

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).

Työn alkaessa v. 1977 oli tutkimani Lammin Laaviosuon eksentrisen kermikeidas suurimmalta osaltaan vielä luonnontilainen. Tarkan maastossa tutkimuslinjoilla suoritettu osakasvustokartoituksen perusteella jaoin suon pinnan kuuteen eri osakasvustoon: korkeisiin ja mataliin mättsäisiin, välipintaan, tupasvilla-, leväkkö- ja mutasarakuljuun. Näiden prosenttiset osuudet olivat 56.9, 17.3, 8.5, 10.5, 4.4 ja 2.4 % tutkittavasta pinta-alasta (21 ha) (Vasander 1979). Kenttä- ja pohjakerroksen otantaa varten perustettiin suon keskustaani tyypillisille keidasrämepinnoille kaksi näytealaa (10×30 m ja 10×15 m), joilta suoritettiin erikseen osakasvustokartoituksen neliömetreittäin (Heikurainen 1951). Systemaattisesti eri osakasvustoilta elokuussa 1977 ja 1978 otettujen näytteiden kokonaismäärä oli 116 kpl.

Kasvillisuuskuvaus tehtiin 1 m^2 :n suuruiselta alalta käyttäen prosentteittävyyttä, jonka keskiarvot on taulukoitaessa muunnettu 7-asteikkoon seuraavasti: 7 = 64–100, 6 = 32–63, 5 = 16–31, 4 = 8–15, 3 = 4–7, 2 = 2–3, 1 = 0.5–1.5, + = <0.5. Tutkittavan neliömetrin keskelle asetettiin tämän jälkeen 25×25 cm suuruinen kehikko, jonka alalta kerättiin maanpäällinen kenttäkerroskasvillisuus, jäkälät ja karie muovipussiin. Toiseen muovipussiin otettiin pikkuruuden keskeltä pohjakerrosnäyte 12.5 cm läpimittaisella teräslieriöllä (pa. 0.01227 m^2). Osasta pohjakerrosnäytteitä (31 kpl) otettiin niin paksut (vähintään 20 cm), että niistä voitiin määrittää myös maanalaisten biomassa määrää. Jos pohjakerrosnäyte oli kenttäkerrosnäytteenoton yhteydessä häiriintynyt (tupasvillat revittiin tyvituppineen), otettiin näyte häiriintymättömästä vastaavasta kohdasta ruudun vierestä. Näytteet pakastettiin ja jatkokäsiteltiin talvella laboratoriossa.

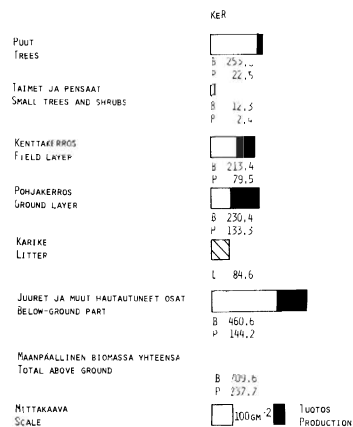
Lajittelun jälkeen kustakin lajista määritettiin kuluneen vuoden tuotos. Sammalten tuotoksen pyrin erottelemaan varren mutkien, haaratihentymien, värion yms. perusteella (esim. Pakarinen & Tolonen 1977 ja siinä referoitu kirjallisuus). Otin kustakin pohjakerrosnäytteestä muutamia sammalversoja ja määritin niistä kuluvan vuoden tuotoksen ja elävän biomassa suhteen (P/B), jolla kerroin biomassarvot. Jäkäläistä erotettiin tuotos vain *Cladina*-alaluvun jäkälästä (Vasander 1981 b). Pienen dominanssin omaavista lajeista ei tehty erikseen tuotoksen erottelua, vaan käytettiin dominoivien lajien P/B -suhdetta. Näin ollen pohjakerroksen tuotosarvot ovat likimääräisempiä kuin kenttäkerroslajeilla. Pohjakerroksesta onkin lajeittaisen biomassa lisäksi taulukoitu vain yhteistuotos osakasvustoitain. Maanalaista biomassaa ei eroteltu lajeittain. Sen tuotos arvioitiin käyttämällä maanpäällisen kokonaisbiomassan P/B -suhdetta.

Puuston biomassassa ja tuotos arvioitiin useista näytepuista laskettujen eri kokoluokkien keskimääräisten arvojen avulla painottamalla arvot kunkin luokan runkoluvulla. Puuston ja pensaiden luku suoritettiin 1.92 ha :n alalta (Lindholm & Vasander 1979) rinnankorkeusläpimitan mukaan 1 cm :n luokkaväleihin, ja näytepuita otettiin mitattaviksi keskimäärin kolme kpl kustakin luokasta. Näytepuiden mittaus kts. Vasander (1981 a). Tässä lasketut puuston biomassassa- ja tuotosarvot perustuvat kuitenkin 0.96 ha :n alaan, koska tämä ala vastasi paremmin puustoltaan ojitettua ja lannoitettua suon osaa, jolloin metsänparannusvaikutusten merkitystä oli helpompi selvittää (Vasander 1981 a, Reinikainen 1981). Puuston maanalaisten osan (juuristot ja turpeeseen hautautuneet rungot) biomassassa selvitettiin kaivamalla kahden rinnankorkeusläpimitaltaan keskimääräisen männyn juuristot ja kertomalla saadut arvot korjauskertoimella, joka kuvasi menetelmän runkobiomassaa aliarvioivaa määrää (Vasander 1981 a). Maanalaisten osan tuotos on ar-

vioitu puuston P/B -suhteen avulla. Suopuiden juuristot ulottuu laajalle, ja kaivu täytyi lopettaa juurten katkeilun takia niiden ohennuttua n. 0.5 cm :n paksuisiksi. Tätä ohuemmat männyn juuret tulivat mukaan kenttäkerroksen juuristonäytteisiin. Pensas-kerroksen arvot on laskettu seitsemän juuristoinen kaivetun keskipensaansa perusteella.

Kuvassa 1 esitetty kokonaisbiomassan ja -tuotoksen jakauma on laskettu painottamalla eri osakasvustoja niiden prosentuaalisessa suhteessa. Sen sijaan taulukossa 1 kenttä- ja pohjakerroksen arvot ovat osakasvustoitain. Mutasara- ja leväkkökuljut on yhdistetty. Vuosien 1977 ja 1978 tulokset on yhdistetty huolimatta v. 1978 kesähallousta, jotka vähensivät varpuutuosta (Lindholm & Vasander 1981).

Keidasrämeeen painotettu kokonaisbiomassa oli 1170.5 g/m^2 (11705 kg/ha) ja -tuotos 381.8 g/m^2 (3818 kg/ha). Maanpäällisen osan osuudet näistä olivat n. 61 % ja 62 % vastaavasti. Puuston ja pensaiden osuus kokonaisbiomassasta oli n. 41 %, kenttäkerroksen n. 39 % ja loppu n. 20 % tuli pohjakerroksen osalle. Vastaavat osuudet kokonaistuotoksesta olivat n. 10, 55 ja 35 % (kuva 1). Puustobiomassasta lähes 45 % oli maanalaista. Maanpäällisen runkopuun ($2.8 \text{ m}^3/\text{ha}$) osuus oli n. 20 % koko puustobiomassasta (vrt. esim. 63 % RhNR:n 40 v. vanhalla ojitusalueella, Kozlovskaja ym. 1978, 44 % VSN:n 40 v. vanhalla muuttumalla, Ouni 1977, 39 % nuorena VT-männikössä, Mälkönen 1974, tai 47 % kahdesti NPK-lannoitetussa IR-metsikössä, Paavilainen 1981). Puuston



Kuva 1. Keidasrämeeen kasvibiomassa ja tuotos kerroksittain.

Fig. 1. The plant biomass and production of the studied site.

Taulukko 1. Eri osakasvustojen peittävyys (7-asteikko), biomassa ja tuotos (g/m²) kasvilajeittain.

Table 1. The cover, biomass and production (g/m²) of plant species in different habitats. Note that the cover is as +—7 (0,5 = +, 0,5—1,5 = 1, 2—3 = 2, 4—7 = 3, 8—15 = 4, 16—31 = 5, 32—63 = 6, 64—100 = 7). For ground layer only the total production has been given.

Laji Species	Korkea mätäs High hummock			Matala mätäs Low hummock			Välikköpinta Upper hollow			Tuapasvillakulju Moist hollow			Leväkkö- + muta- sarakulju Wet hollow		
	peitt. cover	biom. biom.	tuotos prod.	peitt. cover	biom. biom.	tuotos prod.	peitt. cover	biom. biom.	tuotos prod.	peitt. cover	biom. biom.	tuotos prod.	peitt. cover	biom. biom.	tuotos prod.
<i>Andromeda polifolia</i>	1	9,0	2,3	2	14,0	6,0	2	14,1	4,0	1	9,0	3,1	+	0,9	0,4
<i>Betula nana</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calluna vulgaris</i>	4	85,6	20,9	4	55,1	13,3	2	25,1	4,9	+	-	-	-	-	-
<i>Empetrum nigrum</i>	5	136,4	26,5	4	52,1	12,0	2	18,3	5,0	+	4,3	0,9	-	-	-
<i>Vaccinium microcarpon</i>	+	1,7	0,5	+	1,8	0,8	+	0,3	0,1	-	-	-	-	-	-
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	1	12,7	3,4	1	13,7	5,1	2	17,5	6,4	2	18,8	7,9	2	13,2	4,7
<i>Drosera rotundifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	0,1	0,1	+	+	+	+	+	+
<i>Rubus chamaemorus</i>	3	9,8	9,8	3	8,2	8,2	2	1,9	1,9	1	1,0	1,0	-	-	-
<i>Carex limosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	12,7	12,7
<i>Eriophorum vaginatum</i>	3	26,4	26,4	3	34,2	34,2	4	41,5	41,5	4	57,8	57,8	+	2,4	2,4
<i>Scheuchzeria palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,4	0,4	2	14,7	14,7
Kenttäkerros field layer	6	281,6	89,8	6	179,1	79,6	5	118,8	63,9	4	91,3	71,1	4	43,9	34,9
<i>Dicranum undulatum</i>	2	10,4		+	-		-	-		-	-		-	-	
<i>Pleurozium schreberi</i>	2	6,0		-	-		-	-		-	-		-	-	
<i>Pohlia nutans</i>	+	+		+	+		-	-		-	-		-	-	
<i>Sphagnum angustifolium</i>	4	11,7		5	47,4		4	11,4		4	15,1		-	-	
<i>S. balticum</i>	+	-		4	29,4		6	98,7		7	258,1		6	309,5	
<i>S. fuscum</i>	7	122,4		6	114,3		5	52,1		+	-		+	-	
<i>S. magellanicum</i>	+	-		+	-		+	-		+	1,3		+	-	
<i>S. majus</i>	-	-		-	-		-	-		-	-		6	116,1	
<i>S. rubellum</i>	1	0,9		3	10,2		4	53,3		2	14,7		+	-	
<i>S. tenellum</i>	-	-		-	-		-	-		1	13,5		2	27,4	
<i>Mylia anomala</i>	1	2,2		3	18,6		4	52,9		+	8,6		-	-	
<i>Cladonia arbuscula</i>	1	7,7		1	8,6		+	-		-	-		-	-	
<i>C. rangiferina</i>	2	19,5		2	10,7		2	2,9		-	-		-	-	
Other lichens	+	0,4		+	0,1		+	-		-	-		-	-	
Pohjakerros Ground layer	7	181,2	95	7	239,3	140	7	271,3	142	7	311,3	208	7	453,0	311
Karike Litter	5	113,7		4	73,7		3	38,6		2	32,1		1	7,6	
<i>Eriophorum vaginatum</i> tyvitypet basal sheats		62,5			53,0			61,7			83,7			2,0	

tuotoksesta oli n. 46 % oksien ja neulasten yhteenlaskettua osuutta. Kenttä- ja pohjakerroksen biomassat ja tuotokset suureniivat ja pieneniivat toisilleen vastakkaisesti eri osakasvustoilla. Mättäillä vallitsivat varvut ja kuljuissa rakkasammaleet (Taul. 1). Myös varpujen lajistollinen muutos peittäivistä kanervasta ja variksenmarjasta pienempikokoisiin karpaloon ja suokukkaan märillä osakasvustoilla pienensi kenttäkerroksen osuutta välipinnoilla ja kuljuissa. Pohjakerrosrajistossa kasvoi rakkasammalten absoluuttinen määrä sekä suhteelli-

nen osuus mätäspinoilta kuljuihin. Korkeilla mättäillä niiden osuus oli pohjakerroksen kokonaisbiomassasta n. 74 %, tuapasvillakuljuissa n. 97 % ja tätä märemmillä kuljupinnoilla n. 100 %. Märisä kuljuissa kasvavien rakkasammallajien (*S. balticum* ja *S. majus*) biomassassa ja tuotos olivat myös absoluuttisesti suurempia kuin mätäspintalajeilla (lähinnä *S. fuscum*). Jäkälien määrä väheni korkeilta mättäiltä välipinnoille, kun rakkasammalten osuus kasvoi samassa järjestyksessä.

Laaviosuon keidasrämeen tuotos oli samansuuruinen kuin on aikaisemmissa tutkimuksissa ilmoitettu karulta ombrotrofisilta soilta. Bacilevitš (1967) on mitannut meikäläistä IR:tä tai vaiverorämettä vastaavalta suotyypiltä kokonaistuotokseksi 344 g/m² vuodessa (Laaviosuolla 382 g/m²) ja Kosonen (1981) luonnontilaisen IR:n maanpäälliseksi tuotokseksi 234 g/m² (Laaviosuolla 238 g/m²). Eri kasvillisuuskerrosten suhteelliset osuudet ovat vaihdelleen kohteissa lähinnä ilmeisesti valon määrän mukaan. Toisaalta Kozlovskaja ym. (1978) ovat mitanneet tupasvillaisen isovarpurämeen kokonaistuotokseksi 445 g/m² vuodessa. Näissä tutkimuksissa olivat nimenomaan pohja-

kerroksen arvot suurempia kuin Laaviosuolla. Pohjakerrosarvojen vertailussa on kuitenkin aina muistettava rahkasammalten vaikeus tämän tyyppisissä tutkimuksissa (esim. Malysheva 1970, Solonevitš 1971). Myös saman suotyypin puitteissa esiintyy melkoisesti vaihtelua. Esim. Lammin Heini-suolta on mitattu lyhytkortisen nevan pohjakerroksen biomassaksi 156 g/m², joka on n. 50 % Laaviosuon tupasvillakuljun arvosta (Lindholm 1981). Liedenpohjan (1981) saama vastaava arvo Janakkalan Suurisuon lyhytkortiselle nevalle (310 g/m²) oli sama kuin Laaviosuon tupasvillakuljun pohjakerroksen biomassassa.

Kirjallisuus, sivu 114.

SUMMARY:

PLANT BIOMASS AND PRODUCTION IN AN OMBROTROPHIC RAISED BOG

The total plant biomass and production was studied in the eccentric raised bog Laaviosuo, Lammi, southern Finland in 1977 and 1978. For the study of field and ground layers the surface of the bog was divided into different plant communities: high hummocks, low hummocks, upper hollows, moist hollows and wet hollows with the proportions of 56.9, 17.3, 8.5, 10.5 and 6.8 % of the studied area (21 ha). For the material and methods see Lindholm & Vasander 1979, 1981, Vasander 1981 a, b.

The total biomass of the bog was 1170.5 g/m² and the total annual production 381.8 g/m². The proportions of aboveground parts were 61 and 62 %

respectively. Biomass proportions were: trees and seedlings 41 %, field layer 39 % and ground layer 20 %. Corresponding values for the total annual production were 10, 55 and 35 % (Fig. 1). In the hummocks the dominating species were dwarf shrubs and in the hollows, different *Sphagnum* species (Table 1). The total production of the studied bog was of similar magnitude as measured earlier in ombrotrophic mire site types (Bacilevich 1967, Kosonen 1981) or somewhat smaller (P'yavchenko 1967, Kozlovskaya et al. 1978) due mainly to the differences in the ground layer values.

Kasvibiomassaa ja perustuotantoa käsittelevien artikkelien kirjallisuus.

Literature of papers concerning plant biomass and primary production.

- Bacilevits, N.I. 1967: Produktivnost i biologitseskii krugovorot b mohovyh bolotah juznogo Vasjuganija. — Rastit. Resursi 3: 567—588.
- Bringmark, L. 1977: A bioelement budget of an old Scots pine forest in central Sweden. — *Silva Fennica* 11: 201—209.
- Cajander, A.K. 1913: Studien über die Moore Finnlands. — *Acta For. Fennica* 2(2): 1—208.
- Damman, A.W.H. 1978: Distribution and movement of elements in ombrotrophic peat bogs. — *Oikos* 30: 480—495.
- Glebov, F.Z. & Toleiko, L.S. 1975: O biologitseskoi produktivnosti bolotnyh lesov, lecoobrazovatelnoe protsesah. — *Bot. Zhurn.* 60: 1336—1347.
- Eurola, S. & Kaakinen, E. 1978: Suotyyppiopas. WSOY. Porvoo—Helsinki—Juva. 87s.
- Eurola, S. & Kaakinen, E. 1980: Soiden kasvipeite. — Teoksessa Ruuhijärvi, R. & Häyrinen, U. (toim.), Suomen Luonto 3. Suot: 25—82. Kirjayhtymä. Helsinki.
- Hakkila, P. 1966: Investigations on the basic density of Finnish pine, spruce and birch wood. — *Commun. Inst. For. Fenniae* 61(5): 1—98.
- Hakkila, P. 1971: Coniferous branches as a raw material source. — *Commun. Inst. For. Fenniae* 75 (1): 1—60.
- Heikurainen, L. 1951: Eräs suokasvillisuuden analysoimismenetelmä. (Referat: Ein Verfahren zur Analyse der Moorvegetation.) — *Silva Fennica* 70: 1—18.
- Heikurainen, L. 1959: Tutkimus metsäojitusalueiden tilasta ja puustosta. (Referat: Waldbaulich entwässerte Flächen und ihre Waldbestände in Finnland.) — *Acta For. Fennica* 69(1): 1—279.
- Heikurainen, L. 1971: Virgin peatland forests in Finland. — *Acta Agr. Fennica* 123: 11—26.
- Heikurainen, L. 1980: Metsäojituksen alkeet. Gaudeamus. 2. p. 284 s. Lauttakylä.
- Huikari, O. 1952: Suotyypin määritys maa- ja metsätaloudellista käyttöarvoa silmällä pitäen. *Silva Fennica* 75: 1—22.
- Jauhainen, E. 1972: Lammin lössistä ja sen maannoksesta. (Summary: The Lammi loess and its soil.) — *Terra* 84: 152—160.
- Kellomäki, S. 1980: Growth dynamics of young Scots pine crowns. *Commun. Inst. For. Fenniae* 98(4): 1—50.
- Kivinen, E. 1972: Area, distribution and ownership of peatlands. — Teoksessa: Päivänen, J. (toim.), Finnish peatlands and their utilization: 7—9. Suoseura r.y. Lauttakylä.
- Kosonen, R. 1976: Ojituksen ja lannoituksen vaikutus isovarpuisen rämeen kasvibiomassaan, perustuotantoon ja kasvillisuuteen Jaakkoinson ojitusalueella Viipurissa (PH). — Metsäntutkimuslaitoksen suونتutkimusosaston tiedonantoja 1976 (3): 1—57.
- Kosonen, R. 1981: Isovarpuisen rämeen kasvibiomassa ja tuotos. (Summary: Plant biomass and production in a dwarf-shrub pine bog.) — *Suo* 32: 95—97.
- Kuusipalo, J. & Vuorinen J. 1981: Pintakasvillisuuden sukkessiosta vanhalla ojitusalueella Itä-Suomessa. (Summary: Vegetation succession on an old drained peatland area in eastern Finland). *Suo* 32(3): 61—66.
- Kozlovskaja, L. S., Medvedeva, V.M. & P'yavtzenko, N.I. 1978: Dinamika organitseskogo vestsessa v protsesse torfoobrazovanija. Nauka. 172 s. Leningrad.
- Liedenpohja, M. 1981: Avosuotyypin kasvillisuus, kasvibiomassa ja tuotos Janakkalan Suurisuoilla. (Summary: Vegetation, biomass and production of fens in Suurisuo mire, Janakkala, southern Finland. — *Suo* 32: 100—103.
- Lindholm, T. 1979: Keidasrämeen mätässamalten vuotuinen pituuskasvu Lammilla (EH). (Summary: Annual height growth of some hummock mosses in Southern Häme.) — *Suo* 30: 13—16.
- Lindholm, T. 1981: Suppuaon kasvivyhdyskuntien perustuotanto-ominaisuudet. (Summary: Patterns of primary production of plant communities in a small kettlehole mire.) — *Suo* 32: 104—109.
- Lindholm, T. & Vasander, H. 1979: Männyn kasvu ja uudistuminen luonnontilaisella ja ojitetulla sekä lannoitetulla keidasrämeellä. (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.
- Lindholm, T. & Vasander, H. 1981: The effect of summer frost damage on the growth and production of some raised bog dwarf shrubs. — *Ann. Bot. Fennici* 18: 155—167.
- Lukkala, O.J. & Kotilainen, M.J. 1945: Soiden ojituskelppoisuus. — *Keskusmetsäseura Tapio*. 4. p. 56 s. Helsinki.
- Lumiala, O.V. 1937: Kasvimaantieteellisiä ja pintamorfologiaa suotutkimuksia Luoteis-Karjalassa. (Referat: Pflanzengeographische und oberflächenmorphologische Moortuntersuchungen im nord-westlichen Karelien.) — *Ann. Bot. Soc. Vanamo* 10(1): 1—115.
- Malmer, N. 1962: Studies on mire vegetation in the Archaean area of southwestern Götaland (South Sweden). I. Vegetation and habitat conditions on the Akhult mire. — *Opera Bot. (Lund)* 7 (1): 1—322.
- Malysheva, T.V. 1970: K metodike razgranitsenija zivyh i otmersih tsastei u mhov pri utsete ih fitomassy. — *Bot. Zhurn.* 55: 704—9.
- Mätkönen, E. 1970: Kuiva-ainetuotoksen ja ravinteiden jakautuminen männikössä. — *Lisensiaatti-työ. Metsänhoitotieteidenlaitos.*
- Mätkönen, E. 1974: Annual primary production and nutrient cycle in some Scots pine stands. — *Commun. Inst. For. Fenniae* 84(5): 1—87.
- Ouni, K. 1977: Kasvibiomassan ja sen vuotuisen tuotoksen määrä ja jakaantuminen luonnontilaisella ja ojitetulla varsinaisella saranevalla. — *Laudatur-työ*. 66 s. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteidenlaitos.
- Paasio, I. 1936: Suomen nevasoiden tyypijärjestelmää koskevia tutkimuksia. (Referat: Untersuchungen über das Typensystem der Weissmoore Finnlands.) — *Acta For. Fennica* 44(3): 1—129.
- Paaivilainen, 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.
- Pakarinen, P. & Tolonen, K. 1977: Pintaturpeen kasvunopeudesta ja ajoittamisesta. (Summary: On the growth rate and dating of surface peat.) — *Suo* 28: 19—24.
- Puustjärvi, V. 1956: On the cation exchange capacity of peats and on the other factors on influence upon its formation. — *Acta Agr. Scand.* 6: 410—449.
- Puustjärvi, V. 1968: Suotyypin muodostumiseen vaikuttavista tekijöistä. (Summary: Factors determining bog type.) — *Suo* 19: 43—50.
- P'yavtzenko, N.I. 1967: O produktivnosti bolot zapadnoi Sibiri. — *Rastit. Resursi* 3: 523—533.
- Raevaara, H. 1981: Maaperäeläimistö kolmella rämebiootopilla (TR, NR ja RhNR). (Summary: Soil animals in three pine bog sites.) — *Suo* 32: 123—125.
- Reinikainen, A. 1972: 1.—4. Kasvivyhdyskuntien kuvaaminen sekä biomassan, orgaanisen aineen jakautumisen ja tuotoksen määrittäminen maekosysteemeissä. 5.—6. Kulutus ja hajotus. — *Moniste, Kasviekologia kurssi, Lammi*, 27 s.
- Reinikainen, A. 1976: Suokosysteemi tutkimuskohteena. (Summary: How to study a mire ecosystem.) — *Suo* 27: 9—18.
- Reinikainen, A. 1981: Metsänparannustoimenpiteiden vaikutuksesta suokosysteemin kasvibiomassaan ja perustuotantoon. (Summary: Effect of drainage and fertilization on plant biomass and primary production in mire ecosystem.) *Suo* 32: 110—113.
- Reinikainen, A., Lindholm, T. & Vasander, H. 1981a: Studies on the environment of mire types in Heinisuo kettle hole mire, southern Finland. *Käsitteilyt.*
- Reinikainen, A., Lindholm, T. & Vasander, H. 1981b: Primary production patterns of 13 different mire habitats in Heinisuo kettle hole mire, Southern Finland. *Käsitteilyt.*
- Ruuhijärvi, R. & Reinikainen, A. 1981: Luonnontilaisten ja ojitetujen soiden vertaileva ekosysteemanalyysi — projektin tutkimusohjelma (Summary: Research program of the project "Comparative analysis of virgin and forest improved mire-ecosystem"). *Suo* 32: 85—91.
- Sarasto, J. 1964: Tutkimuksia soiden varvustosta ja sen vaikutuksesta männyn kylvöihin. (Summary: Investigations on dwarf shrub vegetation on drained swamps and its influence on sowing of pine.) *Suo* 15: 61—68.
- Silvola, J. & Hanski, I. 1979: Carbon accumulation in a raised bog. — *Oecologia (Berl.)* 37: 285—295.
- Silvola, J. & Heikkinen, S. 1979: CO₂ exchange in the *Empetrum nigrum* — *Sphagnum fuscum* community. — *Oecologia (Berl.)* 37: 273—283.
- Smirnov, V.V. 1971: Organicheskaia massa v nekotoryh lesnyh fitotsenozah evropeiskoi chasti SSSR. 362 s. Moskova.
- Solonevits, N.G. 1971: K metodike opredelenija biologitseskoi produktivnosti bolotnyh rastitelnyh soobststv. — *Bot. Zhurn.* 56: 497—511.

- Tuomikoski, R. 1942: Untersuchungen über die Untervegetation der Bruchmoore Finnlands. I. Zur Methodik der Pflanzensoziologischen Systematik. — Ann. Bot. Soc. Vanamo 17 (1): 1—200.
- Tuominen, L. 1981: Selluloosan hajoaminen erällä luonnontilaisilla räme- ja nevatyypeillä. (Summary: Decomposition of cellulose in the peat of some pine bogs and fens) — Suo 32: 130—133.
- Vasander, H. 1979: Lammin (EH) Laaviosuo. Suon ja siellä tehtävän tutkimustyön esittely. — Metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosaston tiedonantoja 1979 (9): 1—34.
- Vasander, H. 1981a: Kasvibiomassan ja -tuotoksen jakama luonnontilaisella sekä ojitetulla ja lannoitetulla eteläborealisella keidasrämellä. — Pro gradu -työ. Helsingin yliopiston kasvitieteen laitos. 185 s.
- Vasander, H. 1981b: The length growth rate, biomass and production of *Cladonia arbuscula* and *C. rangiferina* in a raised bog in southern Finland. — Ann. Bot. Fennici 18: 237—243.
- Vasander, H. 1981c: Keidasrämeeen kasvibiomassa ja tuotos. (Summary: Plant biomass and production in an ombrotrophic raised bog.) — Suo 32: 91—94.
- Vuokila, Y. 1980: Metsänkasvatuksen perusteet ja menetelmät. 256 s. WSOY, Helsinki.
- Yelina, G. A. 1974: Biological productivity of Karelian peatlands. — Teoksessa: Heikurainen, L. (toim.): Proceedings of the international symposium on forest drainage, 2nd-6th September, 1974. Jyväskylä—Oulu, Finland: 71—79. Helsinki.

Tapio Lindholm

Suo 32, 1981 (4—5): 115—118

RUSKORAHKASAMMALEN KASVURYTMISTÄ LAMMIN LAAVIOSUOLLA

GROWTH RHYTHM OF SPHAGNUM FUSCUM (SCHIMP.) KLINGGR. IN THE LAAVIOSUO BOG, SOUTHERN FINLAND

Borealiselle suoekosysteemille on ominaista rahkasammalten suuri osuus kasvibiomassasta (esim. Liedenpohja 1981 ja Lindholm 1981) ja vielä korostuneempi merkitys turpeen muodostuksessa (Pakarinen 1975, Tolonen 1979). Rahkasammalet vaativat runsasta kosteutta ja ovat mainiosti sopeutuneet veden keräämiseen ja pidättämiseen. Toisaalta sammalten yksinkertainen rakenne mahdollistaa menestymisen myös kausi-kuivilla paikoilla (esim. Dilks & Proctor 1976). Suollakin eräät mätäslajit joutuvat kestäämään suuria kasvukautisia kosteuden vaihteluja. Turpeen muodostajana merkittävä ruskorahkasammal, *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. on sadeveden ravinteista riippuvainen mätäslaji.

Tämä työ liittyy tutkimussarjaan, jonka tarkoituksena on luoda käsitys keidassuokasvillisuuden vallitsevien perustuotantokomponenttien kasvudynamiikasta (ks. Ruuhijärvi ym. 1979). Ekologialtaan ombrotrofisten rahkasammallajien lisäksi tällaisiksi on aineistoa kerättäessä katsottu rämevarvut, tupasvilla, murain ja rämemännikkö. Tavoitellulle ympäristön ja kas-

vin oman säätelyn välisen suhteen ekologisen analyysin (vrt. Hari 1980) tasolle on päästy vasta varpuysteisen analyysissa ja siinäkin vasta osaksi (Lindholm 1980, Lindholm & Vasander 1981). Nyt esitettävät tulokset ruskorahkasammalten kasvuehdoista ovat välivaihe analysoitaessa rahkasammalyhteisöjen kasvudynamiikkaa.

Lammin Laaviosuon luonnontilaisella keidasrämellä vuosina 1975—1978 tehdyistä rahkasammalmittauksista tässä tarkastellaan osaa vuosien 1976 ja 1977 tuloksista. Mittarina oli mättääseen upotettu nailonharso kangasliuska, jonka alapää oli kiinnitetty mättään sisään n. 10 cm syvyyteen ja jonka ilmassa olevassa yläpäässä oli merkkilanka. Rahkasammalten latvuksen ja merkkilangan välinen etäisyys mitattiin noin viikon välein kasvukauden aikana (Lindholm 1977). Mittauksen kohteena oli v. 1976 40 kasvustoa ja v. 1977 80 kasvustoa. Mittarit oli pantu satunnaisesti viiden liuskan ryhmiin mättäiden *Sphagnum fuscum* -valtaisiin kohtiin.

Sammalmittausten ohella suolta mitattiin pohjavesikaivoista suoveden korkeutta kasvukausina 1976—77 pienin katkoin joka toinen päivä. Pintaturpeen kosteuden ja suoveden korkeuden lineaarinen riippuvuus (Ahti 1973, 1978) oli ilmeinen todetuilla vedenkorkeuksilla. Sadediedot saatiin 0,5 km:n päässä sijaitsevasta Vesihallituksen havaintopisteestä.

Sammalten mitattu kokonaispituuskasvu oli v. 1977 9,5 mm. Todellinen kasvu voi olla n. 1 mm enemmänkin, sillä sammalet