Kilpisjärven biologinen asema
Kilpisjärvi Biological Station

KILPISJÄRVI NOTES 18

Helsingin yliopisto
University of Helsinki

Enontekiön suurtuntureiden paljakan kasvilajistosta
Floristic statistics of the fjelds of NW Enontekiö, Finnish Lapland

2004

KILPISJÄRVI NOTES 18

2004

Julkaisija *Publisher*
Kilpisjärven biologinen asema
Kilpisjärvi Biological station

Toimittajat *Editors*
Antero Järvinen
Tuomas Heikkilä

Toimituksen osoite
Editorial office
antero.jarvinen@helsinki.fi
p. 09-191 28732
PL 17
(Pohjoinen Rautatiekatu 13)
FIN-00014 Helsingin yliopisto

Paino *Print*
Yliopistopaino
Helsinki 2004

Kilpisjärvi Notes on epäsäännöllisin väliajoin ilmestyvä Kilpisjärven biologisen aseman julkaisu. Lehdessä on tieteellisiä tai yleistajuisia artikkeleita sekä eläin- ja kasvitiedonantoja. Käsiteltävä alue on Luoteis-Lappi.

Kilpisjärvi Notes is published at irregular intervals by Kilpisjärvi Biological Station. It contains scientific reports, faunistic and floristic notes etc. The area covered is northwestern Finnish Lapland.

Kilpisjärvi Notes
ISSN 0358-3279
ISBN 952-10-1967-0

Kansi *Cover*
Näkymä paljakalta (Josef Timar)

Enontekiön suurtuntureiden paljakan kasvilajistosta
Floristic statistics of the fjelds of NW Enontekiö, Finnish Lapland

Tiivistelmä . . . 4
Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusalue . . . 5
Tutkimusmenetelmät . . . 5
Tulokset
- Lajimäärä . . . 5
- Kivisyys . . . 8
- Korkeus . . . 9
- Ala- ja Ylätuntureiden vertailu . . . 9
- Rinnesijainti . . . 10

Pohdinta
- Lajisto . . . 11
- Ala- ja Ylätuntureiden vertailu . . . 12

Epilogi . . . 14
Kiitokset . . . 14
Kirjallisuus / *References* . . . 15
Liite 1. . . . 16
Liite 2. . . . 18
Liite 3. . . . 20
Summary . . . 22

Enontekiön suurtuntureiden (68°45’- 69°17’N; 20°45’- 22°E) paljakan kasvilajistosta
Floristic statistics of the fjelds of NW Enontekiö, Finnish Lapland (68°45’- 69°17’N; 20°45’- 22°E)

Seppo Eurola[1], Sanna Huttunen[2] & Pirjo Welling[3]

[1]Papinahontie 20, FIN-42100 Jämsä; [2]Kasvimuseo, Pl 47, FIN-00014 Helsingin yliopisto; [3]Biologian laitos, Linnanmaa, PL 3000, FIN-90401 Oulu

Eurola, S., Huttunen, S. & Welling, P. 2004. Enontekiön suurtuntureiden (68°45’-69°17’ N; 20°45’ -22° E) paljakan kasvilajistosta.
Floristic statistics of the fjelds of NW Enontekiö, Finnish Lapland (68°45’ - 69°17’ N; 20°45’ -22° E). (Summary, see page 22)
– Kilpisjärvi Notes 18 (2004): 1 - 24.

Tutkimuksen näytealat (81 tutkimusruutua à 0,5 x 0,5 km) ovat kahta lukuunottamatta samoja kuin alueen kasvillisuusjulkaisussa (Eurola ym. 2003). Ruutujen putkilokasvit määritettiin ja niiden runsaus arvioitiin Norrlinin 1-7 –asteikolla. Myös ekologinen tarkastelu on aiemman kaltainen eli tarkastellaan kivisyyden (rakkojen), korkeuden (m mpy), ilmaston ja kallioperän puolesta erilaisten osa-alueiden (Kuva 1) ja rinnesijainnin vaikutusta lajistoon. Massiivisten Ylätuntureiden (O1-OC –alue, myös Yliperäksi kutsuttu) on mereisin, kallioperän puolesta monipuolisin, ylävin (tutkimusruutujen keskikorkeus > 800 m), laaksokohdiltaankin paljakkaa. Laaksonrinteet ja pahdat takaavat vahvan ekspositiovaikutuksen. Lisäksi alueen tutkimusruudut (10 kpl) ovat keskimääräistä vähäkivisempiä. Tavatuista 194 putkilokasvista 157 kasvaa Ylätunturialueen tutkimusruuduilla, niistä 74 on tunturilajeja tai pienempiä tunturitaksoneja (ala- ja pikkulajeja) eli kolmea lukuun ottamatta kaikki tutkimuksessa löydetyt. Karbonaattialustaa suosivia lajeja on 35. Kaikkiaan Suomen tunturipaljakalla tavataan 291 putkilokasvia, joista 126 on ”tunturispesialisteja”; 103 lajia suosii karbonaattialustaa.
C1 –alueen Alatunturit kohoavat metsävyöhykkeestä. Ne ovat yksinäisempiä, tuulisempia, siksi vähälumisempia ja alttiimpia pakkasrapautumiselle. Peruskalliosta muodostuneet rakat ovat yleisiä ja ulottuvat paikoin tunturikoivikkoonkin asti. Kivisyyden lisääntyminen vaikuttaa negatiivisesti lajilukuun ja ruohojen määrään, jolloin varpujen suhteellinen osuus kasvaa. C1 –alueen 10 tutkimusruudulta on tavattu 117 putkilokasvia, joukossa 40 tunturi-, 11 karbonaattialustaa suosivaa lajia. Lajit kuuluvat pääosin frekvenssiryhmiin 1-3 (Liite 1) eli ovat tunturien yleislajistoa.
Keskitunturien (OC –alue; 10 ruudun otanta) näytealojen keskikorkeus, kokonais- ja näytealojen keskimääräinen lajimäärä sekä karbonaattia suosivan lajiston osuus sijoittuvat Ala- ja Ylätunturien vastaavien arvojen välille. Kivisyysprosentti on lähes sama kuin Alatuntureilla. Keskitunturit sijaitsevatkin peruskallioalueella. Rinteiden suuntavaikutuksen tarkastelussa etelärinteiden lajisto osoittautui hieman monipuolisemmaksi kuin pohjoisrinteillä: ruohoja, karbonaattia suosivia ja tunturilajeja on enemmän. Varvusto on pohjoisrinteillä runsaampaa, maasto kivisempää.

Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusalue

Kirjoitus antaa yleiskuvan luoteisen Enontekiön paljakkalajistosta. Tutkimusalue (Kuva 1) on esitelty aiemmin (Eurola ym. 2003). Ilmaston, korkokuvan ja kallioperän puolesta se jakautuu Ylä-, Keski- ja Alatuntureiden alueisiin. Ylätuntureiden alue on lämpöilmastoltaan (vuoden keskilämpötila, tehoisa lämpötila) kylmin ja mereisin. Suuren yleiskorkeuden takia yhtenäinen tunturipaljakka vallitsee kauttaaltaan. Kallioperän puolesta se on Kölivuoriston vaikutuspiirissä, ja siellä on myös säilynyt peruskalliota nuorempia mutta Kölivuoristoa vanhempia kerroskivilajeja, jotka mahdollistavat vaateliaan lajiston esiintymisen. Alatunturit ovat karun peruskallioalueen matalia keroja, alueen laaksot useimmiten tunturikoivikon peittämiä. Keskitunturialue edustaa välimuotoa kummastakin. Tutkimusruudut ovat samat paria poikkeusta (Taulukoissa 5 ja 6) lukuun ottamatta kuin edellä mainitussa julkaisussa.

Tutkimusmenetelmät

Perusyksikkö on satunnaisotannalla saatu tutkimusruutu (0,5 x 0,5 km), yhteensä 81 kpl. Niiden putkilokasvit määritettiin ja runsaus arvioitiin Norrlinin asteikolla: 1 = hyvin niukalti, 2 = niukalti, 3 = jokseenkin niukalti, 4 = sirotellusti, 5 = melko runsaasti, 6 = runsaasti ja 7 = hyvin runsaasti. Asteikko on melko ylimalkainen ja subjektiivisempi kuin esimerkiksi muutaman neliömetrin alalta tehty peittävyysprosenttiarvio. Se (D-arvot) kuvaa paremminkin lajien esiintymistaajuutta, ei todellista runsautta eli peittävyyttä, biomassaa tms., taulukoiden F-luvut taas esiintymiskertojen summa-arvoja. Norrlinin asteikon subjektiivisuutta lisää vielä ison ruutukoon tuoma arviointivaikeus. Asteikko on kuitenkin tyhjää parempi täydentämään lajimäärien ja esiintymiskertojen summalukujen antamaa kuvaa tunturilajistosta. Ympäristötekijöistä tulevat taulukoissa esille kivisyyden (rakkojen), korkeuden (m mpy), yhtenäisen, korkean tunturimassiivin (O1-OC –alue), matalien, yksittäisempien tuntureiden (C1-alue) ja rinnesijainnin vaikutukset lajistoon. Aluevertailussa peilautuvat myös mantereisuuden ja mereisyyden sekä kallioperän vaikutukset.

FT Pirjo Welling ja FL Sanna Huttunen ovat suorittaneet tutkimuksen kenttätyöt, edellinen kesällä 1994 ja jälkimmäinen 1997, sekä yhdenmukaistaneet aineiston koodausta varten. Se on suoritettu Suomen ympäristökeskuksessa (c/o FK Seppo Tuominen ja FM Aira Kokko), missä myös materiaali säilytetään. Tekijöistä Seppo Eurola on suunnitellut tutkimuksen sekä kirjoittanut niin tämän kuin edellisenkin (Eurola ym. 2003) julkaisun. Lajinimistö on Hämet-Ahti ym. (1998) mukaan.

Tulokset

Lajimäärä

Lajihavainnot ryhmitellään seuraavasti:

1) Varmoina pidettävät havainnot: 173 lajia tai lajiryhmää, viime mainittuja *Festuca rubra* –ryhmä incl. *F. richardsonii*, *Hieracium alpina-* ja *H. nigrescentia* –ryhmät.

2) Vain suvulleen määritetyt tapaukset (7 kpl) *Agrostis-*, *Alchemilla-*, *Euphrasia-*, *Hieracium-*, *Pyrola-*, *Salix-* ja *Hieracium* –suvuissa.

3) Lajit ovat ainakin osin oikein määritetyt. Epäilyt liittyvät määritysvaikeuksiin ja lajin ylisuuren korkeuslukemaan merenpinnasta. Listassa 7 lajia (suluissa laji, johon se on voitu sotkea): *Carex canescens* (*C. brunnescens*), *C. vesicaria* (*C. stenolepis* = *C. v.* var. *alpigena*), *Epilobium hornemannii* (*E. alsinifolium*), *E. palustre* (*E. anagallidifolium*?),

Equisetum palustre (*E. arvense*), *Luzula sudetica* (*L. multiflora* ssp. *frigida*) ja *Polemonium acutiflorum* (steriili *Astragalus alpinus*?). Nämä lajit ovat mukana tilastoissa.

4) Todennäköisesti väärin määritetyt 7 lajia (suluissa havaintojen määrä ja vaihtoehto, johon laji on sulautettu: *Calamagrostis canescens* (1; *C. purpurea* ssp. *phragmitoides*), *C. cespitosa* (15; *C. nigra* ssp. *juncella*), C. *lapponica* (2; *C. brunnescens*), *C. panicea* (19; *C. vaginata*), *Dryopteris carthusiana* (6; *D. expansa*), *Stellaria longifolia* (1; *S. calycantha*) ja *Vaccinium oxycoccos* (1; *V. microcarpum*). Epäilys liittyy lajin harvinaisuuteen tutkimusalueella, ylisuureen eli epätodennäköiseen korkeuslukemaan ja määritysvaikeuteen.

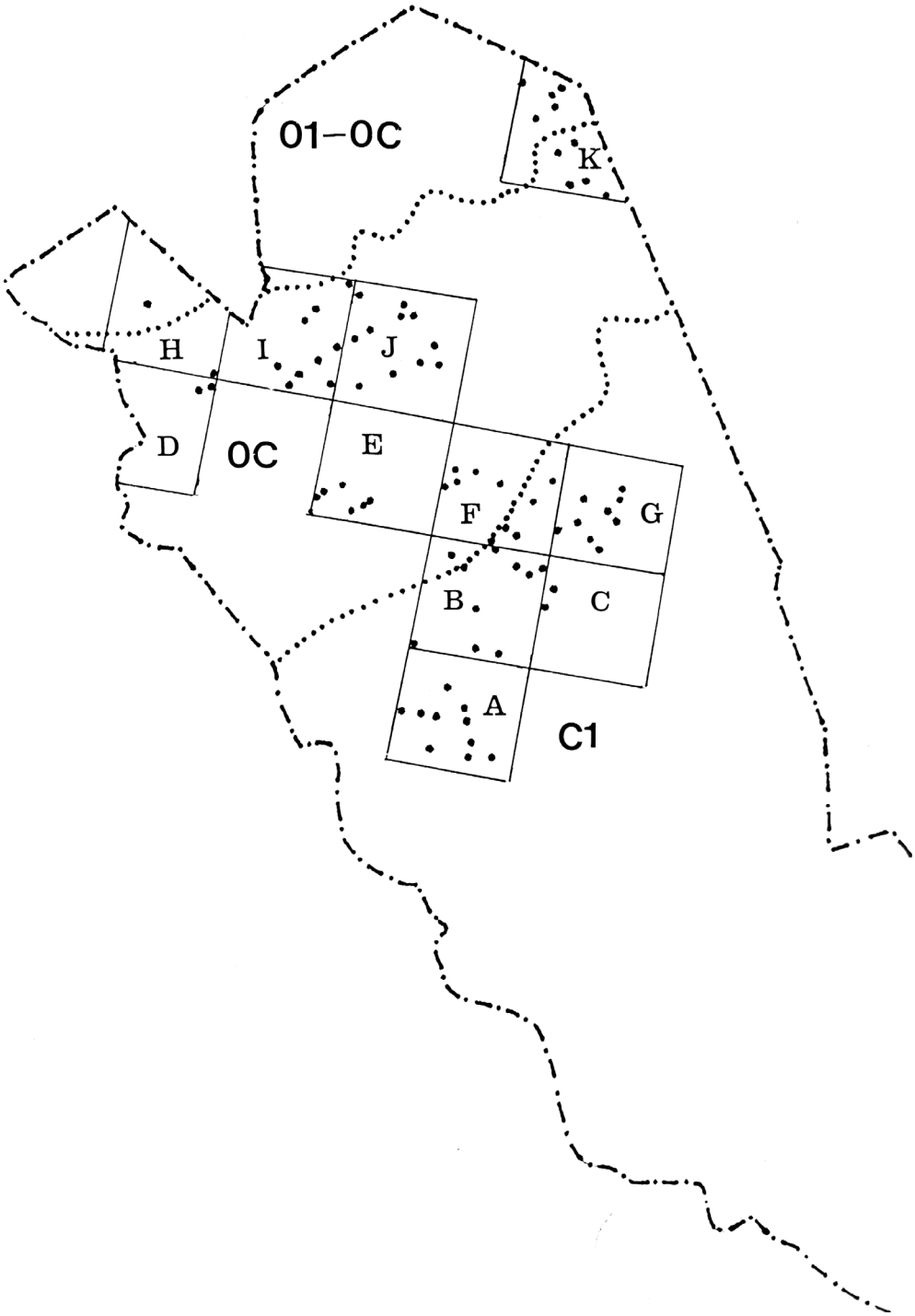
Yhdeksän alkuperäisen kenttäluettelon yksittäisesiintymää on poistettu lajiluettelosta. Ne ovat vain suvulleen määriteltyjä havaintoja, joiden suku tulee esiin lajien yhteydessä (*Antennaria*, *Carex*, *Cerastium*, *Epilobium*, *Festuca*, *Hierochloë*, *Luzula*, *Potentilla*, *Stellaria*). Laji-, lajiryhmä ja sukuhavaintoja on 194. Ne on lueteltu liitteessä 1. Taulukossa 1 ryhmitellään ko. lajistoa.

Taulukko 1. Yleistietoa paljakkalajistosta. Lajisto on jaoteltu näytealoilla (81 kpl, 0,5 x 0,5 km) esiintymisen perusteella viideksi prosenttiryhmäksi: 1 = >75, 2 = 50-74, 3 = 25-49, 4 = 10-24, 5 = <10 %. Ryhmien lajimäärät alaryhmineen: **A** = selvästi tunturipainotteinen eli oroarktinen laji, **(A)** = yleislaji, jolla on lajia pienempiä taksoneja tai apomiktisia pienlajeja tuntureilla, **NA** = pohjoisvoittoinen sekä tuntureille että pohjoisboreaaliseen havumetsävyöhykkeeseen painottuva laji. Muut ovat ilman symbolia. Ne ovat sekä tuntureilla että monissa metsävyöhykkeissä tavattavia lajeja. Yleisyysprosentti (F %) ilmaisee esiintymiskertojen määrän koko aineiston vastaavasta luvusta 4808. Runsausprosentti (D %) ilmaisee Norrlinin asteikon (1-7) avulla saadun lajiryhmän summan koko lajiston vastaavasta luvusta 16 477.

Table 1. *General statistics of the open fjeld flora in the study area (see also Appendix 1). The species are grouped according to their percentage occurrence on 81 sample plots (0,5 x 0,5 km): 1 = >75, 2 = 50-74, 3 = 25-49, 4 = 10-24 and 5 = <10 %. The subgroups:* ***A*** *= fjeld (oroarctic = alpine-arctic) species,* ***(A)*** *= alpine-arctic "small" taxa of general (forest) species,* ***NA*** *= species most common both on the fjelds and in the northern boreal forest zone. The others are without notes; they are better forest species occurring both on the fjelds and in many forest zones. F = frequency, D = dominance after Norrlin´s relative scale (1-7; 1 = very scarce, 7 = very abundant). The frequency and dominance sums of all species are 4808 and 16477 = 100 %.*

Ryhmä *Group*	1	2	3	4	5	Yht. *Total*
Lajeja / *Species*	25	25	35	38	70	194
A-Lajit / *A-species*	8	10	9	11	23	61
(A)-lajit / *(A) species*	3	4	3	3	3	16
(NA)-lajit / *(NA) species*	4	4	11	14	7	40
Muut / *Others*	10	7	12	11	37	77
Yleisyysprosentti / *Total F%*	37	28	21	10	4	100
A-Lajit / *A-species*	12	11	5	3	1	32
(A)-lajit / *(A) species*	4	5	2	1	+	12
(NA)-lajit / *(NA) species*	6	5	7	4	+	22
Muut / *Others*	15	7	7	3	2	34
Runsausprosentti / *Total D%*	49	25	16	7	2	99 [1)]
A-Lajit / *A-species*	16	10	4	2	1	33
(A)-lajit / *(A) species*	5	4	2	+	+	11
[1)] (NA)-lajit / *(NA) species*	6	4	5	3	+	18
Muut / *Others*	22	7	5	2	1	37

1) Puuttuva prosentti sisältyy + merkillä ilmaistuihin lukuihin
The missing percentage includes to figures marked with +



Kuva 1. Suurruudut (10 x 10 km) ja niiltä arvotut, tutkimuskohteina olleet pienruudut (0,5 x 0,5 km; 81 kpl) sekä käytetty luonnonmaantieteellinen aluejako. O1 = lievästi mereinen, OC = indifferentti, C1 = lievästi mantereinen.

Figure 1. *The study area, randomly chosen major squares (10 x10 km) and sample plots (0,5 x 0,5 km, altogether 81), and regional divisions. O1-OC = High fjeld sub-region, OC = Middle and C1 = Low fjeld sub-region. O1 = Sub-oceanic, OC = Indifferent, C1 = Sub-continental.*

Taulukko 2. Kivisyyden vaikutus: 10 kivisintä ruutua (ks. Eurola ym. 2003). Lajiryhmitys (1-5) on taulukon 1 mukainen, jonka lajisto lueteltu liitteessä 1. Näyteruutujen keskimääräinen lajiluku on 47 ja kivisyysprosentti 57. F- ja D-prosentit on laskettu ko. lukujen kokonaissummista 475 ja 1655 = 100 %.
Table 2. *Influence of stone fields and rock outcrops on the flora: 10 most stony sample plots, identical with the plots in Eurola et al. 2003. The species of the frequency groups 1-5 are as in Table 1 and Appendix 1. Average species number of the plots is 47 and the common percentage mean of their stone fields 57. F and D values 475 and 1655 = 100 %.*

Frekvenssiryhmä / *F% group*	1	2	3	4	5	Yht. *Total*
Lajimäärä / *Number of species*	25	26	29	19	17	116
A-lajeja / *A species*	8	10	9	3	3	33
(A)-lajeja / *(A) species*	4	3	3	2	1	13
NA-lajeja / *NA species*	4	5	7	9	-	25
Muut / *others*	10	7	11	5	12	45
Yleisyysprosentti / *Total F%*	46	29	14	7	4	100
Runsausprosentti / *Total D%*	59	26	9	4	2	100

Tunturilajeja (A-ryhmä) on 61 eli 31 % lajistosta. Lisäksi 16 lajilla (8 %) on tunturipainotteisia pientaksoneja. Koko aineistossa yleisimmät 25 lajia (13 % lajistosta) lähes vallitsevat 49 prosentin dominanssiosuudellaan, yhdessä ryhmän 2 lajien kanssa 50 lajin D-osuus on peräti kolme neljäsosaa (74 %). Toisaalta näissä ryhmissä tunturilajien määrä on vain 18, kun se dominanssiosuuksiltaan pienissä ryhmissä 4 ja 5 (D% 3) on 34. Täten tunturilajiston yleisnäkymä on melko yksitoikkoinen.

Eurola & Virtasen tunturikasvillisuusoppaassa (1991) luetellaan Suomen tuntureilta 291 putkilokasvia, joista 126 (43 %) on tunturikasveja. Siten tutkimusruuduilla on vain 67 % Suomen tuntureilla tavattavasta lajistosta ja 48 % varsinaisista tunturilajeista. Poisjääneet kasvavat harvinaisilla ja/tai pienalaisilla biotoopeilla: karbonaattipitoisella alustalla, pahdoilla, vyörysorilla, niityillä, korkealla keski- ja yläoroarktisessa vyöhykkeissä tai rajoittuvat lähestulkoon metsävyöhykkeeseen. Esimerkiksi karbonaattipitoista tai ainakin lähes neutraalia maaperää suosivia lajeja on prosenttiryhmissä 1 ja 2 yhteensä 2, ryhmässä 3 vain 6, mutta ryhmässä 4 jo 10 ja viidennessä ryhmässä peräti 24, yhteensä 42 eli 22 % tutkimuksessa tavatusta lajistosta.

Kivisyys

Kivisyyden vaikutusta lajistoon tarkastellaan samoilta näytealoilta kuin kasvillisuuttakin (Eurola ym. 2003, Taulukko 5).

Ryhmien 1 ja 2 lajit vallitsevat vielä selvemmin kuin taulukossa 1. Vastaavasti ryhmien 4 ja 5 lajien osuudet ovat pienentyneet. Täten kivikoiden lajisto

Taulukko 3. Elomuotojen frekvenssi- ja dominanssisummien prosenttiosuudet koko aineistossa (81 näyteruutua) ja 10 kivisimmällä näytealalla.
Table 3. *Percentages of the life forms. 81 = all sample plots, 10 = the most stony ones.*

Näytealojen lukumäärä / *Number of sample plots*	81		10	
Frekvenssi / *frequency (F)*; Dominanssi / *dominance (D)*	F	D	F	D
Pensaat, varvut / *Bushes, dwarf shrubs*	20	25	28	35
Heinämäiset / *Graminoids*	34	36	30	32
Ruohot / *Herbs*	46	39	42	33

on yksitoikkoista, lähinnä tunturiluonnon yleisimmistä lajeista koostuvaa. Varpujen osuus on suurempi, heinien ja ruohojen pienempi kuin koko materiaalissa (Taulukko 3). Suurimmillaan pensaiden ja varsinkin varpujen lajimäärä (10) on ensimmäisessä frekvenssiryhmässä. Niiden frekvenssisumman prosenttiosuus ko. ryhmässä on 43, dominanssiosuuskin lähes sama eli 41%. Pensaista vain *Juniperus communis* ja *Salix glauca* ovat yleisiä ja melko runsainakin tavattavia.

Korkeus

Kivisyyden tavoin korkeuden vaikutusta lajistoon tarkastellaan samoilta näytealoilta kuin aiemmassa kasvillisuusjulkaisussa (Eurola ym. 2003).

Lajeja on aineistossa kaikkiaan 157 eli 81 % kaikkien tutkimusruutujen (yhteensä 81) lajistosta. Matalilla tuntureilla tavattavat ei-yhteiset lajit tavataan pääosin vain 1-4 näytealalla (Liite 2). Ne kuuluvat siten viidenteen, harvemmin neljänteen tai kolmanteen frekvenssiryhmään ja ovat yleensä metsävyöhykelajiston etuvartijoita tunturiluonnon suhteen. Joukossa on kuitenkin kahdeksan tunturi- ja pohjoisvoittoista lajia. Korkeilla tuntureilla tavattavat lajit taas kuuluvat järjestään edellä mainittuun lajistoon, poikkeuksena yksi korpi-imarre –havainto (on metsävyöhykkeen laji). Sama kahtia jakautuneisuus näkyy myös yleisyys- ja vallitsevuuslukujen puolesta eroavassa lajistossa, vaikkei matalien tunturien kohdalla enää niin selvästi kuin edellä; joukossa on nyt 14 tunturi- ja pohjoisvoittoista lajia. Kokonaisuudessaan korkeuden suhteen poikkeavan lajiston määrä on melkoinen: 108 lajia eli 69 % korkeusaineiston lajeista (Liite 2). Korkeuden suhteen eroamattomat lajit kuuluvat 1.-3. frekvenssiryhmään.

Ala- ja Ylätuntureiden vertailu

Taulukko 5 ilmentää eräitä Ala- ja Ylätuntureiden eroja.

Näytealojen keskimääräinen korkeus-

Taulukko 4. Korkeuden vaikutus: 10 matalinta (I; x = 596 m mpy) ja korkeinta (II; x = 878 m mpy) näytealaa. Lajieroista ks. lähemmin liite 2. F = frekvenssi-, D = dominanssiarvo. Otanta ei ole alueellinen kuten Taulukossa 5.
Table 4. *Influence of the altitude (m a.s.l.) on the flora: 10 lowest (I; 596 m a.s.l.) and highest (II; 878 m a.s.l.) sample plots. Species differences: see Appendix 2. F = frequency, D = dominance value. Sampling is not regional as in Table 5.*

	I	II	Yht. *Total*
Lajimäärä / *Number of species*	132	123	157
Prosenttia lajistosta / *Percentage of the species*	84	78	100
Lajeja keskimäärin näytealalla / *Species in average on the plots*	59	56	
Ei-yhteinen lajisto / *Non-common species*	31	22	53
%-osuus / *Percentage*	20	14	34
F- ja/tai D-lukujen puolesta eroava lajisto / *Species of ± clear difference in F and/or D values*	32	23	55
%-osuus / *Percentage*	20	15	35
Koko poikkeava lajisto / *Total of the different flora*	63	45	108
%-osuus / *Percentage*	40	29	69
Elomuotojen F/D-summien %-osuudet / *Total F/ D percentages of the life forms*			
Pensaat, varvut / *Bushes, dwarf shrubs*	24 / 30	21 / 25	
Heinämäiset / *Graminoids*	31 / 32	31 / 36	
Ruohot / *Herbs*	45 / 38	48 / 39	

Taulukko 5. Ala- (C1 alue) ja Ylätuntureiden (OC-O1 alue) vertailua. Näytealoista (10 kummassakin ryhmässä) ks. Eurola ym. 2003, poikkeuksena I9, joka korvaa H2 ruudun, koska viimeksi mainitun kasvistosta ei ole luetteloa. Vertailussa mukana 177 lajia eli 91 % kaikkien tutkimusruutujen (81 kpl) lajistosta. Kirjainsymboleista ks. Taulukko 1.
Table 5. *Comparison of the Low (C1) and High (OC-O1) fjeld sub-regions. Sample plots (10 in both groups), see Eurola et al. 2003. However, sample plot H2 is replaced by I9 because of missing floristic data. The flora compared includes 177 species, i.e. 91 % of the flora of all (S 81) sample plots. Symbols A, (A), NA, F and D, see Table 1.*

Alue / *Sub-region*	C1	OC - O1
Ruutujen keskikorkeus (m mpy) / *Mean altitude of the plots (m a.s.l.)*	632	818
Kivisyysprosentin keskiarvo / *Common mean (%) of the stone fields*	19	2
Lajimäärä / *Total number of species*	117	159
Lajimäärän keskiarvo ruuduilla / *Average number of species per plot*	52	78
A-, (A)-lajeja / *A, (A) species*	40	75
NA-lajeja / *(NA) species*	29	33
Karbonaattialustan lajeja / *Calcicoles*	11	35
Ei-yhtenäisiä lajeja / *Non-common species*	18	58
F- ja D-arvoiltaan ± eroavat yhteiset lajit / *Common species with ± distinct differences in F and/or D values*	17	41
Elomuotojen F/D-summien %-osuudet / *TotalF/D percentages of the life forms*		
Pensaat, varvut / *Bushes, dwarf shrubs*	23 / 29	17 / 20
Heinämäiset / *Graminoids*	33 / 33	29 / 32
Ruohot / *Herbs*	44 / 38	54 / 48

ero on lähes 200 m. Ylätuntureiden näytealat ovat vähäkivisempiä, koska siellä rakat ja kalliopinnat runsastuvat vasta ylempänä. Lajimäärässä on huomattava ero Ylätuntureiden hyväksi. Vertailussa on mukana 177 lajia, joista pääosalla, 134 lajilla eli 76 prosentilla vertailun lajistosta, on alueellisia eroja (Liite 3). Ylätuntureilla on enemmän tunturi- ja muuta pohjoisvoittoista sekä karbonaattipitoista alustaa suosivaa lajistoa, elomuodoista ruohoja, Alatuntureilla taas pensaita ja varpuja.

Rinnesijainti

Pohjois- ja etelärinnesijainnin (eksposition) vaikutusta lajistoon on tarkasteltu samoilta näytealoilta kuin aiemmin kasvillisuuttakin (Eurola ym. 2003). Näyteala I1 on kuitenkin korvattu I9 ruudulla kasvistotietojen puuttumisen takia.

Rinnesijainnin vaikutus lajistoon jää vähäiseksi, melkeinpä aavistuksenomaiseksi (Taulukko 6). Pohjoiseksposition lla on pensaiden ja varpujen osuus hivenen suurempi, eteläeksposition lla ruohojen. Tunturi- ja pohjoisvoittoisten lajien osalta tulos on jopa oletetun vastainen. Tämä johtunee maaperätekijöistä. Pohjoissivut ovat kivisempiä, eteläsivujen I- J- ja K-suurruutujen neljällä näytealalla taas ilmenee ravinteisten sedimenttikivien vaikutus, mikä seikka suosii ilman korkeuserojakin tiettyjen tunturilajien esiintymistä ja lisää lajimäärää.

Maaperätekijöistä jokseenkin riippumattomia ekspositioeroja on lajistossa melko vähän. Seuraavassa esimerkkejä näistä (N: Yht. F/D; S: Yht.F/D), ensin pohjois-, sitten etelärinnevoittoiset: *Carex brunnescens* 10/40; 8/28, *Cassiope hypnoides* 9/24; 4/12, *C. tetragona* 5/18; 3/9, *Deschampsia flexuosa* 9/46; 8/31, *Juncus trifidus* 10/57; 9/40, *Loiseleuria procumbens* 9/30; 5/11, *Luzula arcuata confusa* 9/28; 5/13, *L. multiflora frigida* 5/11; 2/5, *L. spicata* 7/20; 5/11, *Salix herbacea* 10/45; 9/30; *S. phylicifolia* 5/13; ½, *Vahlodea atropurpurea* 6/21; 4/8. Etelärinnevoittoisten lista on lyhyt: *Andromeda polifolia* 3/8; 6/11, *Bartsia alpina* 5/13; 7/22, *Cirsium helenioides* -/-; 5/13. Kasvillisuudessa (Eurola ym. 2003) erot

ovat selvemmät: pohjoisivulla lumenviipymät, tunturiniityt ja pensaikot sekä suot ovat yleisempiä, eteläsivulla tunturikankaat. Edellä pohjoisvoittoisten listassa on monia lumenviipymäpaikkojen lajeja.

Pohdinta

Lajisto

Lajistoon liittyvistä epävarmuustekijöistä nousee esille ainakin itse lajinmääritys ja runsausasteikon subjektiivisuus, jota on jo pohdittu Tutkimusmenetelmät –kohdassa. Lisäksi lajeja on ehkä jäänyt löytämättä isolta näytealalta.

Mahdollisia väärinmäärityksiä 7 lajin osalta on pyritty eliminoimaan liittämällä ne tuntureilla todennäköisemmin tavattaviin lähisukulaisiin. Näiden nimet ja havaintojen määrä on ilmoitettu (ks. Lajimäärä-luku, 3. ryhmä). Voi olla, että epäilys on osin väärä. Esimerkiksi *Carex vaginata*an liitetyt *C. panicea* –havainnot tunturien alarinteiden letoilta voivat olla oikeita, vaikka laji jääkin Norjan Tromsön läänissä metsävyöhykkeeseen (Benum 1958). Eräiden lajien määritykset varsinkin tunturien alarinteiltä on katsottu niin varmoiksi, että ne on otettu täysimääräisesti tilastoon mukaan (7 lajia; ks. Lajimäärä-luku, ryhmä 2). Epäiltyjen määrä on 7 % lajistosta, joten mahdolliset virhemääritykset eivät juurikaan muuta tilastojen yleispiirrettä.

Tilastossa on 194 taksonia. Haapasaaren (1988) mahtavassa, osin Pohjois-Norjasta tehdyssä tunturikangasaineistossa (986 näytealaa à 4 m^2) on 132 putkilokasvia. Mallan luonnonpuiston (kuuluu O1-OC –alueeseen) ekologialtaan monipuolisella paljakalla on 230 lajia (Henttonen ym. 1980), Ropitunturin edellistä yksitoikkoisemmalla C1-alueella 188 (Piirainen & Piirainen 1991). Tältä osin aineistomme 67 prosentin ja 194 taksonin osuutta Suomen tunturilajistosta (289 taksonia) voidaan pitää melko kohtuullisena. Harvinaisuuksiin otantamenetelmällä päästään harvoin käsiksi.

Maamme aidoista tunturikasveista (A-lajit), joita on yhteensä 126, sisältyy aineistoomme alle puolet (48 % = 61 lajia). Pääosin hemi- ja alaoroarktisiin vyöhykkeisiin jäävät tunturimme ovatkin melko metsämäisiä kenttäkerroslajien ja varsinkin niiden F- ja D-arvo-

Taulukko 6. Rinnesijainnin vaikutus lajistoon: 162 lajia = 84 % tutkimuksen kaikista lajeista. Kummassakin rinneryhmässä on 10 näytealaa.
Table 6. *Influence of the north / south (N/S) exposition on the flora found within 10 N and S sample plots: 162 species = 84 % of all species of the study. Symbols A, (A), NA, F and D, see Table 1.*

	N	S
Ruutujen keskikorkeus (m mpy) / *Mean altitude of the plots (m a.s.l.)*	701	711
Keskimääräinen rinnepoikkeama (°) pohjois-eteläsuunnassa / *Mean deviation (°) from north to south*	31	32
Ruutujen kesimääräinen korkeusero (m) / *Mean of the altitude difference (m) of the sample plots*	58	56
Keskimääräinen kivisyysprosentti / *Common mean of the stone fields*	29	16
Lajimäärä / *Total number of the species*	131	147
Lajimäärän keskiarvo per ruutu / *Average number of the species per plot*	57	60
A-, (A)-lajeja / *A, (A) species*	56	65
NA-lajeja / *NA species*	29	34
Karbonaattilajeja / *Calcicoles*	15	26
F/D-summien %-osuudet / *Percentages of the F/D sums*		
Pensaat, varvut / *Bushes, dwarf shrubs*	24 / 30	22 / 27
Heinämäiset / *Graminoids*	32 / 33	31 / 31
Ruohot / *Herbs*	44 / 37	47 / 42

jen puolesta. Yleisimmät metsävarpumme kuuluvat tuntureidemme valtalajistoon, samoin eräät muutkin metsissämme yleiset lajit: *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina*, *Linnaea borealis*, *Lycopodium annotinum*, *Solidago virgaurea* ja *Trientalis europaea* (vrt. Taulukko 1 ja Liite 1: 1. ja 2. F-ryhmä). Soiden valtalajit ovat vielä selvemmin metsävyöhykkeen yleisaineistoa. Kalliola (1973) nimeää Enontekiön Käsivarren tuntureilta 108 tunturilajia, Pallas-Ounas-Ylläsalueelta 64, Utsjoen Lapista 80 ja 68. leveyspiirin eteläpuolelta yksittäistuntureiden alueelta 44. Viimemainitun alueen tunturikasveista jo yli puolet (28) tavataan vain metsävyöhykkeessä refugiolajeina karbonaattialustalla, lettosoilla, rannoilla, koskipaikkojen äärellä, lähteissä ja rotkolaaksoissa eli paikoilla, joiden ekologiasta löytyy jotain tunturimaista: valoa, kilpailuvapaata ja/tai neutraalia kasvualustaa, viileyttä.

Lajimäärien, frekvenssin ja dominanssin summa-arvojen välillä vallitsee epäsuhde: 26 % lajistosta (Taulukko 1: 1. ja 2. yleisyysryhmä) "anastaa" 65 % F- ja 74 % D -summista. Sama piirre näkyy myös lajiston alaryhmityksissä. Näkyvin tunturiluonne on 18 A-lajin varassa, muiden F- ja D-arvot ovat pieniä ja lajit epätasaisesti jakautuneet pienialaisten erikoiskasvupaikkojensa takia (näistä ks. lukua Lajimäärä).Tätä tukee sekin, että yli puolet aidoista tunturilajeistamme ei ole tullut otantaan mukaan. Ilmaston lämpiäminen voisi olla katastrofi näille yksinäisille "susille", missä tapahtumassa kaikki ensimmäisen ja toisen yleisyysryhmän lajit – myös ko. ryhmien aidot tunturilajit - sekä muiden ryhmien lajit lukuun ottamatta A-lajeja pärjäävät paremmin. Rakkojen yleistyminen ja samalla sopivien kasvupaikkojen väheneminen ylempänä huipuilla vaikeuttaa viime mainittujen lajien vetäytymistä sinne. Kivisimmiltä kasvupaikoilta (Taulukko 2) on 10 ruudun otannassa tavattu vain 116 lajia. Näistä 51 (44 %) kuuluu ensimmäiseen ja toiseen F-ryhmään (näiden lajeista ks. Liite 1), joiden F- ja D-summien prosenttiosuudet ovat peräti 75 ja 85. Koko kivikkomateriaalissa on 33 A-lajia, 13 (A)- ja 25 NA- ja 36 muuta lajia eli vähennys on suhteellisesti suurin koko materiaaliin (Taulukko 1) verrattaessa A- ja ryhmän Muut lajien kohdalla. Lajiharvinaisuuksilla ei ole kivikoihin juuri asiaa. Mm. kivikkoaineistossa on vain 9 karbonaattilajia 42 mahdollisesta.

Ala- ja Ylätuntureiden vertailu (C1 –alue vs. O1-OC)

Vertailu peilaa kosteusilmaston (mantereisuuden, mereisyyden), korkeuserojen (lämpötilan), kallio- ja maaperän, massiivisen vuoriston, yksittäistuntureiden sekä kivisyyden yhteisvaikutusta. C1-alue (kuva 1) on mantereisempi, sen tunturit matalampia, poikkeuksena Ropi (945 m mpy), yksittäisempiä, metsämerestä kohoavia, kivisempiä ja sijaitsevat peruskallioalueella. Vastaavasti O1-OC –alue on mereisempi, kokonaisuudessaan vuoristomassiivia, laaksonpohjatkin paljakkaa, kallioperästä löytyy peruskalliota helpommin rapautuvia kerroskiviä, joista muodostunut maaperä on ravinteisempaa ja vähentää podsoloitumista; alueen tutkimusruudut ovatkin vähäkivisempiä kuin peruskallioalueella..

Käsivarren tuntureilla kosteusilmaston vaikutus näkyy selvimmin pohjakerroksessa. Mantereisilla alueilla pensasjäkälä-, mereisillä sammalkankaat ovat yleisempiä (Haapasaari 1988). Mannerilmasto edistää varsinkin kuivilla paikoilla epäyhtenäisen, samalla laikkuisen kenttäkerroksen muodostumista, mereisyys yhtenäisemmän. Yhteisillä lajeilla se merkitsee lähinnä runsaus- ja vitaalisuuseroja alueiden kesken. Mm. kookkaan, tiheän ja yh-

tenäisen variksenmarjavarvuston peittämät kankaat ovat mereisillä alueilla yleisempiä, samoin tunturiniityt ja lumenviipymät.

Toki lajierojakin löytyy. Haapasaaren (1988) lievästi mereisvoittoisesta aineksesta kyseinen piirre näkyy aineistossamme seuraavilla lajeilla: *Bartsia alpina*, *Bistorta vivipara*, *Carex lachenalii*, *Cassiope hypnoides*, *Diapensia lapponica*, *Festuca vivipara*, *Gnaphalium supinum*, *Rumex acetosa*, *Salix herbacea*, *Sibbaldia procumbens*, *Veronica alpina* ja *Viola biflora*. Päinvastaisia tapauksiakin on. Mantereinen *Calamagrostis lapponica* on Ylätuntureilla runsaampi, lievästi mereiset *Arctostaphylos alpina*, *Deschampsia flexuosa*, *Loiseleuria procumbens*, *Nardus stricta* ja *Vahlodea atropurpurea* taas Alatuntureilla. Moenin (1999) kosteusilmastoon liittyvä lajilista on metsävyöhykkeestä, eikä siitä löydy kuin yksi yhteinen laji, *Calamagrostis lapponica*. Eräillä mereisvoittoisina pidetyillä lajeilla eivät alueelliset erot näy aineistossamme: *Carex bigelowii*, *C. brunnescens*. *Diphasiastrum alpinum*, *Empetrum nigrum hermaphroditum*, *Juncus trifidus* ja *Vaccinium myrtillus*. Sama pätee pariin lievästi mantereiseen lajiin: *Festuca ovina* ja *Pedicularis lapponica*. *Betula nana* indifferenttinä ei erotu mantereisuus/mereisyys-, kylläkin korkeusakselilla ollen alempana runsaampi.

Ala- ja Ylätunturiaineistossa keskikorkeusero on 186 m (Taulukko 5), korkeusaineistossa 282 m (Taulukko 4) eli siinä vertaillaan ala- ja keskioroarktisten vyöhykkeiden alaosien, edellisessä alaoroarktisen vyöhykkeen ala- ja yläosien lajistoja keskenään. Taulukossa 7 rinnastetaan kaavamaisesti kummastakin taulukosta sellaisia lajistotietoja, joihin korkeudella (lämpöilmastolla) voi olla vaikutusta.

Alimpien näytealojen (Taulukko 4) lajimäärä sekä pensaiden ja varpujen summa-arvo suurempi. Viime mainittu pätee myös alueotannassa (Taulukko 5). Tämä sopii varpukankaiden yleisjakaumaan tuntureilla (Haapasaari 1988, Oksanen & Virtanen 1995, Eurola ym. 2003). Heinämäisten lajien kohdalla korkeussuuntainen muutos ei näy, koska suokasvillisuus saroineen alempana kompensoi heinäkangaslajiston yleistymistä ylempänä (Eurola ym. 2003). Tun-

Taulukko 7. Korkeuden vaikutus lajistoon. † = alimmat (m mpy), ‡ = korkeimmalla sijaitsevat näytealat (Taulukko 4), C1 ja O1-OC = ao. alueiden aineisto (Taulukko 5). Vertailussa + = suurempi, — = pienempi lukuarvo, ± = arvot samankaltaiset. Kirjainsymboleista ks. Taulukko 1.
T*able 7.* *Schematic comparison of the flora between the data in Tables 4 and 5.* † *= the lowest (m a.s.l.) and* ‡ *= the highest sample plots. C1 and O1-OC = sub-continental and sub-oceanic-indifferent sub-regions, see Figure1. + = a higher, — = lower, and ± = indifferent value, i.e. no clear difference between the values. Capital symbols, see Table 1.*

Näytealaotanta / *Sampling*	†	‡	C1	O1 - OC
Korkeusero (m) / *Altitude difference (m)*	282		186	
Kivisyys / *Amount of the stone fields*	+	—	+	—
Lajimäärä / *Total flora*	+	—	—	+
Ei-yhtenäinen lajisto / *Non-common species*	+	—	—	+
F- ja/tai D -summa-arvoiltaan eroava lajisto / *Species with differences in F and D values*	+	—	—	+
Pensaat, varvut / *(Dwarf) shrubs*	+	—	+	—
Heinämäiset / *Graminoids*	±	±	±	±
Ruohot / *Herbs*	±	±	—	+
A-, (A)-lajit / *A, (A) species*	—	+	—	+
NA-lajit / *NA species*	±	±	±	±
Muut lajit / *Other species*	+	—	±	±
Kalkkia suosivat lajit / *Calcicoles*	—	+	—	+

turi- ja karbonaattia suosivien lajien osuudet kasvavat korkeuden myötä kummassakin aineistossa, ryhmän "Muut lajit" vähenee korkeus-aineistossa. "Muut lajit" ovat joko tunturiolosuhteisiin sopeutuneita yleislajeja tai sitten metsävyöhykkeen etuvartijoita tunturissa. Ylävällä O1-OC –alueella lajimäärä ja ruohojen summaosuus suurenevat, "muiden lajienkaan" osuus ei pienene. Lisäksi ei-yhteisten ja F- ja/tai D–arvoiltaan eroavien lajien määrät kasvavat ylempänä eli lajiston omaleimaisuus lisääntyy Yliperän tuntureilla. Tähän on kyseisen alueen sedimenttikivillä ja niistä muodostuneella maaperällä osuutensa. Myöskin yhtenäisen tunturimassiivin laaksonrinteet ja pahdat tarjoavat yksittäishuippuja edullisempia kasvupaikkoja ja korostavat ekspositiovaikutusta. Taulukossa 6 eteläeksposition vaikutus on lajimäärän, karbonaattia suosivien ja aitojen tunturilajien osalta samansuuntainen kuin Yliperällä.

Korkeusaineistossa (Taulukko 4) on 157 taksonia, jotka melkein kaikki (151) tavataan myös Ala-/Ylätunturi-aineistossa (Taulukko 5). Näistä 41 on samansuuntaisesti kummankin aineiston alimmilla, 49 ylemmillä ruuduilla yleisempiä ja/tai runsaampia. Korkeuden suhteen tilanne on ± neutraali 22 lajilla. Ristiriitatilanne vallitsee 39 lajin kohdalla. tavallisimmin niin, että Taulukossa 4 alempana yleisempi ja/tai runsaampi laji – esimerkiksi *Trollius europaeus* - onkin O1-OC –aineistossa eli ylempänä sellainen. Yliperän ekologiset olot ikään kuin "hinaavat" alamaiden tiettyjä lajeja, varsinkin ruohoja – esimerkkinä *Geranium sylvaticum* - ylemmäksi, mutta ennen kaikkea rikastuttavat lajistoa. Tästä ks. mm. Federley & Vuokko 1980, Virtanen & Väre 1990, Lammes 1991, Kämäräinen 1998 ja Väre 2003.

Keskitunturit (OC-alue) edustavat tehdyn otannan (n = 10) mukaan Ala- ja Ylätuntureiden välimuotoa, mitä keskikorkeuteen (735 m mpy), lajimäärään (132), karbonaattilajistoon (17) ja keskimääräiseen lajimäärään/näyteala (67) tulee. Kivisyysprosentti (17) on melkein sama Alatuntureilla. Molemmat alueet sijaitsevatkin peruskallioalueella, ja Kölivuoriston ylityöntölaatan vaikutus on OC –alueella paikallisempi kuin Yliperällä.

Epilogi

"Mitä ne ovat lopulta meidän tunturimmekaan! Matalia, kesysti kaartuvia keroja, vähäisiä jyppyröitä. Ei yhtään jyrkkää huippua, ei särmääkään. Nouset vaivatta minne haluat, oikaiset mistä sattuu. Mikä tunturi sellainen on! Pahimmillaan voi hyppelyttää louhikkoisessa rakassa tai kahlauttaa jonkin puron yli. Tavallisesti ei sitäkään, vain iänikuista kuivaa kangasta ja jäkälää, maata ja marjanvarpua; ei lumenpilkkaa, ei puroa, janoa saat kärsiä. Kun kohdalle joskus sattuu hyvä kivenlaatu, jotain kalkkipitoista, voit löytää pienen vihreän niittylaikun ja siinä oikeita harvinaisia tunturikasveja. Harvinaisuuksia todellakin: päiväkausia on vaellettava, ennen kuin tapaa edes lapinvuokon, *Dryaksen*.

Ei ole vaikea jättää tätä kaikkea, kyllästyttävän tuttua. Vasta valta-kunnan rajalla luonto muuttuu. Onhan ne sitä ennen Saanat ja Mallat, mutta mitä nekään ovat silloin, kun Norjaan mennään."

— Reino Kalliola 1958: Suomen luonto mereltä tuntureille s. 536

Kiitokset

Oskar Öflingin Säätiöltä saatu apuraha on mahdollistanut kenttätyön. Kilpisjärven biologisella asemalla (c/o prof. emeritus Henrik Wallgren, dos. Antero Järvinen ja amanuenssi Rauni Partanen) on osuutensa kenttätyön onnistumiseen, mistä kiitokset heille.

Kirjallisuus / *References*

Benum, P. 1958: The flora of Troms fylke. A floristic and phytogeographical survey of vascular flora of Troms fylke in northern Norway. – *Tromsö Mus. Skr*. **6**: 1-402 + 546 maps.

Eurola, S, Huttunen, S. & Welling, P. 2003: Enontekiön suurtuntureiden (68°45'-69°17'N; 20°45'-22°E) paljakkakasvillisuus [Vegetation of the fjelds of NW Enontekiö, Finnish Lapland (68°45'-69°17'N; 20°45'-22°E)] – *Kilpisjärvi Notes* **17**: 1-26.

Eurola, S. & Virtanen, R. 1991: Key to the vegetation of the northern Fennoscandian fjelds. – *Kilpisjärvi Notes* **12**: 1-28.

Federley, B. & Vuokko, S. 1980: Kilpisjärven seudun kasvillisuus ja kasvisto. – *Luonnon Tutkija* **84**: 15-18.

Haapasaari, M. 1988: The oligotrophic heath vegetation of northern Fennoscandia and its zonation. – *Acta Bot. Fennica* **135**: 1-219.

Henttonen, H., Järvinen, A. & Laine, K. 1980: Mallan luonnonpuiston kasveista, linnuista ja nisäkkäistä (Plants, birds and mammals in the Malla nature reserve). – *Kilpisjärvi Notes* **3**: 1-16.

Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila, P. 1998: Retkeilykasvio, 4. painos – Suomen Luonnonsuojelun Tuki, Helsinki. 656 s.

Kalliola, R. 1958: Suomen luonto mereltä tuntureille. – WSOY, Helsinki – Porvoo. 604 s.

Kalliola, R. 1973: Suomen kasvimaantiede. – WSOY, Porvoo – Helsinki. 308 s.

Kämäräinen, H. 1998: Kilpisjärven mahtava Saana – kasviparatiisi (Botanical trips to Saana fjeld, northwestermost Finnish Lapland). – *Lutukka* **14**: 80-87.

Lammes, T. 1991: Luoteis-Enontekiön ylhiötunturialueen kasvistosta – valikoituja poimintoja (Some examples of the flora of the Caledonide mountains area in northwestern Enontekiö, northernmost Finland). – *Lutukka* **7**: 67-80.

Moen, A. 1999: National Atlas of Norway: Vegetation. – Norwegian Mapping Authority, Honefoss. 200 s.

Oksanen, L. & Virtanen, R. 1995: Topographical, altitudinal and regional patterns in continental and suboceanic heath vegetation of northern Fennoscandia. – *Acta Botanica Fennica* **153**: 1-80.

Piirainen, M. & Piirainen, P. 1991: Enontekiön Ropin kasveista ja kasvillisuudesta (The flora of Ropi Mountain, Enontekiö, Finnish Lapland). –*Lutukka* **7**: 87-96.

Uusinoka, R. 1980: Kilpisjärven alueen kallioperästä ja sen vaikutuksesta pinnanmuodostukseen (The bedrock and its influence on the land forms of the Kilpisjärvi area, NW Finland). – *Luonnon Tutkija* **84**: 2-6.

Virtanen, R. & Väre, H. 1990: Haltin kasvisto (The flora of Halti Mountain, Enontekiö, northwesternmost Finnish Lapland). – *Lutukka* **6**: 35-41.

Väre, H. 2003: Lumipiippo löytyi Enontekiölta (*Luzula nivalis* – the first record for Finland). – *Lutukka* **19**: 110-112.

Liite 1. Näyteruutujen (0,5 x 0,5 km; 81 kpl) lajisto, luvut prosentteja. F-sarakkeessa on pelkkä lajin esiintyminen (frekvenssi) näytealoilla. D-sarakkeesta ilmenee kunkin lajin runsauslukujen summaosuus koko lajiston vastaavasta summasta (16496). Runsausasteikko (1-7) on Norrlinin mukaan. Symbolit: **A** = aito tunturilaji, **(A)** = yleislaji, jolla on pientaksoni (alalaji, muunnos, pikkulaji) tuntureilla, **NA** = pohjoinen sekä tuntureille että pohjoisboreaaliseen metsävyöhykkeeseen painottuva laji. Tuntureilla tavattavat metsävyöhykkeen lajit ovat ilman symbolia.

Appendix 1. *Flora of the sample plots (0,5 x 0,5 km), figures in percentages. The F-column presents the pure occurrence (frequency) of every species within 81 sample plots. In the D-column is compared the dominance sum of every species to the corresponding one (16496) of the whole flora. The dominance scale is after Norrlin where 1 is the smallest, 7 the biggest figure. Symbols:* ***A*** *= fjeld species,* ***(A)*** *= a generalist which has a smaller fjeld taxon than a species,* ***NA*** *= a northern species weighted on fjelds and northern boreal forest zone. The species without symbols are forest species more or less common also in the fjeld vegetation.*

1.	F % > 75	F%	D%
(A)	Anthoxanthum odoratum	84	2,0
NA	Arctostaphylos alpina	83	1,2
	Betula nana	99	2,8
	Bistorta viviparum	84	1,8
NA	Calamagrostis lapponica	91	1,9
A	Carex bigelowii	99	2,9
	C. brunnescens	85	1,5
	C. vaginata	84	1,2
A	Cassiope hypnoides	78	1,3
	Deschampsia flexuosa	88	2,1
A	Diphasiastrum alpinum	84	1,4
	Empetrum nigrum	96	2,9
	Festuca ovina	94	2,6
A	Hieracium, Alpina-ryhmä	77	1,3
A	Juncus trifidus	95	2,8
(A)	Lycopodium annotinum	77	1,0
NA	Pedicularis lapponica	89	1,7
A	Phyllodoce caerulea	90	2,6
NA	Salix glauca	91	1,6
A	S. herbacea	95	2,2
(A)	Solidago virgaurea	93	2,2
	Vaccinium myrtillus	93	2,5
	V. uliginosum	88	2,0
	V. vitis-idaea	88	2,1
A	Viola biflora	78	1,3
	Yht. / *Total*		48,9

2.	F % 50-74		
NA	Agrostis mertensii	53	0,9
A	Antennaria alpina	51	0,6
	A. dioica	56	0,8
A	Carex lachenalii	74	1,5
NA	C. rotundata	54	1,1
	Equisetum arvense	60	0,8
	Eriophorum angustifolium	64	1,2
A	Gnaphalium supinum	67	1,1
A	Hierochloë alpina	70	1,1
(A)	Huperzia selago	72	0,7
(A)	Juniperus communis	67	1,0
	Linnaea borealis	63	1,1
A	Loiseleuria procumbens	65	0,8
A	Luzula arcuata confusa	68	1,1
NA	L. multiflora	52	0,8
A	L. spicata	68	1,1
(A)	Ranunculus acris	67	1,2
A	Rhodiola rosea	67	0,9
	Rubus chamaemorus	68	1,1
NA	Salix lapponum	58	0,7
A	Sibbaldia procumbens	72	1,4
(A)	Taraxacum spp.	69	0,8
	Trientalis europaea	74	1,4
	Trollius europaeus	57	0,8
A	Vahlodea atropurpurea	57	1,0
	Yht. / *Total*		24,4

3.	F % 25-49		
(A)	Alchemilla spp.	35	0,5
	Andromeda polifolia	33	0,4
	Calamagrostis purpurea	35	0,4
	Caltha palustris	32	0,4
NA	Carex aquatilis	36	0,6
NA	C. nigra juncella	38	0,6
A	Cassiope tetragona	49	0,9
A	Diapensia lapponica	31	0,3
A	Epilobium anagallidifolium	30	0,3
	E. angustifolium	49	0,6
NA	Eriophorum scheuchzeri	47	0,5
	E. vaginatum	33	0,5
	Geranium sylvaticum	33	0,4
NA	Gnaphalium norvegicum	26	0,3
	Hieracium spp.	35	0,3
A	Juncus biglumis	32	0,3
	J. filiformis	30	0,3
A	Luzula parviflora	37	0,3
(A)	Lychnis alpina	36	0,5
	Nardus stricta	48	0,6
A	Oxyria digyna	27	0,3
NA	Petasites frigidus	36	0,4
NA	Phleum alpinum	31	0,3
NA	Poa alpina	37	0,5
NA	Polemonium acutiflorum	28	0,3
	Pyrola minor	32	0,3
A	Ranunculus nivalis	37	0,3
(A)	Rumex acetosa	42	0,5
	Salix phylicifolia	35	0,5
NA	Saussurea alpina	47	0,8
NA	Tofieldia pusilla	35	0,4

	Trichophorum cespitosum	26	0,5
A	Trisetum spicatum	37	0,3
A	Veronica alpina	48	0,6
NA	Viola epipsila	32	0,4
	Yht. D/ *Total D*		15,0

4.	F % 10-24	
NA	Angelica archangelica	19
NA	Astragalus alpinus	14
NA	Betula pubescens czerep.	21
A	Cardamine bellidifolia	21
	Carex canescens	22
	C. magellanica	17
A	C. saxatilis	11
NA	Cerastium alpinum	19
	Cirsium helenioides	17
	Cornus suecica	14
	Deschampsia cespitosa	19
NA	Epilobium hornemannii	17
	E. palustre	15
	Equisetum sylvaticum	16
A	Erigeron uniflorum	14
(A)	Euphrasia spp.	12
NA	Hieracium, Nigrescentia-r.	12
(A)	Leontodon autumnalis	10
NA	Luzula sudetica	16
(A)	Lycopodium clavatum	15
A	Pedicularis hirsuta	11
NA	Pinguicula alpina	17
	P. vulgaris	11
	Poa pratensis coll.	12
NA	Potentilla crantzii	22
NA	Pyrola rotundifolia	16
	Rubus arcticus	22
	R. saxatilis	10
NA	Salix hastata	12
A	S. lanata	16
NA	S. myrsinites	20
A	S. polaris	12
A	S. reticulata	11
A	Saxifraga foliolosa	22
A	S. stellaris	23
A	Silene acaulis	11
NA	Stellaria borealis	20
A	Thalictrum alpinum	16
	Yht. D/ *Total D*	6,5

5.	F % <10	
	Agrostis sp.	4
	Alopecurus aequalis	5
A	Arabis alpina	4
A	Arnica angustifolia	1
A	Arenaria norvegica	1
A	Athyrium distentifolium	4
	Calamagrostis stricta	6
(A)	Campanula rotundifolia	5
NA	Cardamine pratensis polem.	9
A	Carex atrata	1
	C. buxbaumii	2
	C. capillaris	2
NA	C. capitata	1
	C. dioica	1
	C. limosa	6
	C. loliacea	1
A	C. parallela	1
	C. vesicaria / stenolepis	7
A	Cerastium arcticum?	2
NA	C. fontanum fontanum	4
	Coeloglossum viride	1
	Cystopteris fragilis	1
A	Deschampsia alpina	9
(A)	Diphasiastrum complanatum	6
	Dryopteris expansa	7
A	Dryas octopetala	6
NA	Epilobium alsinifolium	5
	Equisetum fluviatile	6
	E. palustre	2
	E. scirpoides	2
	E. variegatum	4
A	Erigeron humilis	1
NA	Eriophorum russeolum	1
(A)	Festuca rubra coll.	7
A	F. vivipara	2
	Filipendula ulmaria	1
	Galium uliginosum	1
A	Gentiana nivalis	4
	Gymnocarpium dryopteris	6
	Hierochloë hirta	9
	Listera cordata	4
	Milium effusum	1
A	Minuartia biflora	7
	Menyanthes trifoliata	1
NA	Myosotis decumbens	9
	Myriophyllum alterniflorum	1
	Orthilia secunda	2
	Parnassia palustris	2
A	Poa arctica	1
	P. nemoralis	1
	Pyrola sp.	9
A	Ranunculus glacialis	4
A	R. pygmaeus	6
	R. reptans	4
A	R. sulphureus	1
A	Sagina nivalis	1
A	S. saginoides	2
	Salix spp.	6
NA	S. myrsinifolia borealis	1
A	Saxifraga cernua	9
A	S. cespitosa	1
A	S. oppositifolia	2
A	S. rivularis	5
	Selaginella selaginoides	4
	Stellaria crassifolia	1
	S. nemorum	1
	Thelypteris phegopteris	4
	Vaccinium microcarpum	2
	Valeriana sambucifolia	1
	Yht. D/ *Total D*	2,1

Liite 2. Korkeuden vaikutus: 10 matalinta (x = 596 m mpy) ja korkeinta (x = 878 m mpy) näytealaa (ks. Eurola ym. 2003, taulukko 6). Lajiryhmä I: kyseiset lajit puuttuvat jommastakummasta korkeusryhmästä. Numeroryhmissä lajin frekvenssisumma on mainittu ensin, vastaava dominanssiarvo sitten (esim. 5/18). Lajiryhmä II: lajit tavataan kummankin korkeusryhmän näytealoilla, mutta lajien frekvenssi- ja/tai dominanssisummissa on huomattavaa eroavaisuutta. Puolipiste erottaa korkeusryhmien lukuarvot toisistaan (matalimpien mainittu ensin, esim. 6/17; 3/9). Symboleista A, (A) ja NA ks. Taulukko 1. Vain eroavat lajit on lueteltu.

Appendix 2. *Influence of the altitude (m a.s.l.) on the flora: 10 lowest (x = 596 m a.s.l.) and highest (x = 878 m a.s.l.) sample plots (see Eurola et. al. 2003, Table 6). Flora group I: the species are missing either from the lowest or highest sample plots. Figures after a species: the frequency sum first, then that of the dominance (e.g. 5/18). Flora group II: the species are found in both altitude groups, but there is a distinct difference in frequency and/or dominance sums of the species between the two altitude groups. Their figure values are separated with a semicolon (e.g. 6/17; 3/9 where the figures of the lowest sample plots are first). Symbols A, (A) and NA see Table 1. Only the differing species are listed.*

Lajiryhmä / *Species group I*

Ia. Vain matalimmilla näytealoilla
Ia. Only on the lowest sample plots

	Andromeda polifolia	5/18
NA	Angelica archangelica	4/8
	Carex dioica	1/1
	C. loliacea	1/2
	C. magellanica	6/15
	C. vesicaria	3/10
	Cirsium helenioides	4/8
	Cornus suecica	3/12
(A)	Diphasiastrum complanatum	1/2
	Dryopteris expansa	3/6
NA	Epilobium alsinifolium	1/2
	Equisetum fluviatile	2/3
	Euphrasia spp.	1/2
A	Festuca vivipara	1/2
	Galium uliginosum	1/2
	Geranium sylvaticum	6/13
NA	Gnaphalium norvegicum	3/6
	Gymnocarpium dryopteris	1/2
	Hierochloë hirta	1/2
	Listera cordata	1/1
(A)	Leontodon autumnalis	1/1
	Myriophyllum alterniflorum	1/1
NA	Pinguicula alpina	2/7
	P. vulgaris	1/3
	Pyrola minor	1/3
	Rubus arcticus	6/25
	R. saxatilis	3/4
NA	Salix myrsinifolia borealis	1/2
	Trichophorum cespitosum	4/17
	Vaccinium microcarpum	1/3
	Valeriana sambucifolia	1/1

Ib. Vain korkeimmilla näytealoilla
Ib. Only on the highest sample plots

A	Arenaria norvegica	1/1
A	Arnica angustifolia	1/2
NA	Astragalus alpinus	1/1
A	Cerastium cerastoides	3/4
A	Deschampsia alpina	2/3
A	Dryas octopetala	1/2
NA	Epilobium hornemannii	2/4
A	Erigeron uniflorus	3/4
A	Festuca cryophila (rubra coll.)	1/1
A	Minuartia biflora	3/3
(A)	Lychnis alpina	5/14
(A)	Lycopodium clavatum	2/2
A	Pedicularis hirsuta	1/1
NA	Poa alpigena	1/3
A	Ranunculus glacialis	2/6
A	R. pygmaeus	1/1
A	Saxifraga cernua	1/1
A	S. cespitosa	1/1
A	S. foliolosa	4/7
A	S. rivularis	1/1
A	Silene acaulis	4/11
	Thelypteris phegopteris?	1/1

Lajiryhmä/ *Species group II*

IIa. Esiintyminen painottunut matalimmille näytealoille
IIa. Occurrence weighted on the lowest sample plots

NA	Arctostaphylos alpina	10/35; 7/19
NA	Bartsia alpina	6/17; 3/9
	Betula nana	10/67;10/35
	Calamagrostis purpurea	5/11; 1/2
	Caltha palustris	5/12; 2/4
	Carex aquatilis	8/24; 1/7
	C. canescens	2/6; 2/6
NA	C. nigra juncella	3/8; 2/4
NA	C. rotundata	8/24; 2/13
	C. vaginata	10/34; 8/18
	Deschampsia flexuosa	9/49; 7/27
A	Epilobium anagallidifolium	4/10; 2/3
	E. angustifolium	8/20; 1/1
	Equisetum arvense	7/21; 4/11
	E. sylvaticum	4/13; 1/1
	Eriophorum vaginatum	5/16; 1/1
	Juncus filiformis	4/10; 2/3
(A)	Juniperus communis	7/25; 6/11
	Linnaea borealis	9/38; 3/6

A	Loiseleuria procumbens	9/29; 4/8
A	L. parviflora	4/7; 2/3
(A)	Lycopodium annotinum	8/27; 5/11
NA	Polemonium acutiflorum	3/7; 1/3
	Potentilla palustris	7/22; 4/13
	Rubus chamaemorus	8/34; 5/10
	Rumex acetosa	4/11; 1/4
NA	Salix glauca	9/38; 9/24
NA	S. lapponum	8/22; 4/5
	S. phylicifolia	7/20; 2/2
NA	Stellaria borealis	5/10; 1/2
NA	Tofieldia pusilla	4/19; 1/1
	Trollius europaeus	5/15; 3/7

IIb. Esiintyminen painottunut korkeimmille näytealoille

IIb. Occurrence weighted on the highest sample plots

NA	Agrostis mertensii	3/10; 7/34
(A)	Anthoxanthum odoratum	7/29;10/56
A	Antennaria alpina	1/1;10/20
A	Cardamine bellidifolia	1/1; 5/5
A	Carex lachenalii	5/18; 9/44
A	Cassiope hypnoides	6/17;10/46
A	C. tetragona	1/1; 9/43
A	Diphasiastrum alpinum	7/24;10/34
A	Gnaphalium supinum	5/11; 9/37
	Hieracium spp.	1/1; 9/20
(A)	Huperzia selago	4/10; 9/18
A	Juncus biglumis	2/2; 4/7
A	Luzula arcuata confusa	4/10; 9/40
A	Oxyria digyna	1/2; 5/14
NA	Poa alpina	2/3; 8/21
	Polygonum viviparum	8/24; 9/49
A	Rhodiola rosea	6/14; 8/23
A	Salix herbacea	9/33; 9/47
A	Saxifraga spp.	1/1;10/15
A	Sibbaldia procumbens	4/12;10/46
A	Trisetum spicatum	2/3; 9/18
A	Veronica alpina	4/10; 7/16
NA	Viola epipsila	2/2; 4/10

Liite 3. Ala- ja Ylätuntureiden lajistovertailu, kummastakin 10 näytealaa. Merkitsemistapa kuten Liitteessä 2. Ca = suosii karbonaattialustaa. Vain eroavat lajit on listattu.
Appendix 3. *Floristic comparison of the Low and High fjeld regions. The statistics as in Appendix 2. Ca = calcicole. Only the differing species are listed.*

Lajiryhmä / *Species group I*

Ia. Vain Alatuntureilla
Ia. *Only on the Low fjeld sub-region (C1)*

A	Athyrium distentifolium	1/1
NA	Betula pubescens czerepan.	4/13
(A)	Campanula rotundifolia	1/2
	Carex dioica Ca	1/1
	C. loliacea	1/2
	C. magellanica	3/10
	C. stenolepis	2/7
	Dryopteris expansa	2/4
NA	Epilobium alsinifolium (Ca)	3/7
	Equisetum fluviatile	1/1
	Galium uliginosum	1/2
	Gymnocarpium dryopteris	1/2
NA	Hieracium, Nigrescentia	1/3
NA	Pyrola rotundifolia norvegica	2/5
	Rubus arcticus	4/13
NA	Salix hastata	2/7
	Vaccinium microcarpum	1/3
	Valeriana sambucifolia	1/1

Ib. Vain Ylätuntureilla
Ib. *Only on the High fjeld sub-region (OC-O1)*

	Alopecurus aequalis	2/2
A	Antennaria alpina	9/25
A	Arabis alpina Ca	2/5
A	Arnica angustifolia Ca	1/2
A	Arenaria norvegica Ca	2/6
NA	Astragalus alpinus	6/18
	Calamagrostis stricta	1/3
NA	Cardamine pratensis polem.	3/3
A	Carex atrata Ca	1/1
NA	C. capillaris Ca	1/2
A	C. parallela Ca	1/1
A	Cerastium arcticum (Ca)	3/3
A	C. cerastoides	6/10
NA	C. fontanum	2/3
	Coeloglossum viride?	1/1
A	Deschampsia alpina	1/1
	D. cespitosa	5/15
A	Dryas octopetala Ca	2/4
NA	Epilobium hornemannii	3/9
	Equisetum variegatum Ca	1/1
A	Erigeron humilis Ca	1/1
A	E. uniflorus (Ca)	5/11
(A)	Euphrasia spp.	1/1
(A)	Festuca rubra (cryophila)	4/5
A	F. vivipara	1/3
A	Gentiana nivalis	3/3
(A)	Hieracium spp.	6/12
A	Juncus biglumis Ca	5/10
(A)	Leontodon autumnalis	2/5
(A)	Lychnis alpina	7/21
A	Minuartia biflora Ca	3/3
A	Oxyria digyna	8/21
	Parnassia palustris	2/4
A	Pedicularis hirsuta Ca	6/7
NA	Pinguicula alpina Ca	4/7
	Poa alpigena (pratensis coll.)	5/12
NA	P. alpina (Ca)	4/7
A	P. arctica	2/3
	P. nemoralis	1/1
NA	Potentilla crantzii	7/21
A	Ranunculus glacialis	1/1
A	R. pygmaeus	4/5
	R. reptans?	1/1
A	Sagina nivalis	1/3
NA	S. myrsinites Ca	1/1
A	S. polaris Ca	5/13
A	S. reticulata Ca	4/7
A	Saxifraga cernua	5/8
A	S. foliolosa Ca	2/3
A	S. oppositifolia	1/1
A	S. rivularis	2/4
NA	Selaginella selaginoides Ca	2/2
A	Silene acaulis Ca	7/19
	Stellaria nemorum Ca	1/7
NA	Thalictrum alpinum Ca	6/20
A	Trisetum spicatum	8/21

Lajiryhmä / *Species group II*

IIa. Esiintyminen painottunut Alatunturialueelle
IIa. Occurrence weighted on the Low fjeld region

	Andromeda polifolia	4/11; 2/5
NA	Angelica archangelica	3/7; 1/3
NA	Arctostaphylos alpina	10/34; 8/21
	Betula nana	10/64; 10/49
	Carex limosa	2/7; 1/2
	Cornus suecica	2/6; 1/2
	Equisetum sylvaticum	3/9; 1/1
	Juncus filiformis	5/13; 3/6
(A)	Juniperus communis nana	5/21; 5/11
	Linnaea borealis	8/31; 5/12
A	Loiseleuria procumbens	7/21; 6/14
	Luzula sudetica	3/7; 1/
(A)	Lycopodium annotinum	8/25; 6/14
	Nardus stricta	4/13; 4/7
	Pinguicula vulgaris	2/7; 1/2
	Salix phylicifolia	5/15; 3/8
A	Vahlodea atropurpurea	6/19; 2/7

Liite 3. jatkuu / *Appendix 3. continues*

IIb. Esiintyminen painottunut Ylätunturialueelle
IIb. *Occurrence weighted on the High fjeld region*

(A)	Alchemilla spp.	2/4; 6/26
	Antennaria dioica	3/10; 8/21
(A)	Anthoxanthum odoratum	7/25; 10/57
NA	Bartsia alpina Ca	4/10; 8/30
	Bistorta vivipara	6/17; 9/52
NA	Calamagrostis lapponica	9/29; 8/43
A	Cardamine bellidifolia	2/3; 4/5
	Carex aquatilis	5/12; 4/23
A	C. lachenalii	5/15; 9/43
NA	C. nigra juncella	1/3; 8/34
NA	C. rotundata	2/12; 4/20
A	C. saxatilis Ca	2/2; 3/8
A	Cassiope hypnoides	5/15; 9/29
A	C. tetragona Ca	1/2; 8/28
NA	Cerastium alpinum	1/4; 7/17
A	Diapensia lapponica	4/12; 7/16
A	Epilobium anagallidifolium	4/7; 6/13
	Eriophorum angustifolium	4/15; 8/35
NA	E. scheuchzeri	2/5; 6/16
	E. vaginatum	4/11; 5/20
A	Gnaphalium supinum	5/13; 8/30
A	Luzula arcuata confusa	5/13; 8/33
NA	L. multiflora frigida	3/7; 6/24
(A)	Lycopodium clavatum	1/1; 3/7
NA	Myosotis decumbens Ca	1/1; 3/8
NA	Petasites frigidus	2/6; 7/14
NA	Phleum alpinum	1/2; 6/19
NA	Polemonium acutiflorum	2/5; 6/15
(A)	Ranunculus acris	5/13; 9/48
A	R. nivalis	2/4; 7/15
A	Rhodiola rosea	4/15; 8/23
(A)	Rumex acetosa	4/9; 6/18
A	Salix lanata Ca	1/2; 5/7
NA	Saussurea alpina Ca	4/11; 6/25
A	Saxifraga stellaris	1/1; 6/10
(A)	Solidago virgaurea	8/34; 9/47
(A)	Taraxacum spp.	5/11; 10/28
	Trollius europaeus (Ca)	5/13; 8/35
A	Veronica alpina	1/3; 6/21
A	Viola biflora Ca	9/24; 8/48
NA	V. epipsila	1/1; 5/12

Summary

The study is based on the same 81 sample plots (0.5 x 0.5 km) as in Eurola et al. 2003, exept three which has been missing for lack of the floral data. The dominance of the vascular plants has been estimated by Norrlin´s 1-7 scale. The aim of the research is to get statistics on the open fjeld flora of Finland´s most representative fjeld region and its relation to some ecological factors (climate, rock type, stone fields, altitude m a.s.l. and points of the compass), as in the previous paper. This is mainly done by a comparison of three sub-regions called Low, Middle and High fjelds. The statistics is based on 194 species, including 77 oroarctic (alpine) taxa (61 A and 16 (A) species) and 42 calcicoles. The total open fjeld flora of Finland includes 291 vascular plants, of which 126 are oroarctic and 103 calcicoles.

The sub-region of High fjelds has sub-oceanic (O1) features on the slopes situated on the Atlantic side. Beside the hard siliceous stones, its bedrock also contains nutrient-rich sedimentary layers. The average altitude of the sample plots is over 800 m a.s.l., and an open, solid fjeld massif fills the area without forested valley bottoms. They and the lowest lakes are situated over 700 m a.s.l. The common mean of the stonefields and stony vegetation units of the sample plots is low as well. There are found 157 species of which 74 are oroarctic and 35 calcicoles on 10 plots.

The average altitude of the Low fjelds is 632 m a.s.l. The archaean bedrock with hard, nutrient-poor stones are dominant. The base parts of the fjelds and valleys are situated in the mountain birch forest. The altitude of many tops and small massifs is less than 700 m a.s.l. with the Ropi fjeld rises to 945 m a.s.l. The massifs are exposed to wind which, together with the sub-continental climate (C1 sub-region) diminishes snow cover and prompts frost weathering and frost disturbance so that stonefields are common. The flora of the 10 sample plots is poor, consisting of 117 species chiefly generalists of frequency groups 1-3 (see Appendix 1) and including 40 oroarctic taxa and only 11 calcicoles. The relative abundance of herbs is diminished, that of dwarf shrubs increased.

The OC sub-region of the Middle fjelds is in many respects intermediate between the others. The average altitude of the 10 plots is 735 m a.s.l., and species number 132, including 17 calcicoles, the average species number/ plot being 67 as against 74 and 40. The average propotion of stonefields (17 %) is almost the same as on the Low fjelds.

On the southern slopes the flora is more diversified than on the opposite side, the number of all species, oroarctic plants and calcicoles being a little higher. Dwarf shrubs are more abundant on the northern slopes.

Kilpisjärvi Notes

1 (1976): – Lahti, S. Vertebrates of Northwestern Lapland (Luoteis-Lapin selkärankaiset).

2 (1978): – Henttonen, H. Pohjois-Suomen pikkujyrsijöiden lajien välisistä suhteista (Interspecific relations among small rodents in northern Finland
– Järvinen, A. Kololinnut subarktisessa kesässä (Hole-nesting passerines under subarctic summer conditions at Kilpisjärvi, Finnish Lapland).
– Laine, K. Piirteitä kukinnan sekä marja- ja siemensatojen vuotuisista vaihteluista Kilpisjärvellä (Aspects of annual variations in the number of flowers, berries and seeds in the Kilpisjärvi area).

3 (1980): – Henttonen, H., Järvinen, A. & Laine, K. Mallan luonnonpuiston kasveista, linnuista ja nisäkkäistä (Plants, birds and mammals in the Malla nature reserve).

4 (1980): – Järvinen, A. & Pryl, M. Nesting habits of the bluethroat *Luscinia svecica* at Kilpisjärvi, Finnish Lapland (Sinirinnan pesinnästä Kilpisjärvellä).
– Tast, J. Breeding season and litter size of the field vole *Microtus agrestis* at Kilpisjärvi, Finnish Lapland (Peltomyyrän *Microtus agrestis* lisääntymiskausi ja poikuekoko Kilpisjärvellä).
– Kaikusalo, A. Kilpisjärven seudun päästäiset (The shrews of the Kilpisjärvi area, Finnish Lapland).

5 (1981): – Metsänheimo, K. Kilpisjärven suursienistä ja syyssienisadosta (Larger fungi and their autumn yields at Kilpisjärvi, Finnish Lapland)
– Väre, S. Matkailun aiheuttamat häiriötekijät Kilpisjärven seudulla (Environmental effects of tourist traffic in NW Finnish Lapland).

6 (1982): – Kalela, O. Movements of the Norwegian lemming *Lemmus lemmus* in 1970, a year with extremely large populations (Tunturisopulin vaelluksista poikkeuksellisen runsaan kannan vuotena 1970).
– Eurola, S; Kyllönen, H. & Laine, K. Kilpisjärven Jehkatstunturin luonnosta. I. Kasvipeite, korkeusvyöhykkeet ja maanpäällinen biomassa (The nature of the fjeld Jehkats (Kilpisjärvi, NW Lapland, 69°01'N, 20°50'E). I. The belts, vegetation types and above ground biomass).
– Tast, J. Ornithological reports (Lintutiedonantoja).

7 (1982): – Järvinen, A. & Pietiäinen, H. (eds.) Research activities at Kilpisjärvi Biological Station.

8 (1984): – Järvinen, A. The breeding ecology of hole-nesting passerines in extreme northern conditions.

9 (1986): – Kalela, O. Origin of mammal colonies and herds (Nisäkkäiden yhteiskunta- ja laumaelämän kehityksestä).
– Eurola, S., Kyllönen, H. & Laine, K. Kilpisjärven Jehkatstunturin luonnosta. II. Lämpö-, lumi- ja maaperäekologiaa (The nature of the fjeld Jehkats (Kilpisjärvi, NW Lapland, 69°01'N, 20°50'E). II. The temperature, snow and soil conditions.
– Tast, J. Occurence of the water vole *Arvicola terrestris* at Kilpisjärvi, NW Finnish Lapland (Vesimyyrän esiintymisestä Kilpijärvellä).

10 (1987): – Järvinen, A. Basic climatological data on the Kilpisjärvi area, NW Finnish Lapland.

11 (1989): – Partanen, R. & Tervonen, A. Torografiakartan 1:50000 nimistö Enontekiön Käsivarressa Lätäsenosta pohjoiseen yhtenäiskoordinaatiston mukaan (The nomenclature of the topography maps 1:50000 in Northwestern Finnish Lapland north of the river Lätäseno according to the uniform grid system).

12 (1991): – Eurola, S. & Virtanen, R. Key to the vegetation of the northern Fennoscandian fjelds.

13 (1994): – Järvinen, A. Sinirinta - Kilpisjärven lintu (The bluethroat *Luscinia svecica*, a charasteristic bird of NW Finnish Lapland).

14 (1994): – Järvinen, A. & Muinonen, A. Luoteis-Lapin selkärankaiset (Vertebrates of Northwestern Finnish Lapland).

15 (2001): – Rautio, M. Ecology of zooplankton in subarctic ponds, with a focus on responses to ultraviolet radiation. PhD Thesis.

16 (2001): – Sorvari, S. Climate impacts on remote subarctic lakes in Finnish Lapland: limnological and paleolimnological assessment with a particular focus on diatoms and lake Saanajärvi. PhD Thesis.

17 (2003): – Eurola, S., Huttunen, S. & Welling, P. Enontekiön suurtuntureiden (68°45'-69°17'N; 20°45'-22°E) paljakkakasvillisuus [(Vegetation of the fjelds of NW Enontekiö, Finnish Lapland (68°45'-69°17'N; 20°45'-22°E)].

18 (2004): – Eurola, S., Huttunen, S. & Welling, P. Enontekiön suurtuntureiden (68°45'-69°17'N; 20°45'-22°E) paljakan kasvilajistosta [(Floristic statistics of the fjelds of NW Enontekiö, Finnish Lapland (68°45' 69°17'N; 20°45'-22°E)].

Kilpisjärven biologinen asema
Helsingin yliopisto

Kilpisjärven biologinen asema (perustettu 1964) on Helsingin yliopiston luonnontieteellinen tutkimusasema. Asema (69°03’N, 20°50’E) sijaitsee subalpiinisessa tunturikoivuvyöhykkeessä. Koivuvyöhyke ulottuu noin 600 metrin korkeuteen. Suomessa ainoastaan Kilpisjärven seudulla on yli 1000 metrin korkeuteen kohoavia tuntureita. Tammikuun keskilämpötila on -13,5°C, helmikuun -13,1°C, kesäkuun +7,4°C ja heinäkuun +10,8 °C. Lumi sulaa tunturikoivikosta kesäkuun alussa. Kilpisjärven luonto on monipuolinen, mikä johtuu alueen sijainnista ilmastollisella ja geologisella rajavyöhykkeellä. Erityisesti muusta Suomesta poikkeavat elämistö ja kasvisto ovat houkutelleet biologeja Kilpisjärvelle.

Kilpisjärvi Biological Station
University of Helsinki

Kilpisjärvi Biological Station (founded in 1964) is a scientific research station belonging to the University of Helsinki. The station (69°03’N, 20°50’E) is situated in the subalpine birch forest zone in Finnish Lapland. The upper boundary of the birch forest lies at about 600 m. Kilpisjärvi is the only part of Finland with altitudes of 1000 m or more. The mean temperature in January is -13,5°C, in February -13,1°C, in June +7,4°C and in July +10,8°C. The snow in the birch forest melts in early June. The situation of Kilpisjärvi in a climatic and geologic border zone results in a great variety of habitats within a restricted area. The unique fauna and flora, which differ from those of any other part of Finland have made the region especially attractive to biologists.

ISSN 0358-3279
ISBN 952-10-1967-0
Helsinki 2004
Yliopistopaino