Silviculture. Res. Notes 13: 1–40.
- Hari, P., Kellomäki, S., Mäkelä, A., Ilonen, P., Kanninen, M., Korpilahti, E. & Nygrén, M. 1981: Metsikön varhaiskehityksen dynamiikka. (Summary: Dynamics of early development of tree stand). — Res. report. Moniste. 49 s.
- Lindholm, T. 1980: Dynamics of height growth of the hummock dwarf shrubs *Empetrum nigrum* L. and *Calluna vulgaris* (L.) Hull on a raised bog. — *Ann. Bot. Fennici* 17: 343–356.
- Lindholm, T. 1981: Ruskorahkasammalen kasvurytmistä Lammin Laaviosuolla. (Summary: Growth rhythm of *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. in the Laaviosuo bog, southern Finland). — *Suo* 32 (4–5): 115–118.

- Lönnerth, E. 1929: Theoretisches über der Volumzuwachs und -abgang des Waldbestandes. — *Acta. For. Fennica* 34(32): 1—15.
- Markkula, I. 1981: Maaperäeläinten vertikaalijakauma luonnontilaisella ja ojitetulla keidasrämellä. (Summary: Vertical distribution of soil animals in a virgin and forest drained raised bog). — *Suo* 32 (4—5): 126—129.
- Mustonen, S. & Seuna, P. 1971: Metsäojituksen vaikutuksesta suon hydrologiaan. *Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja* 2: 1—63.
- Mälkönen, E. 1974: Annual primary production and nutrient cycle in some Scots pine stands. — *Commun. Inst. For. Fenniae* 84 (5): 1—87.
- Paavilainen, E. 1980: Effect of fertilization on plant biomass and nutrient cycle on a drained dwarf shrub pine swamp. — *Commun. Inst. For. Fenniae* 98 (5): 1—71.
- Pakarinen, P. 1975: Turpeen kerrostumisen osuus hiilen kiertossa. (Summary: The role of peat accumulation in the carbon cycle). *Luonnon Tutkija* 79: 138—144.
- Reinikainen, A. 1976: Suoekosysteemi tutkimuskohteena. (Summary: How to study a mire-ecosystem). — *Suo* 27: 9—18.
- Reinikainen, A. 1980: Suoekosysteemi toimii. — *Teoksessa: Ruuhijärvi, R. & Häyrinen, U. (toim.): Suot. Suomen Luonto* 3: 211—261.
- Rosswall, T. & Heal, O.W. (toim.) 1975: Structure and function of tundra ecosystems. *Ecological Bulletins/ NFR* 20.
- Ruuhijärvi, R., Reinikainen, A. & Lindholm, T. 1979: An attempt to a comparative analysis of virgin and forest improved mire-ecosystem. — *Lammi Notes* 2: 14—19.
- Sarvala, J. 1974: Pääjärven energiatalous. (Summary: The energy budget of Lake Pääjärvi). — *Luonnon Tutkija* 78 (4—5): 181—190.
- Seppälä, H., Kuuluvainen, J. & Seppälä, R. 1980: Suomen metsäsektori tienhaarassa. (Abstract: The Finnish forest sector at a cross road) — *Folia For.* 434: 1—122.
- Silvola, J. 1980: Rahkasuon kasvusta kaasunvaihtomittausten perusteella. (Summary: Growth of Sphagnum fuscum bog on the basis of gas exchange measurements). — *Suo* 31(1): 15—25.
- Tolonen, K. 1980: Turve luonnonvarana. — *Teoksessa: Eurola, S. (toim.) Suoseminaari -80. Oulun yliopiston kasvitieteenlaitoksen monistesarja* 9(3): 1—14.
- Ulrich, B. & Mayer, R. 1973: Systemanalyse des Bioelement-Haushaltes von Wald-Ökosystemen. — In: H. Ellenberg: *Ökosystemforschung*: 165—175.
- Vasander, H. 1981: Luonnontilaisen keidasrämeeen sekä lannoitetun ojikon ja muuttaman ravinnevarat. (Summary: Nutrients in an ombrotrophic bog in virgin state and after forest improvements). *Suo* 32 (4—5): 137—140.
- Virta, J. 1966: Measurement of evapotranspiration and computation of water budget in treeless peatland in the natural state. — *Soc. Sci. Fenn. Comm. Phys. — Math.* 32. 11: 1—70.

SUMMARY:

MODELS AS MEANS IN THE INVESTIGATION AND USE OF MIRE-ECOSYSTEM

A survey about the recent state of the importance of mire-ecosystem models in Finnish circumstances was made. The developmental level of the models in question was in early 1970ies not very high. They were working models based mainly on the general sketches on an ecosystem. The task of the study project presented in this paper (Suo 4—5/1981) was to collect empirical raw material to relevant models of certain basic structures and functions of southern boreal mire-ecosystems.

The project succeeded in giving dimensions and levels of the parameters concerning primary

production of the mires in question. A dynamic model of the primary production of the whole community in a raised bog is being constructed. With regard to the decomposition pool some basic data on soil animal populations was collected, and the total decomposition was tried to determine. The vertical environmental gradients in the peat were found to be important.

Although the results of the project could not much improve the models of ecosystem functions (Fig. 2) empirical material was produced available for mathematical modelling.

Kiitokset

Suoekosysteemi-projekti on kiitollisuudenvelassa monelle taholle. Hanke ei olisi Metsäntutkimuslaitoksessa käynnistynyt ilman suontutkimusosaston silloisen päällikön, ylijohdajan, prof. Olavi Huikarin myötävaikutusta. Osaston nykyinen päällikkö, prof. Eero Paavilainen on suhtautunut myönteisesti projektiin resurssitarpeisiin.

Osastopäällikkö Kalevi Raitasuo perusteli tutkimuksen syntyvaiheissa sen tarpeellisuuden käytännön metsänparannustoiminnan kannalta ja tuki työryhmän perustamista.

Toteutuksen päänäyttämöksi tullut Lammin biologinen asema joutui monella tavalla edistämään suoekosysteemitutkimusta. Projektissa työskennelleet opinäytetöiden tekijät kiittävät aseman esimestä, apul. prof. Rauno Ruuhijärveä ja asemanhoitajaa, dos. Jaakko Syrjämäkeä työmahdollisuuksista laitoksessa, sekä koko henkilökuntaa yhteistyöstä.

Apul. prof. Veikko Huhta on maaperäeläimistöä koskevien opinäytetöiden ohjaajana ja tutkimuksen suunnitteluvaiheessa myös työryhmän jäsenenä merkittävästi vaikuttanut projektiin.

Helsingin yliopiston kasvitieteen ja eläintieteen laitosten ekologian osastot ovat tarjonneet käyttöön välineistöä ja laboratoriotiloja. Näiden laitosten ja Metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosaston henkilökunta on joutunut avustamaan tutkimuksen monissa vaiheissa. Tämän raportin syntymiseen ovat tuntuvimmin vaikuttaneet FK Riitta Heinonen (laskennan ohjaus), Päivi Lempinen ja Pirkko Dookie (piirroukset) sekä Liisa Poutanen ja Maija Tuuri (puhtaaksikirjoitustyö).

Yhteistyöstä Kemira Oy:n tukeman projektin ”Lannoituksen vaikutus metsän ekosysteemiin” kanssa on suoekosysteemitutkimukselle ollut myös aineellista hyötyä lannoitteiden ja analyysipalvelujen muodossa. Ottamalla tämän kirjoitussarjan painettavaksi Suolehdessä on Suoseura antanut merkittävän panoksen projektiin hyväksi.

Suurin kiitos hankkeen toteutumisesta on lausuttava päärahoittajalle, Suomen Akatemian luonnontieteelliselle toimikunnalle.