

LUONNONTILAISTEN JA OJITETTUIEN SOIDEN VERTAILEVA EKOSYSTEEMIANALYYSI -PROJEKTIN TUTKIMUSOHJELMA

RESEARCH PROGRAM OF THE PROJECT "COMPARATIVE ANALYSIS OF VIRGIN AND FOREST-IMPROVED MIRE-ECOSYSTEM"

Tausta ja syntyvaiheet

Ekosysteemiajattelun tarjoama toiminnallinen näkökulma sopii hyvin suon tutkimiseen. Suo on ymmärrettävissä järjestelmänä, jossa sekä riippuvuus ympäristön hydro-klimatologisesta systeemistä että eliöiden ja ympäristön vuorovaikutus ilmenvät selkeinä. Ojitus merkitsee kajoamista suoekosysteemin ylläpitojärjestelmän oleellisimpaan osaan. Siksi ojituksen seuraukset havainnollistavat kokeen tavoin suon abioottisia rajaehtoja.

Ekosysteemi tutkimuksen työmallina yleistyi 1960—1970 -lukujen vaihteessa etenkin IBP-ohjelman ansiosta (ks. esim. Ellenberg 1973). Suomeen saapuneet virikkeet johtivat toimintaan ensiksi vesien tutkimuksessa (ks. esim. Ruuhijärvi 1974). Samaan aikaan suot olivat metsäojituksen seurauksena suuren ekologisen muutoksen alaisina. Jo yli 3 milj. ha:n alalla oli käynnistynyt ojituksen jälkeinen suokasvun kehitys. Huolimatta voimakkaasta suoekologisesta tutkimustraditiosta, kasvavasta panostuksesta ympäristötutkimukseen ja ilmeisen akuutista tutkimustarpeesta perustiedon hankinta muuttuvasta suosta ei saavuttanut kokonaiskäsitelmän edellyttämää monipuolisuutta. Suon eliyhteisöjä alettiin sekä uudistuvissa koulukirjoissa että Helsingin yliopiston ekologian kenttäkursseilla käsitellä ekosysteemimallin mukaisesti, vaikka sopiva empiirinen aineisto vielä puuttuikin. Mainittujen opetuksellisten hankkeiden merkitys suoekosysteemitutkimuksen tieteellisinä virittäjinä on jälkikäteen arvioitava huomattavaksi.

Metsänparannustoimenpiteiden vaikutuksesta muuttuvaa suota oli 1970-luvun alkuun mennessä tutkittu pääasiassa puuntuotannon, kasvillisuuden muutosten ja hydrologian kannalta. Yhteiskunnan painostaessa metsäojittajia vastuuseen saivat tutkijat ojitusorganisaatioiden tukea myös koko tuotantokoneiston tilaa koskeville tutkimusaloitteilleen. Talvella 1972—73 Metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosastolla valmisteltiin suunnitelma luonnontilaisten ja mp-käsiteltyjen soiden ekosysteemin vertailemiseksi (ks. Reinikainen ym. 1974). Tämän toteuttaminen voitiin suppeassa mittassa aloittaa keväällä 1973.

Metsäntutkimuslaitoksen mahdollisuus yksin rahoittaa suunnitelmaa, joka edellytti varsin laajojen perustutkimuksellisten aukkojen paikkaamista, osoittautui epävarmaksi. Tämän vuoksi teeman ympärille koontunut tutkijaryhmä, jossa oli edustajia Metsäntutkimuslaitoksesta ja Helsingin yliopiston kasvitieteen, eläintieteen ja mikrobiologian laitoksilta esitti tekemänsä suunnitelman tutkimussopimustarjouksena Suomen Akatemialle. Tämä 17. 5. 1974 päivätty suunnitelma pyrki kattamaan kaikki ekosysteemin toiminnalliset pääkomponentit. Sitä arvosteltiin hajanaisuudesta, eikä rahoituskysymys ratkennut. Esitutkimusten jatkuessa Metsäntutkimuslaitoksessa voitiin suunnitelmaa ryhtyä kiinteyttämään.

Koordinoitaessa hanketta suhteessa muihin suoekologiisiin tutkimuksiin ilmeni uusilla tahoilla kiinnostusta suoekosysteemi-projektia kohtaan. 30. 3. 1976 esitettiin uusittu tutkimussopimustarjous SA:lle. Mukana oli nyt tutkijoita myös Oulun yliopistosta, Pohjois-Suomen tutkimuslaitoksesta ja Lammin biologiselta asemalta. Suunnitelmasta oli tullut eri suoyhdistymiä käsittävä. Lammilla oli jo voitu käynnistää SA:n rahoituksella esitutkimus kaasunvaihtomittausten käytöstä suoekosysteemin tut-

Kirjoittajien osoite — *Authors' address:*

¹⁾Helsingin yliopiston kasvitieteen laitos, Unioninkatu 44, SF-00170 Helsinki 17.

²⁾Metsäntutkimuslaitos, suontutkimusosasto, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17.

kasvitieteen laitoksella, Lammin biologisellen hankkeen saama arviointi osoitti, ettei rahoittajalla lähivuosina ollut mahdollisuuksia näin huomattavaan resurssien keskittämiseen. Projektin ydinryhmä HY:n Kasvitieteen laitoksella, Lammin biologisella asemalla ja Metsäntutkimuslaitoksessa päätyi esitutkimusten edelleen jatkuessa uuden strategian valintaan.

Ekosysteemin yleiseen malliin ja eräisiin sen osatoimintoja koskeviin työmalleihin (ks. Ruuhijärvi ym. 1979) perustavaa tutkimussuunnitelmaa kohdistettiin entistä ekonomisemmin suon toiminnallisiin erikoispiirteisiin. Vahvasti karsittu, perustuotantoon ja hajotukseen polarisoitu suunnitelma esitettiin syksyllä 1977 jälleen SA:lle. Tutkimussopimus tehtiin kolmivuotiseksi (1. 5. 1978—31. 12. 1981) ja se sai taakseen resurssit, jotka olivat n. 25 % vuonna 1976 laaditun kokonaissuunnitelman rahoitustarpeesta. Lammin biologinen asema ja HY:n Kasvitieteen laitos sitoutuivat toimimaan projektin tilan- ja välinetarpeiden turvaajina. Metsäntutkimuslaitos saattoi ohjaavan tutkijan työpanoksen lisäksi ottaa huolekseen osan ATK- ja toimistopalveluista. Tehy ratkaisu rajoitti oleellisesti projektin toimintamahdollisuuksia metsänparannuskäsitteilyjen vaikutuksen suhteen.

Pitkässä kehittä- ja esitutkimusvaiheessa projekti tuotti joukon tutkimustuloksia (Kosonen 1976, Vilkamaa 1976, Silvola & Heikkinen 1979, Silvola & Hanski 1979). Lammin biologisella asemalla työskennellyt osaryhmä ehti saavuttaa huomattavan valmiuden soveltaessaan URAS-tekniikkaa suon aineenvaihduntatutkimuksiin. Järjestelmä kehittäjinä siirtyi Joensuun korkeakouluun, jossa oli alkanut myös mp-suon ekosysteemiä koskeva tutkimus (Pasanen 1980, 1981). Tähän hankkeeseen, samoin kuin Kemira Oy:n aloitteesta käynnistettyyn yhteistutkimukseen ”Lannoituksen vaikutus metsän ekosysteemiin” ja HY:n Suometsätieteen laitoksen tutkimukseen ”Metsäojituksen ympäristövaikutukset” (Heikurainen ym. 1978) projektia on pyritty koordinoimaan. Muuttuvan suoekosysteemin tutkiminen oli siis projektin alkaessa jo hajautunut usealle taholle, mikä osaltaan vaikutti painopisteiden valintaan.

Tutkimusstrategia

Luonnontilaisen suon ja mp-vaikutusten alaisen suokoskekosysteemin toiminnoista tuli löytää kokonaisuuden kannalta merkittävimmät. Kokonaisuus käsitettiin yksinker-

taistetusti orgaanista ainetta muodostavaksi, käyttäväksi ja kasaavaksi järjestelmäksi, jota kliimaattinen, hydrologinen ja ravinne-ekologinen ympäristö säätelee. Kun mahdollisuudet eliöstön analyysiin olivat hyvin rajalliset, päätettiin perustaa mallin ensivaiheen verifiointiin tarvittavan aineiston keruu alku- ja lopputuotteisiin, yksinkertaiseen eliminointitekniikkaan ja epäsuoriin menetelmiin. Dynamisointiin pyrittiin mittaamalla rakenteiden muutoksia ja keräämällä ympäristömuuttujista aikalasarjoja. Tutkimus tehtiin kokonaan kentällä ja työn painopisteiksi tulivat yhtäältä kasvivyhdyskunta ja perustuotanto ja toisaalta ekosysteemin hajottava pooli.

Voimavarat päätettiin suunnata ensisijaisesti luonnontilaisten soiden tuotantodynamiikan peruskartoitukseen. Metsänparannusvaikutusten analyysi aloitettiin yksinkertaisimmasta mahdollisesta kohteesta, johon kuitenkin sisältyi ekologisesti ja taloudellisesti relevanttia problematiikkaa. Tällaiseksi valittiin ombrotrofinen räme muuttumiseen (ks. Ruuhijärvi ym. 1979, Reinikainen & Lindholm 1980). Toiminnallisesta tavoitteenasettelusta huolimatta oli alunalkaan selvää, että eliöstön ja rakenteiden analyysi oli ainoa tie realistisiin malleihin pyrittäessä. Osatehtävät jaettiin tämän palapelistrategian edellyttämällä tavalla. Niiden tavoitteenasettelulla pyrittiin täyttämään kvantitatiivisessa suoekologiassa olevia valkeita alueita. Työryhmän henkilöstörakenteen (ks. seur.) vuoksi rajoitukset kasvoivat. Ekosysteemimalli säilyi punaisena lankana, mutta projektin päätyöksi tuli mallin rakennusaineiden hankinta.

Organisaatio ja henkilöstö

Varsinaista projektimuotoa työryhmä ei ole elinaikanaan saanut. Vastuullisena johtajana projektin asettajaan, Suomen Akatemiaan päin on toiminut Ruuhijärvi (HY, Kasvitieteen laitos). Koordinaattorin asemassa on ollut Reinikainen (Metsäntutkimuslaitos, suontutkimusosasto). Osatutkimuksia ovat ohjanneet opinnäytetöitä valvovat yliopiston opettajat. Suunnitelman toteutus on ollut lähes kokonaan kasvitieteen ja eläintieteen opinnäytetöiden tekijän varassa. Ilman tätä järjestelmää työtä ei olisi voitu tehdä läheskään tässä laajuudessa. Normaalin tutkimuslaitoskäytännön mukaan rahoitus olisi tuskin riittänyt edes suoritettuihin rutiinimittauksiin. Hankkees-

Taulukko 1. Suoekosysteemiprojektin tutkimuskohteet. Suoritetut tutkimukset: P = perustuotanto, S = maaperä-eläimet, D = hajotus, N = ravinteiden kierto. Tila ja käyttö: V = luonnontilainen, AM = mp-käsitelty; Metla = Metsäntutkimuslaitoksen kokeilualue, St = valtion metsä, Pr = yksityismaata, C = kuuluu valtakunnalliseen suojeeluohjelmaan (Maa- ja metsätalousministeriö 1981).

Table 1. Mires studied in the project. Site type symbols, see table 2. Studies: P = primary production, S = soil animals, D = decomposition, N = nutrient cycle. State and use: V = in virgin state, AM = ameliorated for forestry; Metla = experimental area of the Finnish Forest Research Institute, St = state owned, Pr = privately owned, C = inside the conservation program.

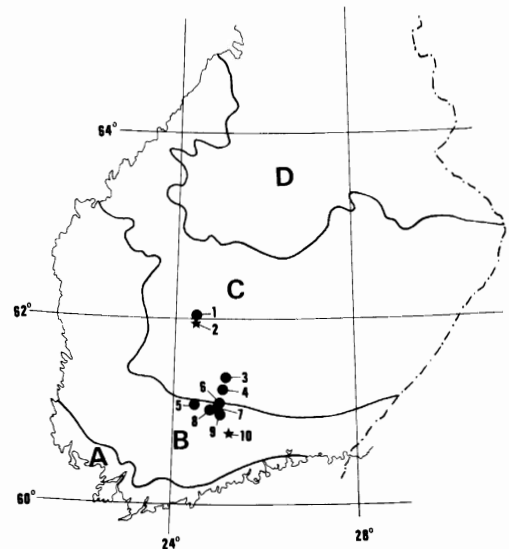
Paikkakunta Location	Suot Mires	Sijainti Position		Kork. m a.s.l.	Tutkitut suotyypit Site types studied	Tutkimukset Studies				Tila ja käyttö State and use
		N	E			P	S	D	N	
1. Vilppula	Jaakkosuo			120	IR, IRmu	x	x			AM; Metla
	Kaakkosuo	62°03'	24°29'	120	IR, IRmu	x	x			AM
	Ylisenjärvi			125	IR		x	x		V
2. Korkeakoski	Lylysuo	61°53'	24°29'	134	SN, SNmu	(x)				AM, V; St
3. Padasjoki	Vesijako	61°24'	25°02'	120	MkK, VtKg, MtKg	x				AM, V; Metla
4. Lammi	Kotisten aarnialue	61°14'	25°03'	155	MK, MrK	x				V; C; St
5. Janakkala	Suurisuo	60°59'	24°40'	130	nevoja ja lettoja — Open bogs and fens	x				V; C; Pr
6. Lammi	Mattilankorpi	61°03'	25°03'	120	LhK	x				V; C; Pr
7. Lammi	Laaviosuo	61°02'	25°00'	151	KeR, Keroj, KeRmu	x	x	x	x	AM; Pr
8. Lammi	Kaurastensuo	61°02'	24°58'	154	KeR	x	x	x	x	V; C; Pr
9. Lammi	Heinisuo	61°02'	25°02'	135	see Lindholm 1981: 105	x	x	x		V; C; Pr
10. Kärkölä	Luutasuo	60°51'	25°12'	105	RaR, IR, TR	(x)				V; C; Pr

sa on tutkijoina työskennellyt 10 pro gradu-työn tekijää, jotka esiintyvät oman aihepiirinsä tiivistelmien kirjoittajina tässä niiteissä. Lähellä projektia on toiminut myös yksittäisiä tutkijoita toisissa työryhmissä (ks. Jääskeläinen tämä nide, Ouni 1977).

Käsillä olevan yhteenvetojulkaisun sisältö koostuu em. opinnäytetöiden tiivistelmistä ja ennakkotuloksista sekä eräiden tutkimuksen kuluessa kehittyneiden sivuteemojen tuloksista. Julkaisun kokoamisesta on huolehtinut työryhmä Lindholm, Vasander ja Reinikainen. Viimemainittu on asemansa vuoksi vastannut käsikirjoitusten tarkastuksesta ja viimeistelystä.

Tutkimusaiheet

Perustuotannon tutkimukselle asetettiin kaksijakoinen tavoite. Luonnontilaisilta soilta sekä mahdollisimman monenlaisista mp-sukessioyhdyskunnista tuli määrittää kasvibiomassa ja mitattavissa oleva nettotuotos kasvilajeittain ja mm. tässä raportissa käytetyn kuvamallin edellyttämällä tavalla. Sama malli dynamisoituna otettiin ohjeeksi yhteen suotyyppiin ja sen muutunnaisiin keskittyvään suokasvien kasvudynamiikan tutkimukseen. Sen tavoitteeksi tuli keidasräme yhdyskunnan kasvurytmiikan kiinnittäminen tärkeimpiin ympäristötekijöihin siten, että simulointikelpoinen orgaanisen aineksen kertymisen malli voitaisiin



Kuva 1. Suoekosysteemiprojektin tutkimuskohteet. Numerot 1—10 kuten taulukossa 1. A, B, C ja D = suoyhdistymävyöhykkeet. Projektin ulkopuolisten töiden (Ouni, Jääskeläinen) tutkimuskohteet merkitty tähdellä.

Fig. 1. Location of the study objects. Numbers 1—10 as in Table 1. Zones of the mire-complex types: A = plateau bogs, B = concentric raised bogs, C = eccentric raised bogs, D = southern aapa fens. Areas of other study projects reported in this issue marked with an asterisk.

tulevaisuudessa rakentaa. Aluksi (v. 1975—76) voitiin tuotantorytmiikkaa tutkia rinnan suorien mittauksien ja kaasunvaihtoaanaly-

Taulukko 2. Tutkimuksessa esiintyvät suotyypinimet (k = kompleksityppi).

Table 2. List of the studied mire types (k = complex type). Appendices for the names of amelioration succession types: oj = recently drained site, mu = transitional type, tKg = peatland forest (final stage). See table 1.

Nimi Finnish name	Lyhenne Finnish symbol	Englanninkielinen nimi English name			
Rämeet — Pine bogs and pine swamps (R)					
Rahkaräme	RaR	<i>ombrotrophic Sph. fuscum pine bog</i>			
Keidasräme (k)	KeR	<i>ombrotrophic raised bog</i>			
Isovarpuinen räme	IR	<i>dwarf shrub pine bog</i>			
Isovarpuinen tupasvilläräme	ITR	<i>dwarf shrub cotton-grass pine bog</i>			
Tupasvilläräme	TR	<i>cottongrass pine bog</i>			
Nevaräme	NR (VNR)	<i>oligotrophic sedge pine swamp</i>			
Ruohoinen nevaräme	RhNR	<i>mesotrophic sedge pine swamp</i>			
Korpiräme	KR	<i>oligotrophic spruce-pine swamp</i>			
Korvet — Spruce swamps, spruce-hardwood swamps (K)					
Nevakorpi	NK	<i>oligotrophic sedge birch-spruce swamp</i>			
Ruohoinen nevakorpi	RhNK	<i>mesotrophic sedge birch-spruce swamp</i>			
Varsinaiset korvet	VK	<i>ordinary spruce swamps</i>			
Mustikka-korpi	MK	<i>Vaccinium myrtillus spruce swamp</i>			
Muurain-korpi	MrK				<i>Rubus chamaemorus spruce swamp</i>
Metsäkorte-korpi	MkK				<i>Equisetum sylvaticum spruce swamp</i>
Kangaskorpi	KgK				<i>paludified spruce forest</i>
Ruoho- ja heinä-korpi	RhK				<i>mesotrophic herb-rich hardwood-spruce swamp</i>
Lehtokorpi	LhK				<i>eutrophic paludified hardwood forest</i>
Luhtainen ruoho- ja heinäkorpi	LuRhK				<i>marshy herb-rich hardwood-spruce swamp</i>
Nevat — Open bogs and fens (N, L)					
Lyhytkortinen neva	LkN				<i>open low-sedge bog</i>
Saraneva	SN				<i>oligotrophic sedge fen</i>
Tulvainen saraneva	TuSN				<i>flooded sedge fen</i>
Luhtainen saraneva	LuSN				<i>marshy sedge fen</i>
Rimpineva	RiN				<i>oligotrophic flark fen</i>
Ruohoinen saraneva	RhSN				<i>mesotrophic sedge fen</i>
Rimpiletto	RiL				<i>eutrophic flark fen</i>
Varsinainen letto	VL				<i>eutrophic sedge fen</i>
Warnstorffiletto	WaL				<i>Sph. warnstorffii eutrophic fen</i>
Turvekankaat — Peatland forests (tKg)					
Puolukkaturvekangas	VtKg				<i>V. vitis-idaea peatland forest</i>
Mustikka-turvekangas	MtKg				<i>V. myrtillus peatland forest</i>

sin avulla. Olosuhteiden muuttua (ks. ed.) projektin työskentely on perustunut kokonaan suoriin kasvumittauksiin kentällä.

Biomassan ja tuotoksen määrittämistä eri suotyypeillä on pidetty päätehtävänä ja siihen on keskitytty eniten voimavaroja. Suunnitelmista on jouduttu tinkimään maanalaisten kasvinosien ja orgaanisen aineen poistuman määrittämisen suhteen. Dynamiikan tutkimuksissa on pullonkaulana vuosina 1975–80 kertyneen laajan kasvu- ja ympäristötekijämittauksen käsittely. Rämeeen kaikki kasvillisuuskerrokset ja elomuotoryhmit käsittäviä mittaussarjoja on ehditty analysoida vasta varpujen ja rahkasammalten osalta (esim. Lindholm 1980). Ympäristömittauksissa kertynyt laaja aineisto lämpötiloista, säteilystä, suhteellis-

ta kosteudesta, pohjaveden korkeudesta ja turpeen happitilanteen vaihtelusta on ATK-tiedostona käytettävissä.

Suon luonnontalouden toista vaikuttajaa, ekosysteemin hajottajapoolia lähestyttäessä otettiin pohjaksi työmalli (ks. Ruuhijärvi ym. 1979), jonka periaatteena on kokonaisu-hajotuksen määrittäminen ja sen osittaminen biologisten aiheuttajiensa mukaan. Oletettiin myös, että hajottajajärjestelmän työn lähtökohta, vuotuinen kasviaineksen poistuma voitaisiin riittävän tarkasti määrittää ja että lopputuloksesta, turpeen vuotuisesta akkumuloitumisesta olisi käytössä muilla metodeilla saatua luotettavaa referenssitietoa (ks. esim. Tolonen 1973, 1977, Pakarinen 1975, Silvola & Hanski 1979). Työmallissa analyysi perustui kokonaisu-hajotuksen määrittämiseen karikkeen-

hajotustesteillä, päämenetelmänä sellutesti, maaperäeläinpopulaatioiden biomassojen määrittämiseen ja lämpötilan, kosteuden ja turpeen hapekkuuden muodostamiin vertikaalisiin ympäristögradientteihin. Käytännössä on hajottajaekosysteemiin voitu paneutua vasta neljässä pienehkössä osatutkimuksessa (ks. Vilkamaa, Markkula, Rævaara, Tuominen tämä nide). On saatu kerätyksi uudenlaista suotietoa, mutta projektin tavoitteiden kannalta työ on vasta alussa.

Sekundaarituotannon analyysi jouduttiin siis rajoittamaan hajottajaekosysteemiin. Esitutkimusvaiheessa tehdyt kokeilut kasvinsyöjäenergiavirran suuntaan (ks. Ajo 1974) oli jätettävä, kun työ painotettiin kvantitatiivisesti tärkeimpiin aineen ja energian siirtäjiin.

Ravinteiden kierto on suon taloudellisen hyväksikäytön kannalta tärkeimpiä tutkittavia osatoimintoja. Suoekosysteemiprojektin syntyvaiheissa todettiin, että Metsäntutkimuslaitoksessa on käynnissä perusteellinen selvitys ojitettun ja lannoitetun suon ravinebudjetista (ks. Paavilainen 1980). Suunnitelma koordinoitiin Paavilaisen tutkimukseen ja työmalliksi otettiin perustuotantotutkimuksissa käytettyjen kaavioiden analogia, joka perustui hyvin pieneen kemiallisten analysien määrään. Resurssit eivät näihinkään riittäneet. Tässä niteessä esite-

tyt ravinteiden kiertoa käsittelevät artikkelit (Vasander, Lehmusvuori) ovat syntyneet koekenttien perusseurantaan kuuluvasta aineistosta eräänlaisina sivutuotteina.

Tutkimusalueet ja koekentät

Laitosten ja kokeiden sijainnin vuoksi tulivat tutkimuksen kohteiksi Etelä- ja Keski-Hämeen eteläboreaaliset suot, jotka enimmäkseen edustivat eksentristen keidasoiden vyöhykettä (kuva 1, taulukko 1). Painopiste oli selvästi Lammin seudun soilla. Tutkimusalueet ovat tulleet eri yhteyksissä tyhjentyvästi kuvatuiksi (ks. tämän niteen kirjallisuusluettelot). Taulukkoon 1 on koottu eräitä keskeisiä tietoja tutkituista soista.

Suotyyppejä on tutkimuksessa käsitelty Eurolan & Kaakisen (1978) mukaan pienien paikallisten olojen vaatimin muunnoksien. Tyyppeilyhenteet ja tyyppien englanninkielinen nimistö ovat vakiintumassa ja perustuvat Ruuhijärven (1979) ehdotukseen. Taulukossa 2 luetaan tässä niteessä esiintyvät tyyppinimet lyhenteineen ja käännoksineen. Kasvien tieteellisen nimistön lähteinä ovat olleet Hämet-Ahti ym. (1980) ja Koponen ym. (1977).

Kirjallisuus

- Ajo, P. 1974: Selkärangattomien kasvinsyöjien ravinnon kulutuksesta suoekosysteemissä. — Metsäntutkimuslaitos suontutkimusosasto. Konekirjoite. 12 s.
- Ellenberg, H. 1971: Ökosystemforschung. — Springer-Verlag, Berlin. 280 s.
- Eurola, S. & Kaakinen, E. 1978: Suotyypppiopas. — WSOY, Porvoo. 87 s.
- Heikurainen, L., Kenttämies, K. & Laine, J. 1978: Environmental effects of forest drainage. — Suo 29: 49–58.
- Hämet-Ahti, L., Jalas, J. & Ulvinen, T. 1980: Suomen alkuperäiset ja vakiintuneet putkilokasvit. — Helsingin yliopiston kasvitieteen laitoksen monistetta 61: 1–111.
- Koponen, T., Isoviita, P. & Lammes, T. 1977: The Bryophytes of Finland: An annotated check list. — Flora Fennica 6: 1–77.
- Kosonen, R. 1976: Ojituksen ja lannoituksen vaikutus isovarpuisen rämeen kasvubiomassaan, perustuotantoon ja kasvillisuuteen Jaakkoin suon ojitusalueella Vilppulassa (PH). — Metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosaston tiedonantoja 1976 (3): 1–57.
- Lindholm, T. 1980: Dynamics of the 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: Suppasuon kasvivyhdyskuntien perustuotanto-ominaisuudet. (Summary: Patterns of primary production of plant communities in a small kettlehole mire.) — Suo 32: 104–109.
- Maa- ja metsätalousministeriö 1981: Valtakunnallinen soidensuojelun perusohjelma. — 30 s. + 164 s., 2 liitettä. Valtionpainatuskeskus, Helsinki.
- Ouni, K. 1977: Kasvibiomassan ja sen vuotuisen tuotoksen määrä ja jakaantuminen luonnontilaisella ja ojitetulla varsinaisella saranevalla. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitos. Laudaturyo. 66 s.
- 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 kierrossa. (Summary: The role of peat accumulation in the carbon cycle). — Luonnon Tutkija 79: 138–144.
- Pasanen, S. (toim.) 1980, 1981: Lannoituksen vaikutus ojitettun suon metsäekosysteemiin. Tutkimusraportit vuosilta 1979, 1980, 74 ja 62 s. Joensuun korkeakoulu, Biologianlaitos.
- Reinikainen, A. & Lindholm, T. 1980: Fertilization experiments on the Laaviosuo mire-ecosystem study area. — Lammi Notes 4: 22–27.
- Reinikainen, A., Purmonen, R. & Vilkamaa, P. 1974: Suoekosysteemin ja sen metsätaloudellisen muuttaman rakenne ja toiminta. — Metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosaston tiedonantoja 1974 (2): 1–35.
- Ruuhijärvi, R. 1974: Pääjärvi. — Luonnon Tutkija 78: (4–5): 101–107.
- Ruuhijärvi, R. 1979: Suurisuo, Janakkala. Excursion guide. Int. Symp. on classification of peat and peatlands, Hyytiälä and Lammi, Finland, Sept. 17–21, 1979. 12 s.
- 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.
- Silvola, J. & Hanski, I. 1979: Carbon accumulation in a raised bog: Simulation on the basis of laboratory measurements of CO₂ exchange. — Oecologia (Berl.) 37: 285–295.
- Silvola, J. & Heikkinen, S. 1979: CO₂ exchange in the *Empetrum nigrum* — *Sphagnum fuscum* community. — Oecologia (Berl.) 37: 273–283.
- Tolonen, K. 1973: Soiden kasvunopeudesta ja kasvutavan vaihtelusta jääkauden jälkeisenä aikana. (Summary: On the rate and pattern of peat formation during the post-glacial time). — Suo 24(5): 83–88.
- Tolonen, K. 1977: Turvekertymistä ja turpeen tilavuuspainoista kolmessa etelä-suomalaisessa keidassuossa. (Summary: On dry matter accumulation and bulk density values in three South Finnish raised bogs). — Suo 28(1): 1–8.
- Vilkamaa, P. 1976: Ojituksen vaikutus rämeen maaperäeläinten yksilömäärään ja biomassoihin. — Metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosaston tiedonantoja 1976(2): 1–102.

SUMMARY:

RESEARCH PROGRAM OF THE PROJECT "COMPARATIVE ANALYSIS OF VIRGIN AND FOREST-IMPROVED MIRE-ECOSYSTEM"

The background, establishment, organisation, study strategy and topics of a project carried out from 1973 to 1981 was described (for more details, see Ruuhijärvi et al. 1979). Initially the Finnish Forest Research Institute supported the project. Since 1978 it has been financed by the Academy of Finland, and working facilities and equipment were provided by the Forest Research Institute, Lammi Biological Station, and the Institutes of Botany and Zoology at the University of Helsinki.

The studies concentrated on the primary production and the decomposition of mire ecosystems mainly in

the virgin state, but examples of amelioration successions were also analysed. The study sites (Table 1) were selected from the area of southern boreal mires, mainly within the zone of eccentric raised bogs (Fig. 1). This number of the periodical "Suo" contains the main results and summaries of the separate studies made within the project.

The classification of site types was the Finnish one and the type names were used in the Finnish form. Therefore, it is essential to study the Table 2 in this article.

Harri Vasander

Suo 32, 1981 (4—5): 91—94

KEIDASRÄMEEN KASVIBIOMASSA JA TUOTOS

PLANT BIOMASS AND PRODUCTION IN AN OMBROTROPHIC RAISED BOG

Keidasräme (Cajander 1913) on kompleksisuotyyppi, jossa suonpinnan pienmuotoja mukailevan kasvustoyhdistelmän muodostaa karuimpia yksittäisiä suotyypejä edustava kasvillisuus. Nämä rahkarämeet (RaR) ja lyhytkortiset nevat (LkN) ovat ombrotrofisia, soiden viljavuusluokituksen alimman tason tyyppisiä. Metsä- ja maataloudessa ne kuuluvat heikoimpaan, käyttökeltomaan ryhmään. Täten ne muodostavat eräänlaisen lähtötason myös luonnontilaisten soiden tuotantoekologialle tarkastelulle.

Luonnontilaisten keidasrämeiden kasvi- biomassoista tai -tuotoksista ei ole aikaisempia tutkimuksia. Pohjakerroslajien kasvua ja tuotosta (Pakarinen 1978, Lindholm 1979) sekä tietyn kasviyhdistelmän kausvaihtoa (Silvola & Heikkinen 1979, Silvola & Hanski 1979) on mitattu aiemmin näin karuilla soilla. Ombrotrofisilta soilta samasta ilmastovyöhykkeestä on tehty joitakin vertailutkimuksia, mutta nämä koskevat puustoisempia, lähinnä meikäläisiä isovarpu- tai korpirämeitä vastaavia suotyyppisiä (Bacilevitš 1967, Glebov & Toleiko 1975, Kozlovskaja, ym. 1978), tai avosoita (Yelina 1974).

KORJAUKSIA TEEMANUMEROON "EKOSYSTEEMITUTKIMUKSIA ETELÄ-BOREAALISISTA SOISTA" — Suo 32, 1981 (4—5): 85—145.

CORRECTIONS TO THE ISSUE "STUDIES ON THE ECOSYSTEM OF SOUTHERN BOREAL MIRES" — Suo 32, 1981 (4—5): 85—145.

Osin toimittajista riippumattomista syistä on kirjoituksiin päässyt asian ymmärtämistä haittaavia virheitä. Tapahtunutta pahoitellen pyydämme Suo-lehden lukijoita ottamaan huomioon seuraavat oikaisut.

s. 86 ja 87 taite, virkkeet kuuluvat seuraavasti "Lammilla oli jo voitu käynnistää SA:n rahoituksella esitutkimus kaasunvaihtomittausten käytöstä suoekosysteemin tutkimisessa. Sananmukaisesti kokonaisvaltaisen hankkeen saama arviointi osoitti, ettei . . ." (s. 87 vasen palsta, yläriivi poistuu).

s. 88 Taulukko 1, kohde 9 pitää olla Koski (HL) Heinisuo

s. 95 Poistetaan petiitillä painetusta tekstistä sen toinen virke.

s. 98 Kuva 1, MK:n puustobiomassa on 15150 g/m² eikä 1515.0 g/m², joka ilmoitetaan kuvassa.

p. 98 Fig 1, Tree layer biomass of MK should be 15150 g/m² and not 1515.0 g/m² as is erroneously given in the figure.

s. 106 Kuva 3, RhSN:n pohjakerroksen biomassa on 313.4 g/m².

p. 106 Fig. 3, The biomass of ground layer in RhSN site is 313.4 g/m².

s. 108 Kuva 5, rämeisyyden (1) ja nevaisuuden (2) rajan pylväissä pitää olla eri suotyypien kohdalla seuraava:

p. 108 Fig. 5, the limit between bog oligotrophy (1) and wet oligo- or mesotrophy (2) in the pillars is following:

LkN 24 %, LuSN 7 %, TuSN 0 %, SN 0 %, RhSN 8 %, VL 3 %, TR 64 %, NR 45 %, RhNR 7 %, KR 72 %, KgK 10 %, NK 4 %, LuRhK 0 %.

s. 130 oikea palsta, 1. kappale, 3. ja 4. lause pitää olla "Viimeinen nosto tehtiin 4. 10. 1980. Tässä yhteydessä käsitellään vain 8. noston 20. 10. 1979 (= "kasvu-kausi") ja 9. noston 15. 5. 1980 (KR 1. 6.) . . ."

p. 133 Mire site type abbreviation SN is lacking

s. 136 Taulukko 2: johtokyky/g pitää olla johtokyky.

Antti Reinikainen, Tapio Lindholm & Harri Vasander