

## OJITETUN ISOVARPUISEN RÄMEEN KULUTUSKESTÄVYYDESTÄ

TRAMPLING EXPERIMENT ON A DRAINED DWARF-SHRUB-RICH  
PINE SWAMP

## JOHDANTO

Kehitettäessä suometsien moninaiskäyttöä lisääntyvät ihmisten liikkumisesta johtuva maaston kuluminen. Tämä on havaittu mm. sellaisilla koealueilla, joilla joudutaan suorittamaan mitauksia useita kertoja viikossa sekä retkeilyreiteillä, joilla liikkuu vuosittain satoja kävijöitä. Kangasmailla kuluminen on liikkumisen kannalta pelkästään positiivinen asia. Kun kasvillisuus on hävinnyt, on tuloksena useimmiten joustava, karikkeiden peittämä polku, joka tämän alkukulumisen jälkeen kestää lähes muuttumattomana suuriakin kulutuksia. Mikäli polku on avattu varttuneeseen metsään, jäävät puun juuret nopeasti paljaksi, ja tätä kautta metsän kasville koituu tappioita sitä enemmän, mitä tiheämpi polkuverkosto on.

Turvemailla alkukulutus on yleensä samanlaista kuin mineraalimailla. Mutta koska turvealusta on koostunut useimmiten kokonaan orgaanisista aineksista, jatkuu kuluminen pintakasvillisuuden hävittyä ja lopulta polku jauhautuu niin pehmeäksi pohjaveden pintaan asti, että sitä on mahdollista käyttää kulkureittinä kesäaikana.

Käsillä olevassa kokeessa on pyritty selvittämään ojitetulla isovarpuisella rämeellä, miten suuri viikoittainen kulutus tarvitaan polun syntymiseen, ja millaiseksi polku kehittyy suurilla kulutusmäärillä. Toisaalta on haluttu selvittää, miten paljon yhden vuoden tallaamaton jakso vaikuttaa palautumiseen.

## KOEJÄRJESTELYT

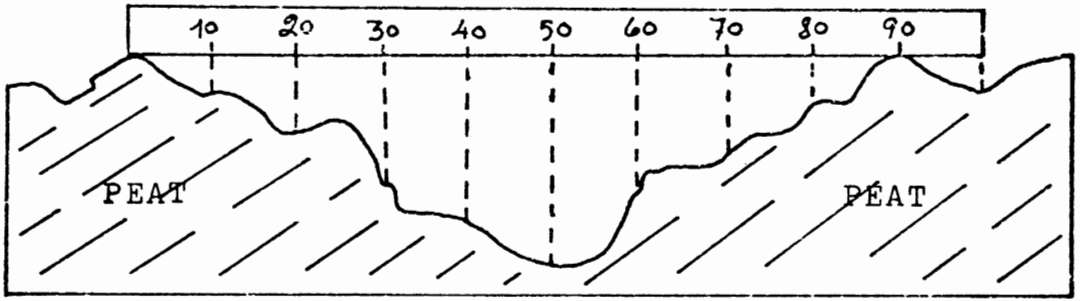
Kokeen suorituspaikaksi valittiin v. 1909 ojitettu Vilppulan Jaakkoinen. Koetta varten

Kirjoittajan osoite – *Author's address*: Metsäntutkimuslaitos, Suontutkimusosasto, Unioninkatu 40 A, Helsinki 17, Finland.

merkittiin tasalaatuiselta kuviolta n. 5 metriä pitkiä kaistoja tallaamista varten. Tallaajaksi valittiin n. 70 kg painava henkilö, jonka tuli suorittaa tallaaminen kulkemalla normaalia kävelyvauhtia edestakaisin merkityillä kaistoilla. Tallaustasot olivat: a) 0, 1, 2, 4, 8, 15, 30, ja 50 kertaa viikossa sekä b) 100 kertaa kesäkuussa, 100 kertaa heinäkuussa ja 100 kertaa elokuussa. Kokeen a-osassa talaus toistettiin 12:n viikkona kesäkuun alun ja elokuun lopun välisenä aikana v. 1974, minkä jälkeen alue rauhoitettiin vuodeksi. Alueilla oli harvahko keskikokoinen mäntypuusto. Pintakasvillisuudessa vallitsevana lajina oli suopursu. Muina varpuina esiintyi jonkin verran juolukkaa, mustikkaa ja puolukkaa. Sammalpeite koostui n. 80-prosenttisesti Pleurozium Schreberi-lajista, loput 20 % olivat erilaisia rahkasammalia. Hajanaisesti esiintyi tupasvillaa, suomuurainta sekä piensaroja. Turpeen paksuus oli ojitettaessa 1–2 m.

## MITTAUKSET

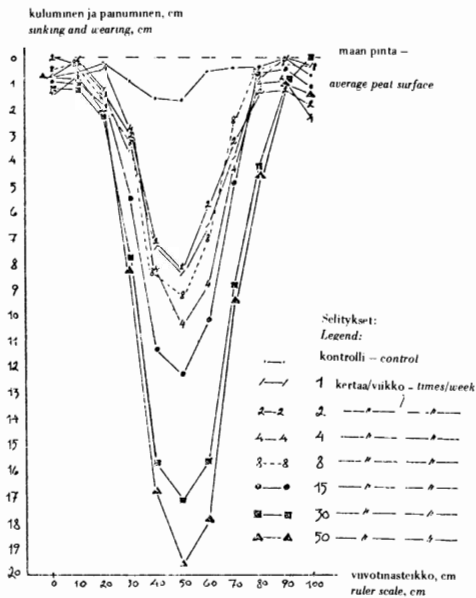
Elokuun lopussa (26.8.-74) määritettiin silmävaraisesti poluilla olevan kasvillisuuden tila ja puuston juurten paljastuminen. Maastoon syntyneen uran profiili mitattiin jokaiselta talauskaistalta 10:stä kohdasta, jotka määrättiin tasavälein kaistan alkupisteestä lähtien. Mittauksessa käytettiin apuna 100 cm:n pituisia viivotinta, jonka keskipiste asetettiin kulutusuran keskikohdalle. Viivottimen päät asetettiin kulutusuran reunojen sammalpeitteen varaan siten, että viivotin oli kohtisuorassa kulutusuraa vastaan. Viivottimen alapinnasta mitattiin etäisyys turpeen pintaan 10 cm:n välein (kuva 1). Uusintamittaus kokeen a-osassa suoritettiin 3.9. 1975 samalla menetelmällä.



Kuva 1. Turpeen painumisen ja kulumisen mittaamenetelmä.  
Fig. 1. Method to measure the sinking and wearing of peat layers.

#### TALLAUKSEN AIHEUTTAMA TURPEEN PAINUMINEN JA KULUMINEN

Viikottain tallatuista koepoluista mitatuista profiileista havaittiin, että kulutustasot 1–8 kertaan viikossa eivät poikenneet toisistaan kovinkaan paljon. Kulutusuran syvyys vaihteli välillä 8.3–12.2 cm, mikä ei osoittautunut tilastollisesti merkitseväksi. Sen sijaan mainittujen neljän alimman kulutustason aiheuttama painuminen ja kuluminen poikkesi merkitsevästi kontrollikaistan profiilista. 30 ja 50 kulutuskertaa viikossa erosi edelleen merkitsevästi kaikista muista uran syvyyden suhteen, mutta muoto näytti pysyttelevän kutakuinkin samanlaisena kaikilla kulutustasoilla (kuva 2). Hyvin saman-



Kuva 2. Tallauksen aiheuttama kuluminen ja painuminen eri suurilla kulutustasoilla.

Fig. 2. Sinking and wearing at different trampling levels.

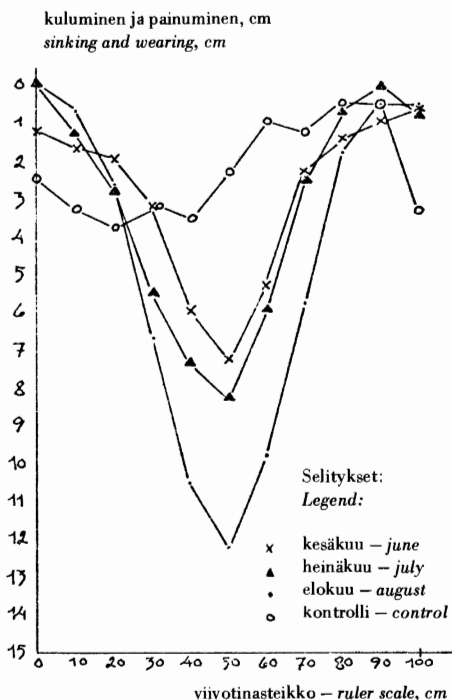
suuntaisiin tuloksiin päätyi Kellomäki (1973) mustikkatyypin kuusikossa tekemissään tutkimuksissa, vaikka hän mittasikin muutoksia kasvillisuuden peittävyudessa ja biomassassa. Tulokset merkitsevät sitä, että selvä kulutusjälki maastoon syntyy, kun kuljetaan samaa reittiä kesän aikana 12–180 kertaa. Jos kulutuskertoja on 360–600 kesässä, saavutetaan vielä merkittävästi syvempi kulutusjälki.

Kokeessa b, jossa kertakulutus oli 100 ja vain kulutuksen ajankohta vaihteli, saatiin seuraavia tuloksia. Polun syvyys oli 7.3–12.2 cm, mikä vastaa arvoja, joita saatiin kokeessa a 12–180 käyntikerralla. Tallattujen alueiden kulku-ura erosi tilastollisesti merkitsevästi kontrollialueesta. Myös elokuun tulos oli merkitsevästi suurempi kuin heinä- ja kesäkuun arvot.

#### TALLAUKSEN AIHEUTTAMAT MUUTOKSET KASVILLISUUDESSA

Seuraavassa luettelo havainnoista, jotka tehtiin profiilien mittauksen yhteydessä. Kulutustasot on muutettu käyntikerroiksi kesän aikana. Käyntikerrat kesässä:

- 12: Suopursu taipunut ja katkeillut paikoitellen.
- 24 ja 48: Seinäsammalta irronnut.
- 96: Rahkasammal litistynyt, lähes kaikki seinäsammal irti samoin suurin osa varpujen lehdistä.
- 180: Isoja aukkoja seinäsammalessa, myös rahkasammalta irronnut, varvuista lähes kaikki lehdet karisseet.
- 360 ja 600: Kulutusuran pohja ruskea (ei eläviä sammalia) lähes kaikki varvut katkeilleet, polun pohja puuromainen, runsaasti paljaita männyn juuria ja liekopuita näkyvissä.



Kuva 3. Tallausten aiheuttama kuluminen ja turpeen painuminen 100:n kulkukerran tuloksena.

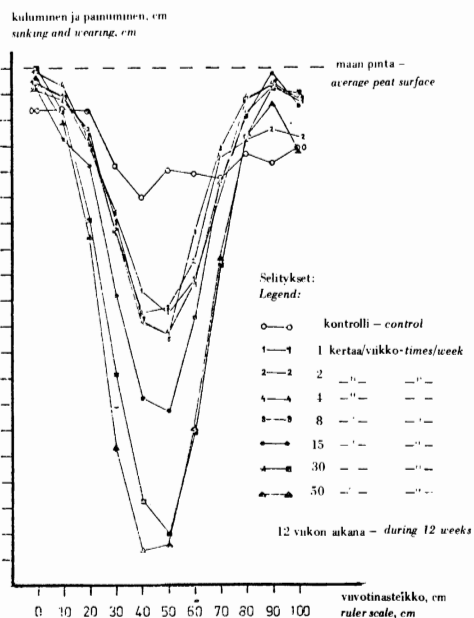
Fig. 3. Trampling effects after 100 trampling times monthly.

100 kertaa, kesäkuu: Polun kasvillisuus elpynyt, paitsi tupasvilla; uusia hillan lehtiä, yleisväri vihreä.

100 kertaa, heinäkuu: Hillan uusia lehtiä, yleisväri kellanvihreä, mikä aiheutuu pääasiassa sammalten osittaisesta keltaisuudesta tallatulla alustalla.

100 kertaa, elokuu: Sammalet vihreitä, varpujen lehtiä ja kariketta runsaasti polulla. Yleisväri ruskea johtuen siitä, että karisseet ja ruskettuneet lehdet ym. kasvinosat peittävät sammaleen vihreän värin.

Havainnot osoittavat, että kahdella eniten tallatulla alueella sammalkasvillisuus on kuollut täysin. Tämä johtunee siitä, että polun pohja on pettänyt (pienet juuret ovat katkeilleet) siinä määrin, että elävä sammal on sekoittunut jo kuolleeseen rahkaturpeeseen. Tämän tutkimuksen mukaan tämä kriittinen vaihe saavutetaan isovarpuisella rämeellä 180 käyntikerran jälkeen, mutta ennen kuin käyntikertoja kertyy 360 samana kesänä. Havainnot eri kuukausina



Kuva 4. Tallausten aiheuttama kuluminen ja painuminen eri suurilla kulutusasoilla vuosi kulutuksen loputtua.

Fig. 4. Sinking and wearing at different trampling levels a year after trampling was finished.

tallatuista urista osoittavat, että ainakin sammalpeitteen kannalta heinäkuun kulutus on ollut pahin (selvää kuolleisuutta). Tämä johtunee kuitenkin etupäässä sadeoloista tallausajankohdasta ja ajallisesti sen molemmin puolin.

Käytäntöön sovellettavana tuloksena voidaan esittää, että jos halutaan välttää liiaksi tallaantuneen suopolun haittoja, tulisi polku varustaa pitkospuin tai muin sopivin päällystein silloin, kun vuotuinen kulutus on ojitetun isovarpuisen rämeen kohdalla yli 200 kulkukertaa per kesä. Ojittamattomilla soilla jo paljon harvemmat käyntikerrat näyttävät syövyttävän polut käytökelvottomiksi.

#### VUODEN RAUHOITUSAJAN VAIKUTUS POLKUJEN KUNTOON

Kun syksyllä 1974 mittaukset saatiin suoritetuiksi, lopetettiin koepolkujen tallaaminen ja uusintamittaus suoritettiin kokeen a-osalla 3.9.75. Polkujen profiilit muistuttivat hämmästyttävän paljon ensimmäisellä mittauskerralla saatuja profiileja (kuva 4.). Eniten on muuttunut

kontrolli, joka aivan ilmeisesti johtuu siitä, että alue on painunut mittauksia suoritettaessa. Muiden kulutustasojen kohdalla ei ole tapahtunut polun mataloitumista, kuten olisi saattanut odottaa. Osasyä tähän lienee kesän 1975 poikkeuksellinen vähäsateisuus.

Polkujen kohdalla ei ollut havaittavissa *Ledum*-kasvuston elpymistä, sen sijaan *Rubus chamaemorus* näytti täysin virheettömältä, samoin rahkasammalet, jotka olivat sitä rehevämmän näköisiä, mitä vähemmän polkua oli alunperin kulutettu. Suurimmilla kulutustasoilla rahkasammal, joka edellisenä syksynä näytti

täysin kuolleelta, oli muodostanut vain laikuttaisia kasvustoja. *Pleurozium* näytti elpyneen heikömmän kuin rahkasammalet, varsinkin syväuraisilla poluilla. Näin ollen vuoden rauhoitus-aika ei muuta olennaisesti kerran syntyneen polun uraa.

Kokemukset sammalten kasvunopeudesta ovat vähäisiä, mutta on ilmeistä, että uuden peittävän sammalkerroksen kehittämiseen poluille kuluu vähintään 3–5 vuotta sen jälkeen, kun elävä sammalpeite on kerran talleamisen seurauksena hävinnyt. Polun täydelliseen umpeutumiseen kulunee yli 10 vuotta.

## SUMMARY:

### TRAMPLING EXPERIMENT ON A DRAINED DWARF-SHRUB-RICH PINE SWAMP

The study deals with the trampling tolerance of a drained pine swamp type, very common in Finland. Measurements of the sinking and wearing of peat and vegetation were performed at Jaakkoinso near Vilppula (62°04'N, 24°34'E) on a thick (1–2 m) peat layer drained in 1909 (Fig 1).

An assistant, weighing 70 kg made the trampling along the 5 meter long lines at the following levels: 0, 1, 2, 4, 8, 15, 30 and 50 times per week during 12 weeks (experiment a) and 0 or 100 times in June, July or August (experiment b). Measurements were carried out with ten replications.

The main results of the study were as follows: All trampling levels differed significantly from 0 level. Trampling levels 1–8 did not differ significantly from each other. Trampling levels 30 and 50 differed from all the other levels significantly (Fig 2). This means that trampling 12 times per summer makes a visible path into

the peat surface. Trampling 180–360 times per summer makes almost all living parts of the vegetation to die, small roots to crack and thicker roots to denude resulting obvious damages in rhizosphere. The monthly trampling experiment revealed that the August trampling produced the deepest pathway in the peat (Fig 3).

A year after the trampling was carried out, another measurement at experiment a was conducted. No significant development was observed (Fig 4). It means that pathways, on peatland types in question, take several years to recover after the trampling. Even the lowest levels of trampling were measurable and visible after one summer without trampling.

All this calls our attention to the question about pathway construction on our experimental areas, along the excursion routes everywhere with more than 200 visitors per year.