

KASVILLISUUDEN MUUTTUMINEN KOILLISKAIRAN AUTIOTUPIEN YMPÄRILLÄ

MARKETTA HOOGESTEGER

SUMMARY:

CHANGES IN VEGETATION AROUND THE REFUGE HUTS IN KOILLISKAIRA FOREST AREA

Saapunut toimitukselle 1976-01-20

Tutkimuksessa todetaan kasvillisuusmuutoksen alan riippuvan selvimmin kävijämäärästä kesää kohti. Sekundaarisen kasvillisuuden syntyyn vaikuttavia tekijöitä tarkastellaan. Majoille vakiintuneen homerofiililajiston todetaan käsittävän etupäässä vanhoja lappalaiskulttuurin seuralaislajeja. Lajiston suhtautumista kulutukseen testataan ja lajit ryhmitellään kulutuskestävyyden mukaan. Lopuksi pohditaan, millä käytännön järjestelyillä kulumishaittaa voidaan pienentää.

1. JOHDANTO

Valloilleen päästessään eräretkeily tuhoaa omia mahdollisuuksiaan. Eräretkeilyalueiden arvo perustuu niiden koskemattomuuteen, mutta retkeilijäjoukon kasvaessa alue ei säily koskemattomana. Harvenevat luonnontilaiset alueet joutuvat yhä suuremman retkeilypaineen kohteeksi ja samalla luonnontila häiriytyy. Kuitenkin retkeilijöiden kasvava määrä osoittaa, että eräretkeily-alueita tarvitaan.

Retkeilypaineen kasvaessa on tärkeää selvittää ajoissa, mitkä ovat retkeilyn seurausvaikutukset, kuinka suuren paineen erityyppiset alueet luonnontilan häiriytymättä kestävät ja mitkä tekijät vaikuttavat eri alueiden kestokykyyn.

Tässä työssä on tarkasteltu Koilliskairan suosittua eräretkeilyaluetta. Tutkimusaluee-

seen kuuluvat Raututunturien ja Saariselän tunturiryhmät sekä niihin liittyviä metsä-alueita. Alue rajoittuu idässä valtakunnanrajaan, pohjoisessa Luttojokeen ja lännessä maantiehen (valtatie 4). Etelässä tutkimusalueen raja kulkee Kopsusjärven, Tuiskupäiden, Luirojärven, Sokostin ja Vuomapään eteläpuolitse ja kaakossa se seuraa Jaurujokea. Jaurujoen eteläpuolelle jäävä Itäkaira ei sisälly tutkimusalueeseen.

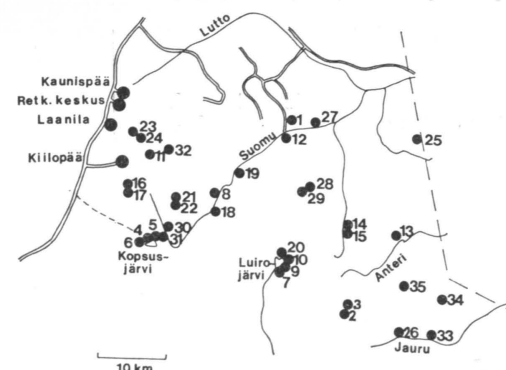
Koilliskairan alueella käy yli kaksituhatta autiomajoilla yöpyvää retkeilijää ja yli kymmenentuhatta muuta lomailijaa vuodessa (SAASTAMOINEN 1972). Alue on kuitenkin niin laaja, etteivät retkeilykäytön aiheuttamat muutokset toistaiseksi juuri ole havaittavissa muualla kuin retkeilykeskusten ympäristössä ja autiomajojen pihilla.

Tämän työn pyrkimyksenä on selvittää

1. minkä laajuinen on kasvillisuudeltaan muuttunut alue autiomajojen ympärillä ja mitkä tekijät vaikuttavat muutoksen laajuuteen
2. millä edellytyksillä muuttuneelle alueel-

- le syntyy sekundaarista kasvillisuutta
3. mitä kulttuurista hyötyviä putkilokasvilajeja majoilla tavataan
4. millainen on lajiston kulutuskestävyys
5. millä käytännön toimenpiteillä kulumishaittaa voidaan pienentää.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT



Kuva 1. Tutkittujen autiomajojen sijainti. Karttaan on merkitty myös retkeilykeskukset ja hotellit.

Fig. 1. Location of the refuge huts. Hotels and outdoor centres are also indicated.

Aineistoa kerättiin 35:ltä autiotuvalta kesinä 1971 ja 1972 (taulukko 1, kuva 1). Kulkutakin majalta määritettiin maaston kaltevuus (0 = tasamaa, 1 = alle 20°, 2 = 20°–40°, 3 = yli 40°), ekspositio (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW) ja metsätyyppi (KALELA 1961, HÄMET-AHTI 1963). Paikalla tehtiin karttaluonnos, johon merkittiin majan sekä mahdollisten lisärakennusten ja tulisijojen sijainti maastossa, vesistöt, poikkeavat maastonkohdat yms. (kuva 10). Kaikki karttaluonnokset ovat nähtävissä Helsingin Yliopiston Kasvitieteen laitoksen kirjastossa (HOOGESTEGER 1974).

Majojen kävijämäärät kesäkuukausina (1. 5. — 30. 9.) on laskettu vieraskirjoista; talvikäyttö on kasvillisuuden kannalta vähemmän tärkeää. On pyritty käyttämään neljän vuoden keskiarvoja (1968—1972). Koska kaikki vieraskirjat eivät ole tallella,

on monissa tapauksissa jouduttu turvautumaan arviointiin. Tällöin on otettu huomioon majan sijainti, koko ja kunto, ja käytetty vertailukohteena tunnettuja käyttölujuja. Kaikki kävijämäärät on pyöristetty täysiksi sataluvuiksi. Majojen valmistumisvuoden selville saamiseksi on oltu yhteydessä rakennuttajiin ja retkeilijöihin. Majoituskapasiteetti on määritetty paikalla.

Kasvillisuusmuutoksen alaa määritettäessä on erotettu kolme vyöhykettä:

- I muuttunein vyöhyke, jossa yli puolet alkuperäisestä kasvillisuudesta puuttuu
- II osittain muuttunut vyöhyke
- III muuttumaton vyöhyke.

I ja II vyöhykkeiden rajat on merkitty karttaluonnoksiin (kuva 10), ja niiden pinta-alat on laskettu 10 m²:n tarkkuudella (taulukko 1). Pinta-alojen suhdetta eri tekijöihin on tarkasteltu graafisesti. Huomioonottamatta on jätetty maja 4, jonka pihaa käytetään pysäköintipaikkana, sekä maja 12, joka on ollut pitkän aikaa raunioina ja jonka ympärillä alkuperäinen kasvillisuus on jo suureksi osaksi palautunut.

Eri lajien peittävyysprosentti on arvioitu 4 m²:n näytealoista, joita on sijoitettu kullekin vyöhykkeelle yksi majan joka seinän suuntaan (kuva 2). Näytealojen tarkempi sijainti on määrätty satunnaisotannalla. Soistuneisiin tai muutoin ympäristöstä poikkeaviin maastonkohtiin ei ole sijoitettu näytealoja. III vyöhykkeen näytealat eivät ole kymmentä metriä kauempana muuttuneesta alueesta. Aikavirheen kontrolloimiseksi osalla majoista on käyty kaksi kertaa, mutta peittävyysarvoissa ei ole havaittu mainittavia eroja.

Taulukko 1. Tutkitut autiomajat.

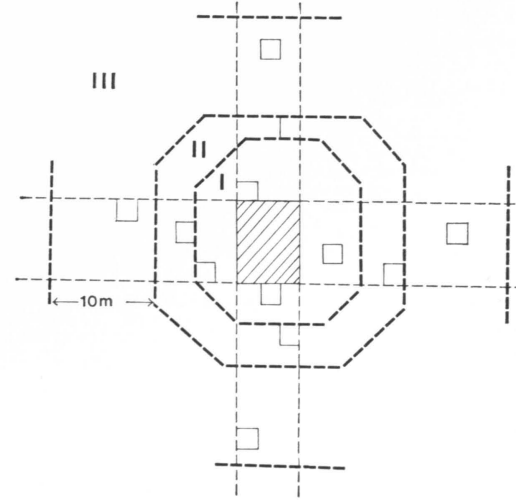
Maja	Korkeus meren pinnasta (m)	Kaltevuus (0-3)	Ekspositio	Metsätyyppi	Valmistus- vuosi	Majoitus- kapasiteetti ¹⁾	Kävijä- määrä kesää kohti	I vyöhy. ala (m ²)	II vyöhy. ala (m ²)	I & II vyöhy. ala (m ²)
1 Ahvenjärvi	160	0	-	UVET	1955?	6	300	110	700	810
2 Hammaskurun kota	310	1	W	UEMT	1957?	2	200	90	60	150
3 Hammaskuru Mh	320	1	W	UVET	1967	12+12	600?	70	300	370
4 Kopsushovi	290	0-3	SSW	UVET	1960?	3	800?	(500)	(7100)	(7600)
5 Kopsuslampi	290	2	S	UVET (-LMT)	<1950	4	400?	120	680	800
6 Kopsustuola	280	2	S	UEMT-LMT	<1950	2	200?	20	100	120
7 Kuuselän maja	290	1	NW	UVET	1964	6	400	250	830	1080
8 Lankojärvi Mh	190	1	SE	LMT	1967	12+12	600	160	720	880
9 Luuro Mh	290	1	NW	UVET	1966	12+12	800	130	490	620
10 Luuro, vanha	290	1	NW	UEMT	1951	6	400	250	340	590
11 Luulampi Mh	320	0	-	sELiPIT	1967	12	1500	510	1740	2250
12 Maantiekurru ²⁾	150	2	W	UVET	?	-	-	(0)	(600)	(600)
13 Mukkaköngäs	270	1-2	W-S	UVET	1966	16	800	500	1040	1540
14 Muorravaarakkan ruoktu	250	1	W	UEMT	1954	8	600	160	600	760
15 Muorravaarakka Mh	250	1	W	UEMT	1967	12+12	400	150	380	530
16 Niilanpään kota I	360	1	N	sELiPIT	1960?	3	800?	70	400	470
17 Niilanpään kota II	360	1	N	sELiPIT	1960?	2	400?	30	360	390
18 Podagova	210	0-3	N	UVET	1951	4	400?	250	100	350
19 Porttikoski	170	0-2	W	UEMT	1965	10	600	160	520	680
20 Raappanan maja	290	1	E	LMT	1948	2	200?	50	160	210
21 Rautulammen kota	350	2	SW	sELiPIT	<1950	1	600?	100	650	750
22 Rautulampi Mh	340	1	SW	sEMT	1967	12	1300	600	4500	5100
23 Rumakuru, uusi	330	1	SW	sELiPIT	1960	8	1500?	80	530	610
24 Rumakuru, vanha	320	2	SW	UVET	1952	3	700?	110	540	650
25 Rusinakaltio	250	2	SW	LMT-UEMT	<1950	6	200?	50	100	150
26 Siula	230	3	S	UVET	1958	12	300	130	1200	1330
27 Snellmanin maja	150	1-3	S	UEMT	1958	6	500	300	610	910
28 Sorvusojat Mh	280	0	S	UVET ⁴⁾	1968	12+12	600	120	1620	1740
29 Sudenpesä ³⁾	310	2	S	UEMT	1953	8	700?	230	2000	2230
30 Suomu Mh	280	0-3	SW	UVET	1967	12+12	700	300	610	910
31 Suomen ruoktu	280	0-2	NE	UVET	1948	6	600	150	150	300
32 Taajostupa	260	0	-	UMET	1957	10	800	120	1600	1720
33 Tahvon tupa	210	1-3	E	LMT-UEMT	1968	10+10	300	300	170	470
34 Talkkunapää	260	2	SW	UEMT-UVET	1960	2	100?	80	100	180
35 Vongoiivan kota	400	0	-	sEMT ⁴⁾	1954	2	100?	80	200	280

¹⁾ mikäli majassa on avoin ja lukittu huone, molempien kapasiteetti on ilmoitettu erikseen

²⁾ ikivanha rauniokämppeä, käytetään leirityspaikkana

³⁾ palanut talvella 1970-1971

⁴⁾ heinäinen



Kuva 2. Esimerkki näytealojen otannasta.

Fig. 2. Example of the sample area selection procedure.

3. KASVILLISUUDEN MUUTOS JA SIIHEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

3.1. Alkuperäinen kasvillisuus

Tutkitut majat sijaitsevat poikkeuksetta metsävyöhykkeessä, valtaosa kuivalla tai kuivahkolla kankaalla. Selvästi tuoreella kankaalla ovat majat 8 ja 20 sekä osittain majat 6, 25 ja 33. Useimpien majojen välitömmässä läheisyydessä oleva rantakasvillisuus on jätetty tutkimuksen ulkopuolelle.

Valtapuu on useimmiten mänty. Puh-
taassa tunturikoivikossa ovat majat 16, 17,
21, 22 ja 35, männynsekaisessa koivikossa
majat 11 ja 23. Kuusi on valtapuu majalla
20 ja suhteellisen runsas myös majoilla 26
ja 33. Pensaskerros on harva tai puuttuu.
Yleisimmät pensaskerroskokoiset lajit ovat *Juniperus communis*, *Betula pubescens* Coll. ja *Pinus silvestris*.

Kenttä- ja pohjakerroksen lajien peittä-
vyysarvoja III vyöhykkeellä on verrattu
KALLIOLAN (1973) esittämiin metsätyyppi-
kuvauksiin, jotka ovat peräisin KALELAN
aineistosta. Peittävyysprosenttien summa
on kummankin kerroksen kohdalla pienempi

Aineiston käsittelyä varten on laskettu
kunkin lajin peittävyysprosenttien keskiarvo
majan joka vyöhykkeellä, ja käsitelty siis
saman majan saman vyöhykkeen näytealoja
yhtenä näytteenä. Keskiarvot on pyöristetty
täysiksi kokonaisluvuiksi. Sekä em. keski-
arvot että lajien peittävyysarvot näytealoilla
on koottu taulukoihin, jotka myös ovat Hel-
singin Yliopiston Kasvitieteen laitoksen kir-
jastossa.

III vyöhykkeen peittävyysarvoista näh-
dään alkuperäisen kasvillisuuden lajikoostu-
mus ja dominanssisuhteet. Retkeilykäytön
aiheuttamia muutoksia on tarkasteltu ver-
taamalla eri vyöhykkeiden peittävyysarvoja
keskenään. Koska lajien peittävyysarvot eivät
noudata normaalijakaantumaa, on käytetty
ei-parametrista Wilcoxonin järjestystestiä
(ks. MÄKINEN 1970, s. 113). *Cladonia*-lajit
on eroteltu vain jälkimmäisenä tutkimus-
kesänä, ja testiin on niiden kohdalla otettu
vain ko. kesän aineisto.

Hemerofiilinen putkilokas-
lajisto on merkitty muistiin kullakin
majalla.

kuin KALELAN aineistossa. Tämä johtune-
e porojen kuluttavasta vaikutuksesta Koillis-
kairassa. Myös retkeilyn aiheuttamalla kul-
lutuksella saattaa olla osuutta. Dominanssi-
suhteiden perusteella III vyöhykkeen kasvil-
lisuus muistuttaa eniten KALELAN Metsä-
Lapin metsätyyppiä. Peräpohjolle omi-
naisia piirteitä on kuitenkin mukana. *Ledum*
palustre on hyvin niukka kuivahkollakin
kankaalla, ja *Dicranum robustum* on yleis-
empi kuin muualla Metsä-Lapissa. *Calluna*
vulgaris on silmiinpistävä runsas. Em. piir-
teet esiintyvät toisistaan riippumatta alueen
kaikissa osissa. Korkeussuhteilla ei havaittu
olevan merkitystä. AH DIN, HÄMET-AH DIN
ja JALAKSEN (1968) erottama, varsinaista
Metsä-Lappia mereisempi Kuusamon-Sal-
lan lohko sivuaa tutkittua aluetta sen koil-
lisnurkassa.

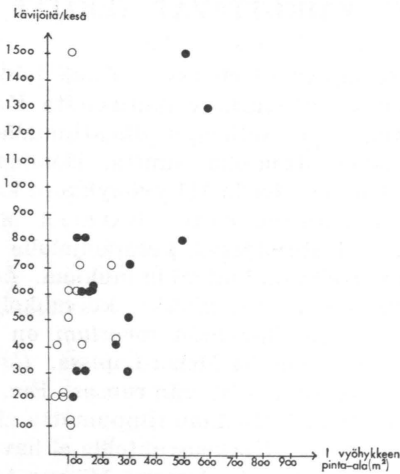
Yli 320-330 m korkeudessa sijaitsevat
majat ovat koivu-
vyöhykkeessä, joka kuu-
luu lähinnä HÄMET-AH DIN (1963) kuvaamiin
subalpiinisiin kontinentaalisiin tunturi-
koivikkoihin. Aluskasvillisuutensa puolesta

ne eivät suuresti poikkea saman rehevyy-asteen havumetsistä. Vaivaiskoivu on kuitenkin koivikoissa huomattavasti yleisempi. *Calluna vulgaris* on erittäin runsas, vaikei se yleensä kuulu tunturikoivikoiden lajistoon.

Alkuperäinen III vyöhykkeen kasvillisuus ei ole kliimaksvaiheessa, vaan pysyy poron laidunnoksen vuoksi sukkessioasteella (HUSTICH 1951, AHTE 1957 a, 1957 b, 1961).

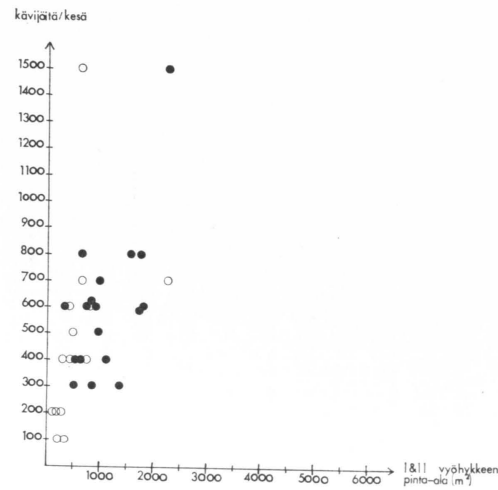
3.2. Muutoksen laajuus

Kasvillisuudeltaan muuttuneen alueen pinta-alan ja kävijämäärän suhde on merkitty pistediagrammeihin (kuvat 3 ja 4) erikseen I vyöhykkeestä ja I & II vyöhykkeestä. Muutoksen ala on selvässä positiivisessa korrelaatiossa majan käyttöön. Kävijämäärän kasvaessa I & II vyöhykkeen ala kasvaa nopeammin kuin I vyöhykkeen ala. Majalla 23 kasvillisuusmuutoksen ala jää odotettua pienemmäksi, koska maja sijaitsee lähellä retkeilykeskusta ja sillä oleskelu rajoittuu yleensä nimen merkitsemiseen vieraskirjaan.



Kuva 3. I vyöhykkeen pinta-alan suhde kesän kävijämäärään
● = kävijämäärä tunnettu ○ = kävijämäärä arvioitu.

Fig. 3. Correlation between area of maximal vegetation change (horizontal axis) and number of visiting hikers (vertical). ● = actual number of hikers, ○ = estimated number of hikers.

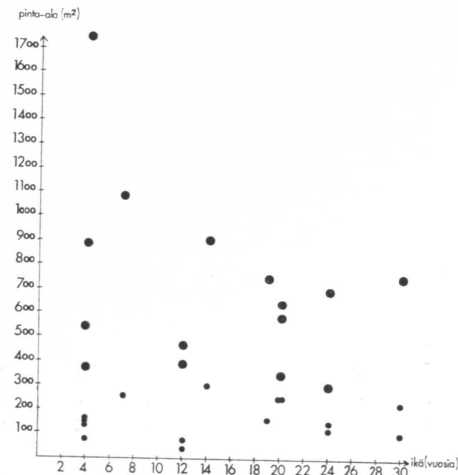


Kuva 4. I & II vyöhykkeen pinta-alan suhde kesän kävijämäärään. ● = kävijämäärä tunnettu ○ = kävijämäärä arvioitu.

Fig. 4. Correlation between total area of vegetation change (horizontal axis) and number of visiting hikers (vertical). ● = actual number of hikers, ○ = estimated number of hikers.

Koska vuotuinen käyttö vaikuttaa ratkaisevasti muutoksen alaan, muiden tekijöiden vaikutusta tutkittaessa on jätetty huomioonottamatta käytetyimmät ja vähiten käytetyt majat ja rajoitettu käyttöluokkaan 400–500–600-henkilöä kesässä. Käyttöjakautuman huippu on tässä luokassa. Muuttunut alue ei laajene vuosi vuodelta (kuva 5). Ainoastaan kaikkein nuorimmilla majoilla I vyöhykkeen laajeneminen näyttää olevan vielä käynnissä. I & II vyöhyke on laajempi nuorimmilla majoilla. Rakennusvaiheessa tapahtunut kuluminen selittää asian.

Primaaristen ekologisten tekijöiden kohdalla saadaan esille vain suuntaa antavia korrelaatioita (kuvat 6 ja 7). Maaston kaltevuus laajentaa I vyöhykettä (vrt. v.d. WERF 1972), mutta I & II vyöhykkeen kohdalla sillä ei näytä olevan merkitystä. Eteläekspositiossa kuluminen on laajempaa kuin pohjoisekspositiossa. Diagrammien mukaan kuivahko kangas kuluisi enemmän kuin kuiva. Tämä on ristiriidassa muiden tutkimusten kanssa (HOLMSTRÖM 1970, v.d. WERF 1972, KELLOMÄKI 1975) eikä ole uskottava



Kuva 5. Majan iän suhde I (●) ja I & II (○) vyöhykkeiden pinta-alaan.

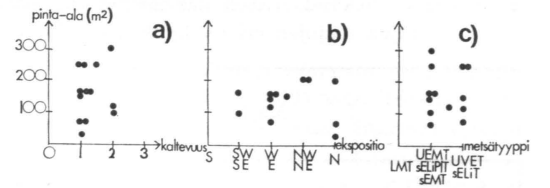
Fig. 5. Correlation between age of hut in years (horizontal axis) and area of maximal (●) and all (○) vegetation change (vertical).

tulos. Ilmeisesti Koilliskairan kuivat kan-kaat ovat jo etukäteen porojen kuluttamia enemmän kuin kuivahkot, ja siksi ihmisen aiheuttama lisäkulutus jää vähäisemmäksi. Myös satunnaistekijät saattavat vaikuttaa, koska aineisto on kovin pieni.

3.3. Sekundaarisen kasvillisuuden syntyminen

Onko majan ympärillä sekundaarista kasvillisuutta riippuu ensinnäkin majan iästä. Raja on suunnilleen 8–10 vuoden tienoilla ja on kenttäkerroksen kohdalla huomattavasti selvempi kuin pohjakerroksen (taulukko 2). Nykyisistä käyttöluvuista sekundaarisen kasvillisuuden määrä ei tunnu riippuvan. Käyttö on kuitenkin vanhoilla majoilla ollut hitaasti kasvavaa, uusilla äkinäistä. Voi olla, että uusien majojen pihanurmet jäävät tästä syystä pysyvästi paljaksi.

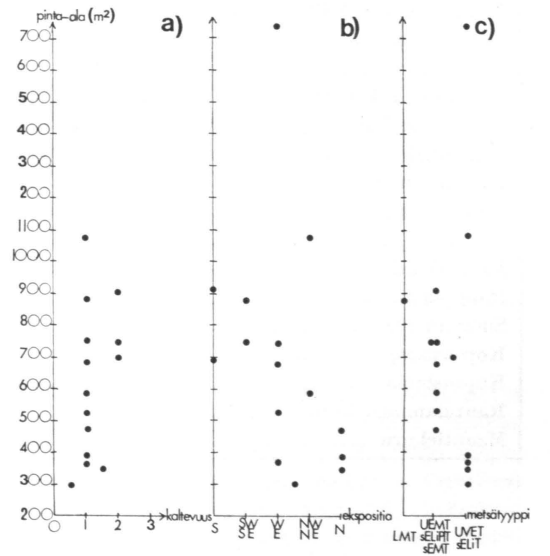
Jyrkissä törmissä ei koskaan ole sekundaarista kasvillisuutta, vaikka sitä olisi ko. majan ympärillä muuten runsaastikin. Syyinä on ilmeisesti maan liikkuminen tallatessa (v.d. WERF 1972). Mikäli majan yhteydessä on sauna (majat 7, 13, 14, 19,



Kuva 6. I vyöhykkeen pinta-alan suhde a) maaston kaltevuuteen b) ekspositioon ja c) alkuperäiseen metsätyyppiin.

Fig. 6. Correlation between area of maximal vegetation change (vertical) and a) slope of ground, b) exposure and c) indigenous forest type.

26, 27, 31, 32 ja 33), maa pysyy kosteana ja ravinteita joutuu maahan tavallista enemmän. Sekundaarinen kasvillisuus on saunan ympärillä aina runsasta. Luultavasti kosteus- ja ravinteisuustekijät vaikuttavat sekundaarisen kasvillisuuden syntyyn enemmän kuin kulutus ja alkuperäisen kasvillisuuden häviäminen.



Kuva 7. I & II vyöhykkeen pinta-alan suhde a) maaston kaltevuuteen, b) ekspositioon ja c) alkuperäiseen metsätyyppiin.

Fig. 7. Correlation between total area of vegetation change (vertical) and a) slope of ground, b) exposure and c) indigenous forest type.

Taulukko 2. Sekundaariseen kasvillisuuteen kuuluvan lajiston keskimääräiset peittävydet (%) tutkittujen majojen eri vyöhykkeillä. Majat on järjestetty valmistumisvuoden mukaan.

Maja	Kenttäkerros				Pohjakerros			
	I	II	I & II	III	I	II	I & II	III
Tahvon tupa	23	6	15	8	3	1	2	0
Sorvusosa Mh	13	7	10	0	25	2	14	0
Hammaskuru Mh	2	9	6	2	7	2	5	0
Kopsuhovi	0	0	0	0	0	0	0	1
Lankojärvi Mh	5	1	3	2	3	0	2	0
Luulampi Mh	3	7	5	4	0	0	0	0
Muorravaarakka Mh	4	1	3	3	0	2	1	0
Rautulampi Mh	0	8	4	7	3	1	2	0
Suomu Mh	4	1	13	0	0	2	1	0
Luiro Mh	9	15	12	5	10	2	6	0
Mukkakongäs	1	0	1	0	0	0	0	0
Porttikoski	3	0	2	0	10	3	7	0
Kuuselan maja	8	13	11	4	16	4	10	0
Rumakuru, uusi	40	17	29	1	18	10	14	0
Niilanpään kota I	24	36	30	6	11	3	2	0
Niilanpään kota II	6	17	12	5	13	8	11	0
Talkkunapää	15	12	14	4	0	0	0	0
Siula	34	13	24	4	10	3	7	1
Snellmanin maja	23	0	12	0	0	7	4	0
Hammaskurun kota	37	10	24	1	42	13	28	0
Taajostupa	44	0	22	0	5	0	3	0
Ahvenjärvi	46	18	32	1	3	12	8	0
Muorravaarakan ruoktu	43	7	25	3	19	0	10	0
Vongoivan kota	19	3	11	3	15	0	8	1
Sudenpesä	1	6	4	0	5	3	8	0
Rumakuru, vanha	62	4	33	0	26	15	21	0
Luiro, vanha	58	8	33	5	18	0	9	0
Podagova	8	0	4	0	5	5	5	1
Rusinakaltio	10	16	13	2	2	8	5	0
Raappanan maja	20	50	35	12	2	0	1	0
Suomun ruoktu	63	17	40	1	1	1	1	0
Kopsuslampi	43	6	25	0	18	10	14	1
Kopsusluola	10	10	10	6	0	1	1	0
Rautulammen kota	43	0	22	1	17	3	10	0
Maantiekuru	—	0	—	0	—	0	—	0

Kenttäkerroksen sekundaarisen kasvillisuuden peittävyys on huomattavasti suurempi kuin pohjakerroksen. Rakente on laikuttainen: ketokasvillisuuden alla ei ole sammalikkoo. Muutamilla yksityisillä näytealoilla ketokasvillisuus on kehittynyt aukottomaksi ja sammalikko puuttuu. Mil-

län majalla I vyöhyke ei ole kokonaisuudessaan näin nurmettunut.

Osa sekundaarisen kasvillisuuden lajistosta esiintyy myös alkuperäisessä kasvillisuudessa, mutta sekundaarisen kasvillisuuden määrä ei ole riippuvainen ko. lajin runsaudesta III vyöhykkeellä.

4. HEMEROFIILILAJISTO

Tutkituilla autiomajoilta löytyi 45 kulttuurista hyötyvää putkilokasvilajia. Useimmat lajeista ovat satunnaisia. Vain viisi kasvaa yli puolella majoista. Kulttuurikasveiksi on katsottu vain ne lajit, jotka esiintyvät yksinomaan majojen pihilla tai ovat majojen luona selvästi runsaampia kuin ympäristössä. Mikäli selvää eroa ei ollut nähtävissä, laji on jätetty kulttuurikasvien luettelosta pois, vaikka se muissa yhteyksissä olisikin todettu kulttuuria suosivaksi (esim. *Nardus stricta*, *Solidago virgaurea*).

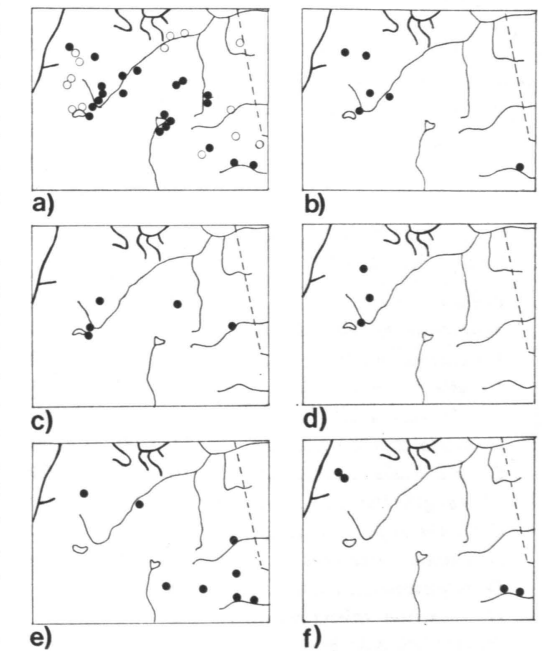
Tutkimuksessa on selvitetty, mitkä lajit ovat kirjallisuustietojen mukaan tulokkaita ja mitkä apofyyttejä eli alkuperäisiä, mutta kulttuurista hyötyviä, sekä mitkä lajit kuuluvat lappalaiskulttuurin alkuperäisiin seuralajilajiin (ROIVAINEN 1923, LINKOLA 1929, HUSTICH 1936, KUJALA 1961, ULVINEN 1962, KALLIO ym. 1969, AHTI ja HÄMET-AHTI 1971). Muutamissa tapauksissa tiedot ovat ristiriitaisia tai epävarmoja.

Apofyytit ovat autiomajoilla selvästi vakiintuneempia kuin tulokkaat. Useimmat apofyyteistä kasvavat alkuperäisinä alueen rannoilla ja jokivarsilla. *Deschampsia flexuosa* esiintyy lähes konstanttina kangasmaastossa III vyöhykkeellä majojen ympäristössä. Muutamat muut apofyytilajit kuuluvat Metsä-Lapin kangasmetsälajistoon, mutta eivät ole Koilliskairassa yhtä yleisiä: *Agrostis borealis*, *Antennaria dioeca*, *Calamagrostis lapponica*, *Carex brunnescens* ssp. *brunnescens*, *Festuca ovina* sekä aukkopäikoissa *Chamaenerion angustifolium*.

Kirjallisuudesta on löydettävissä suhteellisen vähälajinen lappalaiskulttuurin alkupe- räisten seuralajilajien ryhmä. Se käsittää etupäässä apofyyttejä, mutta myös muutamia vanhoja tulokkaita (*Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Stellaria media*). Koilliskairan autiotupien vakiintuneimmat homerofiililajit kuuluvat tähän ryhmään.

Uudet tulokkaat esiintyvät autiomajoilla satunnaisemmin, suurin osa vain yhdellä tai parilla majalla. Vakiintuneimpia ovat *Agrostis tenuis*, *Matricaria matricarioides* ja *Plantago major*. KUJALA (1961) mainitsee Ivalonjokivarresta kaikki ne uudet tulokkaat, jotka löytyivät Koilliskairan autiotu- vilta, lukuunottamatta *Bidens tripartitusta*,

Ribes nigrumia, *Rubus idaeusta* ja *Fragaria* sp.:tä. KALLIO ym. (1969) mainitsevat *Ribes nigrumia* ja *Rubus idaeuksen* Inarissa kaato- paikkalajeina. Lajit kasvavat rinnakkain hy- lätyissä käymälöissä kolmella autiotuvalla. Kahdelta majalta löydetyistä *Fragariasta* ei otettu näytettä, koska lajia kasvoi kummal- lakin majalla vain yksi yksilö. Kukkia tai hedelmiä ei ollut. Mikään mansikkalaji ei kasva alueella luonnonvaraisena eikä kuulu Lapissa yleistyneeseen tulokaslajistoon. *Bi- dens tripartituksesta* ei ole mainintaa Lapin



Kuva 8. Eräiden homerofiililajien levinneisyys tutkituilla autiotuvilla. a) *Poa annua*, tulokas, b) *Stellaria media*, tulokas, c) *Plantago major*, tulokas, d) *Agrostis tenuis*, tulokas, e) *Cerastium fontanum* ssp. *scandinavicum*, apofyytti, f) *Festuca rubra*, apofyytti. Karttaan a) on merkitty kaikki tutkitut autiotuvat.

Fig. 8. Distribution of certain hemerophilous species. a) *Poa annua*, alien, b) *Stellaria media*, alien, c) *Plantago major*, alien, d) *Agrostis tenuis*, alien, e) *Cerastium fontanum* ssp. *scandinavicum*, apophyte, f) *Festuca rubra*, apophyte. All the refuge huts studied are marked on map a).

hemerofillilajistoa koskevassa kirjallisuudessa.

Majan iällä ei tunnu olevan suurtakaan vaikutusta kulttuurilajien määrään, mutta

kylläkin niiden runsauteen. *Agrostis tenuis* on keskittynyt ainoastaan vanhoille majoille. Lajien leviämistä majalta toiselle on ilmeisesti tapahtunut (kuva 8).

5. LAJISTON SUHTAUTUMINEN KULUTUKSEEN

5.1. Lajien väliset erot

Wilcoxonin järjestystestin tulokset on koottu taulukkoon 3. Lajit on ryhmitelty

sen mukaan, millä vyöhykkeellä niiden esiintyminen on runsainta.

Kulutukselle aran ryhmän muodostavat ne lajit, jotka kasvavat III vyöhykkeellä run-

Taulukko 3. Eri lajien suhtautuminen kulutukseen. Wilcoxonin järjestystestin tulokset.

	I-II VYÖH. VER-TAILU			II-III VYÖH. VER-TAILU			I-III VYÖH. VER-TAILU		
	n	z	riski	n	z	riski	n	z	riski
III VYÖHYKKEELLÄ RUNSAIMMAT LAJIT									
<i>Calluna vulgaris</i>	23	3,9	0,00005	25	4,1	<0,00003	25	4,3	<0,00003
<i>Empetrum hermafroditum</i> ...	32	4,9	<0,00003	32	3,6	0,0002	34	5,0	<0,00003
<i>Vaccinium myrtillus</i>	29	4,6	0,00003	30	2,7	0,003	31	4,8	<0,00003
<i>V. uliginosum</i>	16	3,5	0,0002	21	2,9	0,002	20	3,9	0,00005
<i>V. vitis-idaea</i>	30	4,5	<0,00003	34	3,3	0,0005	31	4,6	<0,00003
<i>Cladonia alpestre</i>	11	2,9	0,002	18	3,0	0,001	14	3,2	<0,0007
<i>Cl. arbuscula</i>	16	3,5	0,0002	18	3,0	0,001	18	3,6	0,0002
<i>Cl. rangiferina</i>	11	2,9	0,002	17	3,5	0,0002	15	3,4	0,0003
<i>Cladonia spp.</i>	14	3,2	0,0007	15	0,4	0,3	10	2,7	0,003
<i>Dicranum fuscescens</i>	25	4,4	<0,00003	30	1,7	0,05	26	4,5	<0,00003
<i>D. robustum</i>	6			12	1,9	0,03	10	2,9	0,002
<i>Hylocomium splendens</i>	7			11	2,3	0,01	8		0,005
<i>Pleurozium schreberi</i>	31	4,7	<0,00003	34	4,2	<0,00003	32	4,9	<0,00003
II VYÖHYKKEELLÄ RUNSAIMMAT LAJIT									
<i>Deschampsia flexuosa</i>	29	1,4	0,08	27	4,2	<0,00003	27	2,7	0,003
<i>Dicranum scoparium</i>	11	2,7	0,03	13	0,9	0,2	6		
<i>Pohlia nutans</i>	21	1,2	0,1	18	3,1	0,001	11	2,4	0,008
<i>Polytrichum juniperinum</i> ...	17	<0	0,5	16	2,2	0,01	12	2,4	0,008
I VYÖHYKKEELLÄ RUNSAIMMAT LAJIT									
<i>Deschampsia caespitosa</i>	12	3,0	0,001	2			12	3,0	0,001
<i>Poa annua</i>	14	3,2	0,0007	2			14	3,2	0,0007
<i>P. rigens</i>	11	2,9	0,002	1			11	2,9	0,002
<i>Ceratodon purpureus</i>	25	3,9	0,00005	8		0,0005	23	4,2	<0,00003

saimmin: *Calluna vulgaris*, *Empetrum hermafroditum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Dicranum fuscescens*, *D. robustum*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi* ja *Cladonia*-lajit. Kaikki em. lajit kärsivät voimakkaasta kulutuksesta erittäin selvästi. Ero I ja III vyöhykkeiden välillä on lähes aina kolmen tähden luokkaa, paitsi jos parimäärä on kovin pieni. Lievään kulutukseen suhtautumisessa (II ja III vyöhykkeiden vertailu) on selvempiä eroja. Arimpia ovat testitulosten mukaan *Pleurozium schreberi*, poronjäkälet sekä varvut. *Vaccinium*-lajit ovat kuitenkin hiukan *Calluna vulgarista* ja *Empetrum hermafroditumia* kestävämpiä, luultavasti siksi että ne lisääntyvät maanalaisten silmujuurien avulla (vrt. KIJALA 1926, s. 35, KELLOMÄKI 1975). *Dicranum fuscescensin* kohdalla II ja III vyöhykkeiden välinen ero on juuri ja juuri merkittävä. Torvijäkälät ryhmänä eivät kärsi lie-

västä kulutuksesta lainkaan. *Hylocomium splendensin* ja *Dicranum robustumin* kohdalla aineisto on niin pieni, että niiden sijoittaminen kulutuskestävyys-järjestykseen on kyseenalaista. Lievän ja voimakkaan kulutuksen välinen ero (I ja II vyöhykkeiden vertailu) on kaikkien kulutukselle arkojen lajien kohdalla selvä.

Testitulokset eivät tuo esille, että *Cladonia alpestre* on muita poronjäkäliä arempi (vrt. АНТИ 1957 a, 1957 b, 1959, HUSTICH 1951). Poron laiduntamisen vuoksi *Cladonia alpestre* on Koilliskairassa jo etukäteen erittäin vähien kulunutta, eikä ero sen vuoksi enää ole havaittavissa. Torvijäkälät myös АНТИ on todennut poronjäkäliä kestävämmiksi.

Ne lajit, jotka ovat I vyöhykkeellä runsaimpia, muodostavat kulutusta parhaiten kestävä ja suorastaan siitä hyötyvän ryhmän. Yksiselitteisestä kulutuksen suosi- mudesta ei ole kysymys; todennäköisesti ko. la-

Taulukko 4. Eri lajien suhtautuminen kulutukseen. Kulutuskestävyysjärjestys, elomuotojen väliset erot. Table 4. Reaction of certain species to trampling, order of trampling tolerance, and differences in tolerance between life-forms.

Laji Species	Herkät lajit Sensitive species	Kulutuksesta hyötyvät lajit Resistent species
Jäkälät Lichens	poronjäkälet reindeer lichens torvijäkälät (<i>Cladonia spp.</i>)	
Varvut Dwarf shrubs	<i>Calluna vulgaris</i> <i>Empetrum hermafroditum</i> <i>Vaccinium myrtillus</i> <i>V. uliginosum</i> <i>V. vitis-idaea</i>	
Sammalet Mosses	<i>Pleurozium schreberi</i> <i>Hylocomium splendens?</i> <i>Dicranum robustum?</i> <i>D. fuscescens</i> <i>D. scoparium</i>	<i>Pohlia nutans</i> <i>Polytrichum juniperinum</i> <i>Ceratodon purpureus</i>
Heinät Grasses		<i>Deschampsia flexuosa</i> <i>D. caespitosa</i> <i>Poa annua</i> <i>P. rigens</i>

jit hyötyvät eniten ravinteisuuden lisääntymisestä ja alkuperäisen kasvillisuuden häviämistä. Hemerofiiliheinät *Deschampsia caespitosa*, *Poa annua* ja *P. rigens* puuttuvat III vyöhykkeeltä kokonaan ja II vyöhykkeeltä lähes kokonaan. *Ceratodon purpureus* esiintyy kaikilla vyöhykkeillä, mutta I vyöhykkeellä selvästi runsaimpana.

Kolmannen ryhmän muodostavat II vyöhykkeellä runsaimmat lajit. Ne hyötyvät lievästä kulutuksesta, mutta eivät kestä yhtä hyvin voimakasta kulutusta. *Dicranum scopariumin* peittävyys ei ole II ja III vyöhykkeillä eroa toisistaan merkittävästi, mutta I ja II vyöhykkeiden välillä on selvä kahden tähden ero. Laji on siis ilmeisesti torvijäkälän tavoin lievään kulutukseen nähden neutraali, mutta kärsii voimakkaasta kulutuksesta. *Deschampsia flexuosa* ja *Pohlia nutans* ovat II vyöhykkeellä runsaampia, mutta myös I ja III vyöhykkeiden välinen ero merkittävä. I ja II vyöhykkeiden välillä on suuntaa antava ero. On siis todennäköistä, ettei I vyöhykkeen suuri kulutus ole ko. lajeille enää optimaalinen.

Polytrichum juniperinum on sijoitettu II vyöhykkeellä runsaimpien lajien ryhmään, koska sen frekvenssi on II vyöhykkeellä suurin. Peittävyysarvot ovat kuitenkin I vyöhykkeellä suurempia, ja tästä syystä testitulokset jäävät epä johdonmukaisiksi. Laji on selvästi kulutuksesta hyötyvä, mutta lievä ja voimakkaan kulutuksen välisiä eroja ei saada esille.

KUJALA (1926) toteaa kaikki kolme edellä mainittua kulutuksesta hyötyvää sammalajia (*Ceratodon purpureus*, *Pohlia nutans* ja *Polytrichum juniperinum*) runsaiksi myös muutaman vuoden ikäisillä paloalueilla. Samansuuntaisiin tuloksiin on tullut HUSTICH (1951).

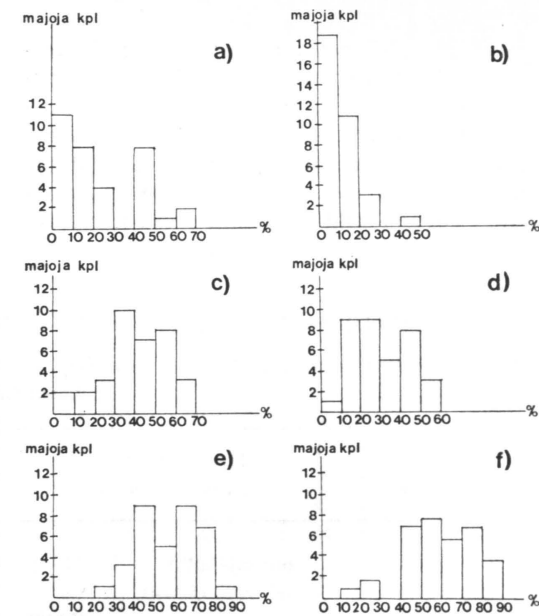
Taulukkoon 4 on koottu testatut lajit kulutuskestävyyssjärjestyksessä.

5.2. Elomuotojen väliset erot

HOLMSTRÖM (1970) sijoittaa Etelä-Suomessa tekemiensä tutkimusten perusteella eri elomuodot kulutuskestävyyssjärjestykseen ruohot — varvut ja jäkälät — sammat — heinät. Samantapaisiin tuloksiin ovat tulleet KELLOMÄKI (1973, 1975) myöskin Etelä-Suomessa ja LA PAGE (1962, 1967)

Pensylvaniassa USA:ssa. Tämä tutkimus tukee em. tutkimusten tuloksia (taulukko 4). Sammalten käsittely yhtenä ryhmänä on tosin hieman harhaanjohtavaa, koska ryhmään kuuluu kulutuskestävyytensä suhteen täysin erilaisia lajeja. Ruohoja on Koilliskairan autiotuvilla niin vähän, ettei minäkään lajin kulutuskestävyyttä voitu testata.

KELLOMÄEN (1975) mukaan jäkälät ovat huomattavasti herkempiä kuin kangasmetseen varpu- tai sammalajit. Kysymys lienee



Kuva 9. a) Kenttäkerroksen peittävyysjakautuma I vyöhykkeellä. b) Pohjakerroksen peittävyysjakautuma I vyöhykkeellä. c) Kenttäkerroksen peittävyysjakautuma II vyöhykkeellä. d) Pohjakerroksen peittävyysjakautuma II vyöhykkeellä. e) Kenttäkerroksen peittävyysjakautuma III vyöhykkeellä. f) Pohjakerroksen peittävyysjakautuma III vyöhykkeellä.

Fig. 9. a) Percentage cover of the field layer in areas of maximal vegetation change. Vertical axis: number of huts, horizontal: percentage cover. b) Percentage cover of the bottom layer in areas of maximal vegetation change. c) Percentage cover of the field layer in areas of partial vegetation change. d) Percentage cover of the bottom layer in areas of partial vegetation change. e) Percentage cover of the field layer in areas with no vegetation change. f) Percentage cover of the bottom layer in areas with no vegetation change.

lähinnä poronjäkälistä. Tässä työssä vastaavaa tulosta ei saatu esille. Aineisto on jäkälälajien kohdalla hyvin pieni ja poron laidunnoksen vuoksi jäkälä on jo etukäteen kulunut.

HOLMSTRÖMIN (1970) mukaan pohjakerros on kaikissa metsätyypeissä kenttäkerrosta kestävämpi. KELLOMÄEN (1975) mukaan pohjakerros on kestävämpi tuoreilla, kenttäkerros kuivilla ja kuivahkoilla kankailla. Tämän työn aineisto käsittää lähes yksinomaan kuivia ja kuivahkoja kankaita, ja kenttäkerros osoittautuu pohjakerrosta kestävämmäksi (kuva 9).

5.3. Primaarisen ja sekundaarisen lajiston väliset erot

Suurin osa alkuperäisestä kasvilajistosta on kulutukselle herkkää. Kulutuksesta hyötyvistä lajeista *Deschampsia flexuosa*, *Cera-*

todon purpureus, *Pohlia nutans* ja *Polytrichum juniperinum* esiintyvät alkuperäisessä kasvillisuudessa, mutta muodostavat myös osan sekundaarista kasvillisuutta. Toisen osan muodostavat ne lajit, jotka puuttuvat alkuperäisestä kasvillisuudesta.

Jos majan ympärille muodostuu sekundaarista kasvillisuutta, ympäristö tulee resistentiksi suuremmalle kulutukselle. Tämänkin kasvillisuuden kulutuskestävyydellä on kuitenkin rajansa. *Deschampsia flexuosa* ja *Pohlia nutansin* kohdalla optimi on ilmeisesti saavutettu jo II vyöhykkeellä. Muut testatut sekundaarisen kasvillisuuden lajit ovat yhtä runsaita tai runsaampia I vyöhykkeellä. Keittopaikkojen ympärillä, ovien edustoilla ja poluilla sekundaarinen kasvillisuus on säännöllisesti kulunut pois; korkeintaan *Poa annua* saattaa esiintyä. Ravinteisuutta suosivat tunkiolajit (esim. *Chamaenerion angustifolium*, *Urtica dioeca*) eivät kasva tallatuilla paikoilla lainkaan.

6. AUTIOMAJOJEN YMPÄRISTÖN SUUNNITTELU JA HOITO

Käytännön näkökohtia

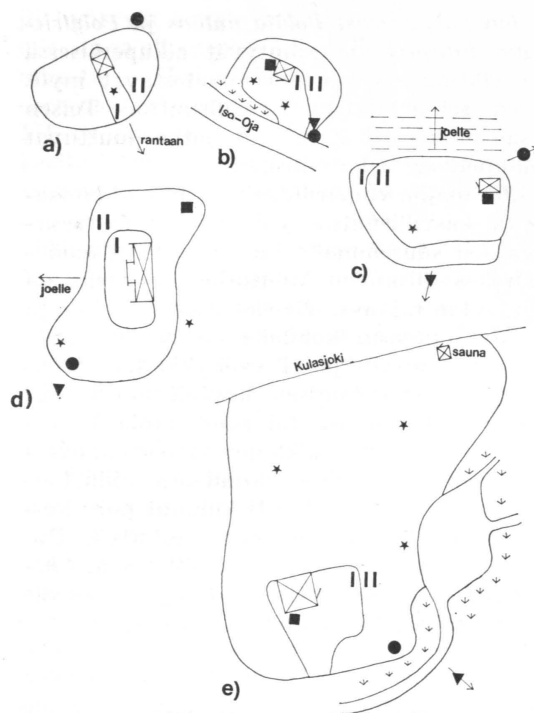
Kulutuksen aiheuttamaa häiriötä autiomajojen ympärillä voidaan pienentää kahta tietä; muutoksen alaa pienentämällä tai sekundaarisen kasvillisuuden syntyä edistämällä.

Vaikka muuttuneen alueen laajuus riippuu ensisijaisesti kävijämäärästä, ympäristön suunnittelun ja muutoksen välillä on selvää säännönmukaisuutta. Majan ja vesistön välinen alue kuuluu useimmiten muuttuneeseen vyöhykkeeseen. Poikkeuksen muodostavat ne majat, joilla vesistölle johtava polku kanavoituu kulutuksen miltei täysin. Tällainen tilanne voi syntyä, jos majan ja vesistön välissä on jyrkkä rinne ja siinä hyvät askelmat (majat 18 ja 26) tai jos maja sijaitsee yli parinkymmenen metrin päässä vesistöstä. Jos käytössä olevia keittopaikkoja on vain yksi, I vyöhyke ulottuu aina keittopaikalle, mutta jos niitä on monta, ainakin osa niistä jää II vyöhykkeelle. Mahdolliselle halonhakuu paikalle muuttunut alue ulottuu aina. Tunkiot ja käymälät sen sijaan jäävät usein III vyöhykkeelle, ja niille johtaa silloin polku. Ellei majojen

luona olevissa törmissä ja rinteissä ole hyviä askelmia, muodostuu paljaaksikulumia, joissa maaperä on liikkuvaa ja jotka eivät nurmetu (majat 13, 26, 29 ja 33). Kuvan 10 karttaluonnoksista näkyy ympäristön suunnittelun ja kasvillisuusmuutoksen suhde eräillä majoilla.

Toiminta on siis keskitettävä mahdollisimman suppealle alueelle ja kanavoitava polkujen ja rinteissä portaiden avulla. On syytä pitää käytössä vain yksi tulisija, joka sijaitsee luontevimmin majan ja vesistön välissä, ja sijoitettava halkopaikka lähelle majaa ja tulisijaa. Varminta on pitää käytössä ja kunnossa ne majat, joilla jo on kulutusta kestävä sekundaarista kasvillisuutta, sen sijaan että uusia majoja rakennetaan herkästi kuluvaan kangasmaastoon. Jos majoitustiloja on lisättävä, majojen suurentaminen on parempi ratkaisu kuin uusien rakentaminen. Niittymäiset jokivarret olisivat majoille sopivampia sijaintipaikkoja kuin kuivat kangasmaat. Törmien ja rinteiden kohdalla kulumisriski on suuri, mutta jos kanavoitinta on toteutettu hyvin, törmä saattaa suorastaan rajoittaa kulumista.

7. YHTEENVETO



Kuva 10. Karttaluonnokset eräiden majojen ympäristöstä. a) maja 6, Kopsusluola, b) maja 34, Talkkunapää, c) maja 18, Podagova, d) maja 3, Hammaskuru Mh, e) maja 32, Taajostupa. ★ = keittopaikka, ■ = halkopaikka ● = tunkio ▼ = käymälä

Fig. 10. Sketch maps of the area surrounding certain refuge huts. ★ site of open fire ■ woodpile ● refuse ▼ toilet

1. Alkuperäinen kasvillisuus tutkittujen autiomajojen ympärillä käsittää Metsä-Lapin havumetsätyyppejä ja subalpiinisia kontinentaalisia tunturikoivikko-tyyppejä, etupäässä kuivaa ja kuivahkoa kangasta (KALELA 1961, HÄMET-AHTI 1963).

2. Kasvillisuusmuutoksen ala riippuu ennen kaikkea kesän kävijämäärästä.

3. Vanhoilla majoilla on sekundaarista kasvillisuutta. Sen syntyminen uusille majoille on epävarmaa, koska kulutus on alusta alkaen voimakasta. Törmistä sekundaarinen kasvillisuus puuttuu. Kenttäkerroksen peittävyys on huomattavasti suurempi kuin pohjakerroksen.

4. Vanhoille majoille vakiintunut homerofiililajisto käsittää etupäässä alkuperäisiä lappalaiskulttuurin seuralaislajeja. Uudet tulokkaat ovat useimmiten satunnaisia.

5. Testaamalla saadaan esille eroja lajien kulutuskestävyydessä (taulukko 4).

6. Jäkälät ja varvut ovat kulutuksen suhteen herkkiä, heinät kestäviä. Sammalten ryhmään kuuluu sekä herkkiä että kestäviä lajeja.

7. Sekundaarinen kasvillisuus tekee ympäristön resistentiksi suuremmalle kulutukselle.

8. Kulumishaittaa voidaan pienentää kulutusta keskittämällä ja kanavoimalla. Majat, joiden ympärillä jo on sekundaarista kasvillisuutta, on syytä pitää käytössä.

KIRJALLISUUTTA

- AHTI, T. 1957 a: Poronjäkäälä — kaunista mutta arkaa kasvillisuutta. — Suomen Luonto 3: 9–12.
 — » — 1957 b. Poronjäkäliköistä peurojen asuma-alueina. — Luonnon tutkija 61 (3): 76–79.
 — » — 1959. Studies on the caribou lichen stands of Newfoundland. — Ann. Bot. Soc. »Vanamo» 30 (4): 1–44.
 — » — & HÄMET AHTI, L. 1971. Hemerophilous flora of the Kuusamo district, northeast Finland, and the adjacent part of Karelia, and its origin. — Ann. Bot. Fenn. 8: 1–91.
 — » — & JALAS, J. 1968. Vegetation zones and their sections in northwestern Europe. — Ann. Bot. Fenn. 5: 169–211.
 HOLMSTRÖM, H. 1970. Eräiden Etelä-Suomen vapaa-aika-alueiden kasvillisuuden kulutus-

kestävyyden tutkimus. — Etelä-Suomen seutukaavaliitot. 52 s. Helsinki.

- HOOGESTEGER, M. 1974 a. Kasvillisuuden muutoksesta autiomajojen ympärillä Saariselän-Raututunturien alueella. — Pro gradutyö, Helsingin yliopiston kasvitieteen laitos.
 — » — 1974 b. Saariselkäkin kuuluu. Suomen Luonto 33 (3): 161–162.
 HUSTICH, I. 1936. Botaniska notiser från västra Lappland 2. Floran kring en timmerkoja i Kittilä Lappmark. — Mem. Soc. Fauna et Flora Fenn. 11: 162–165.
 — » — 1951. The lichen woodlands in Labrador and their importance as winter pastures for domesticated reindeer. — Acta geographica 12 (1): 1–48.

- HÄMET-AHTI, L. 1963. Zonation of the mountain birch forests in northernmost Fennoscandia. — Ann. Bot. Soc. »Vanamo» 34 (4): 1–127.
 KALELA, A. 1961. Waldvegetationzonen Finnlands und ihre klimatischen Paralleltypen. — Arch. Soc. »Vanamo» 16: 65–83.
 KALLIO, P., LAINE, U. & MÄKINEN, Y. 1969. Vascular Flora of Inari Lapland I. — Ann. Univ. Turkuensis 42: 1–108.
 KALLIOLA, R. 1973. Suomen kasvimaantiede. — Helsinki.
 KELLOMÄKI, S. 1973. Tallaamisen vaikutus mustikkatyyppin kangasmetsän pintakasvillisuuteen. — Silva Fenn. 7 (2): 96–113.
 — » — 1975. Trampling tolerance of forest vegetation. — Acta Forestalia Fennica 147: 1–22.
 Koilliskairatoimikunta 1972. Ehdotukset Koilliskairan suojelualueesta, Koitilaisen luonnonpuistosta ja Oulangan kansallispuistojen laajentamisesta. Toimikunnan mietintö 1972. I osa. — Helsinki.
 KUJALA, V. 1926. Untersuchungen über den Einfluss von Waldbränden auf die Waldvegetation in Nord-Finnland. — Comment. Inst. Quaest. Forestalis Finlandiae 10: 1–41.

- » — 1961. Ivalonjoen ja sen varsien kasvistosta. — Arch. Soc. »Vanamo» 16 (2): 163–193.
 LA PAGE, W. F. 1962. Recreation and the forest site. — J. Forestry 60: 312–321.
 — » — 1967. Some observation on campground trampling and ground cover response. — US. Forest Service research paper NE-68. 11 s.
 LINKOLA, K. 1929. Lapin tulokaskasvistosta keuhkilla 1925. — Luonnon Ystävä 33 (6): 199–220.
 MÄKINEN, Y. 1970. Tilastotiedettä biologeille. Synapsi ry:n kurssimoniste. — Turku.
 ROIVAINEN, H. 1923. Tietoja kasvillisuudesta sekä putkilo- ja lehtisammalkasvistosta keskeisen Luttojoen seudulla. — Ann. Soc. Zool. Bot. Fenn. »Vanamo» 1 (8): 229–304.
 SAASTAMOINEN, O. 1972. Saariselän-Itäkairan alueen virkistyskäyttö. — 171 s. Helsinki.
 ULVINEN, T. 1962. Savukosken selkosilta. — Luonnon Tutkija 66: 107–117.
 WAGAR, A. 1964. The carrying capacity of wild lands for recreation. — Forest Science Monograph 7. 24 s.
 v.d. WERF, S. 1972. Effecten van recreatie op de vegetatie in natuurterreinen. — Natuur en landschap 26 (2): 210–220.

SUMMARY:

CHANGES IN VEGETATION AROUND THE REFUGE HUTS IN KOILLISKAIRA FOREST AREA

The area of Koilliskaira, situated in the eastern part of Finnish Lapland, is a popular venue for hikers. The present work examines the changes in vegetation around the refuge huts occasioned by the presence of hikers.

The indigenous vegetation was found to conform to the various heath forest types common to 'Forest Lapland' (KALELA 1963) and continental subalpine mountain birch forest types, (HÄMET-AHTI 1963) principally dry or fairly dry heath forest.

Those areas around each hut representing total and partial vegetational change were defined, the surface areas involved showing a clear positive correlation with numbers of summer visitors (Figs. 3 & 4). A secondary vegetation had developed mainly around the older huts, though not on sloping ground, and it is unlikely that such a vegetation will ever establish itself at the newer huts in view of extensive trampling from the out-

set. The secondary field layer was found to have achieved a much greater percentage cover than the bottom layer.

The incoming hemerophilous flora was seen to consist principally of species known to accompany Lappish settlement in the area, and only occasional cases of aliens were noted.

The trampling tolerance of the various species was determined experimentally and the species arranged in order of tolerance (Table 3). The dwarf shrubs and lichens were the most susceptible to trampling, and the grasses the least so. Both resilient and susceptible species were to be found among the mosses. The establishment of a secondary vegetation served to increase resistance to trampling.

The work ends with discussion of possible measures for reducing the effects of trampling in these areas.