



Maisemoidun jätealtaan kasvillisuuskartoitus 2014

Pyhäsalmi Mine oy



Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

www.first-quantum.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi



Maisemoidun jätealtaan kasvillisuuskartoitus 2014

PYHÄSALMI MINE OY

12.08.2014

Simo Inkala, LuK biologi

Sisällysluettelo

1. Johdanto
 - 1.1 Kasvien primaariset strategiat
 - 1.2 Tutkimusalue
2. Menetelmät
3. Tulokset
 - 3.1 A-altaan etelärinne
 - 3.2 A-allas kokonaisuudessaan
 - 3.3 Turvelietelaikut
 - 3.4 A-altaan länsirinne
 - 3.5 A-altaan päällysosa
4. Pohdinta
5. Lähteet
6. Liitteet

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address

Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone

(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax

(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail

etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

www.first-quantum.com

Y-tunnus / Business ID

1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile

Pyhäjärvi



1. Johdanto

1.1 Kasvien primaariset strategiat

Kasvien primaariset strategiat voidaan jakaa karkeasti kolmeen luokkaan. On olemassa kilpailijoita, ruderaaleja ja stressin sietäjiä. Tyypillisiä ominaisuuksia kilpailijalajeille ovat muun muassa tiheä latvusto, tehokas levittäytyminen sivuttaisesti maanpinnan ylä- ja alapuolella, ja monivuotisuus. Tällaisista lajeista esimerkkinä ovat muun muassa puut, monivuotiset ruohot ja pensaat.

Stressin sietäjät ovat kasvutavaltaan monimuotoinen ryhmä. Usein niiden lehdet ovat pienikokoisia ja mahdollisesti neulasmaisia. Suhteellinen kasvunopeus kyseisillä lajeilla on hidas. Ryhmään kuuluu muun muassa varpukasveja, monivuotisia ruohoja ja pensaita.

Kolmas ryhmä on ruderaalikasvit. Ne ovat lajeja, jotka saapuvat usein tyhjille alueille ensimmäisenä. Ne ovat usein voimakkaasti ylöspäin kasvavia ja nopeakasvuisia lajeja. Ruderaalit ovat usein yksi- vuotisia tai lyhytikäisiä ruohoja, jotka ovat tehokkaita levittäytymään. (Grime 1977)

Useimmiten tyhjän alueen kolonisoivat näkyvästi ensimmäisenä ruderaalilajit, jotka vaativat paljon valoa (esim. maitohorsma), mutta myöhemmin välivaiheiden kautta kasvien välisen kilpailun voittavat selkeät kilpailijat (esim. mänty), jotka pikku hiljaa syrjäyttävät ruderaalit ja siten luovat mahdollisuuksia ja elinympäristöjä myös lajeille, jotka eivät tarvitse niin paljon valoa (esim. varvut). Ilmiötä kutsutaan ekologiseksi sukkessioksi (Grime 1977).

1.2 Tutkimusalue

Pyhäsalmen kaivoksen rikastushiekan läjitysalue sijaitsee Pyhäjärven itärannalla. Läjitysalueen A-allas on poistettu käytöstä vuonna 2000 ja se on maisemoitu vuosina 2001 - 2002. Alue on peitetty noin 80 cm paksuisella moreenikerroksella sekä 5 - 10 cm kasvukerroksella, minkä jälkeen alue on lannoitettu ja nurmitettu. Nurmen kylvössä on käytetty tielaitoksen vakiosiemenseosta (punanata, nurmirölli, lampaannata, niittynurmikka, englanninraiheinä ja valkoapila).

Osaan A-allasta on läjitetty yhdyskuntavedenpuhdistamon kiintolietettä, joka on sekoitettu rahkaturpeeseen. Lisäksi A-altaan etelärinteeseen lisättiin edellisen kasvillisuuskartoituksen aikaan vuonna 2010 Rönkön puutarhan kompostimultaa sekä lieterahkaseosta ja nurmetus uudistettiin. Etelärinnettä ei pystytty tämän takia kartoittamaan vuonna 2010, joten tämä kartoitus painottui kyseiselle alueelle. Lukuun ottamatta nurmen kylvöjä sekä maa-ainesten tuontia ja levitystä kasvillisuus on saanut levittäytyä altaalle vapaasti. Altaan pohjoisosassa sijaitsee pieni sadevedestä muodostunut pintavesialue, joka houkuttelee paikalle linnustoa. Tyypillistä lintulajistoa alueella ovat mm. lokit (*Laridae* sp.), kuovit (*Numenius* sp.), kalatiira (*Sterna hirundo*) ja töyhtöhyppä (*Vanellus vanellus*). Kartoituksen yhteydessä pyrittiin välttämään lintujen pesinnän häirintää. (Kivioja 2010)

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi

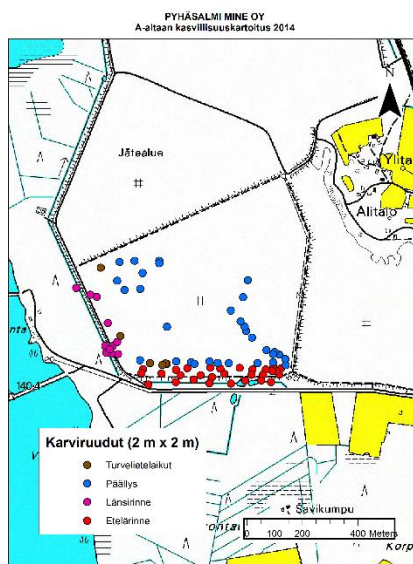


2. Menetelmät

Kasvillisuuskartoituksessa käytettiin kasviruutuja lajiston ja peittävyysien havaitsemiseksi. Ruudut olivat 2 m * 2 m aloja joilta kirjattiin ylös kaikki putkilokasvilajit. Lajien peittävyys arvioitiin skaalaa 1-7 apua käyttäen siten, että 7 tarkoittaa sitä, että laji peittää tasaisesti suuren osan ruudusta (noin 70 %). Peittävyys 1 taas tarkoittaa sitä, että lajia esiintyy ruudulla vain yksi tai kaksi yksilöä. Peittävyys 2-6 skaalautuvat tasaisesti tälle välille.

Peittävyysien arviointi tällä menetelmällä on melko subjektiivista mutta se antaa kohtalaisen hyvän kuvan lajistokoostumuksesta ja menetelmä on nopea suorittaa maastossa. Ruutujen lisäksi ruutujen lähialueet kierrettiin pintapuolisesti ja lajit, joita ei ollut havaittu aiemmin kirjattiin ylös. Samankaltaista, joskin hiukan monimutkaisempaa ja enemmän aikaa vievää menetelmää on käytetty muun muassa perinnebiotooppien seurannassa (Raatikainen 2009). Työvälineinä menetelmässä oli 2 metriä pitkiä köyden pätkiä ruudun havainnollistamiseksi maastossa, GPS-laite koordinaattien merkitsemistä varten, muistiinpanovälineet, Retkeilykasvio lajintunnistuksen apuna (Hämet-Ahti ym. 1998) sekä luuppi.

Kasviruutuja tehtiin koko alueella yhteensä 77 joista etelärinteen alueella sijaitsi yhteensä 29 (Kuva 1) Etelärinteen kartoitus suoritettiin tarkemmin kuin muiden alueiden, koska kartoitusta ei ollut suoritettu aiemmin tällä alueella. Etelärinteestä eroteltiin analyysyä varten rinteen ylä- (10 ruutua), keski- (10 ruutua) ja alaosassa (9 ruutua) sijaitsevat ruudut. Lisäksi länsirinteellä tehtiin 11 kasviruutua, altaan päällä 31 ruutua ja turvelietelaikkujen välittömässä läheisyydessä 6 ruutua.



Kuva 1. Kasviruudut. Karttaan on eroteltu etelärinteen, länsirinteen, altaan päällysosan ja turvelietelaikkujen havaintopisteet.

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi



Analyyseissä katsottiin missä osassa allasta lajit esiintyvät. Lisäksi laskettiin kuinka monella ruudulla laji esiintyy koko alueella, mikä on lajin keskimääräinen peittävyys sekä mikä on lajin koko alueen peittävyys (0-7) (Liitteet 1 ja 2). Koko alueen peittävyys laskettiin siten, että keskimääräinen peittävyys kerrottiin ruutujen määrällä, jolla laji esiintyy ja jaettiin ruutujen kokonaislukumäärällä. Jos siis laji esiintyy joka ruudulla ja sen peittävyys jokaisella ruudulla on täydet 7, on silloin koko alueen peittävyys 7. Lähellekään tämän kaltaista tapausta ei päästy. Jos taas laji esiintyy ainoastaan yhdellä ruudulla ja sen peittävyys siinä on 1, koko alueen peittävyys on silloin 0,013 (koko A-altaalla). Ruutujen ulkopuolelle jäävien lajien peittävyys on luonnollisesti 0.

Visuaalista analyysia suoritettiin ordinaatiomenetelmällä (Liitteet 3 ja 4), tarkemmin DCA-analyysillä (Detrended correspondence analysis). DCA-analyysi sopii harvoihin mutta suuriin (esim. paljon lajeja) aineistoihin, joista pyritään löytämään jokin gradientti (muutos), joka on tyypillistä ekologisissa kysymyksissä. Jos analyysi tehtäisiin pelkästään diagrammien avulla, nousisi visuaalisen aineiston määrä niin suureksi, että kokonaiskuva katoaisi. Tässä tapauksessa gradientti on lajistokoostumuksen ja tiheyden muutos havaintoalueittain. Tämän raportin ordinaatioavaruuksissa on kaksi akselia joista tässä aineistossa pystyakselin vaihtelu voidaan ajatella kasvillisuustiheyden muutoksina ja vaaka-akselilla kasvillisuuden muutos ruderaalikasvillisuudesta metsäisempään kasvillisuuteen. Ominaisuuksiltaan samankaltaiset lajit ja kasvuruudut ovat lähekkäin kuvaajassa. Kaiken kaikkiaan ordinaatiomenetelmät pyrkivät selittämään moniulotteisen todellisuuden harvempiulotteisena kuvana, jonka toivotaan jollain tapaa heijastavan muutamaa tärkeintä selittävää tekijää aineistossa (tässä tapauksessa lajikoostumus ja kasvillisuuden tiheys). (Oksanen 2004)

3. Tulokset

3.1 A-altaan etelärinne

Koko etelärinteen yleisimmät lajit olivat selkeästi Maitohorsma (*Epilobium angustifolium*) ja Punanata (*Festuca rubra*) (Kuvat 2 ja 3). Kyseiset lajit dominoivat selkeästi etelärinnettä. Lajit olivat yleisiä sekä rinteen yläosassa että alaosassa.

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

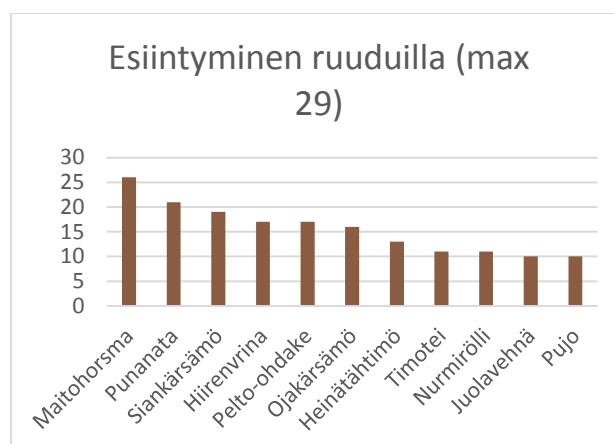
Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi

www.first-quantum.com



Kuva 2. Etelärinteen yleisimpien lajien esiintyminen kasviruuduilla. Maksimissaan laji voi esiintyä 29 ruudulla.

Kyseinen ilmiö näkyy selkeästi Kuvassa 3 oikean puoleisessa diagrammissa, jossa kuvataan koko alueen peittävyttä. Erot keskimääräisten peittävyysien ja koko alueen peittävyysien välillä ovat melko suuret, koska lajiston vaihtelu rinteen ylä-, keski- ja alaosien välillä on melko suurta. Esimerkiksi maitohorsmalla peittävyys olivat suuria rinteen ylä- ja keskiosissa mutta rinteen alaosassa metsäisemmällä alueella maitohorsman peittävyys olivat melko alhaisia. Punanadan peittävyys olivat tasaisesti suuria koko alueen läpi. Yleisistä lajeista nurmirölli oli painottunut enemmän rinteen alaosaan. Tämä näkyy esimerkiksi ordinaatiodiagrammissa (Liite 3), jossa nurmirölli löytyy oikean alaneljänneksen yläosasta. Luultavasti nurmirölli kuuluu enemmän stressin sietäjiin, eikä ole niin ru-deraali ja vahva kilpailija kuin punanata.

Yleisesti ottaen Rinteen ylä- ja keskiosa oli pääosin selkeiden ruderaalilajien kolonisoima: maitohorsma (*Epilobium angustifolium*), juolavehna (*Elymus repens*) punanata (*Festuca rubra*), siankärsmö (*Achillea millefolium*), ojakärsmö (*Achillea ptarmica*), peltto-ohdake (*Cirsium arvense*), pujo (*Artemisia vulgaris*) ja hiirenvirna (*Vicia cracca*). Ainoa yleinen laji, jolla on stressin sietäjän ominaisuuksia rinteen ylä- ja keskiosissa oli heinätahtimö (*Stellaria graminea*). Myös vähemmän yleiset varsinkin etelärinteen ylä- ja keskiosissa ovat useimmiten monilta ominaisuuksiltaan ruderaaleja, kuten pietaryrtti (*Tanacetum vulgare*), niittynätkelmä (*Lathyrus pratensis*), karhunputki (*Angelica sylvestris*), koiranputki (*Anthriscus sylvestris*), komealupiini (*Lupinus polyphyllus*) ja metsälauha (*Deschampsia cespitosa*).

Toisenlaisiakin lajeja (stressin sietäjiä ja kilpailijoita) esiintyi rinteen ylä- ja keskiosissa mutta ne olivat huomattavasti harvalukuisempia kuin selkeät ruderaalilajit. Näistä esimerkkinä ovat muun muassa ahomansikka (*Fragaria vesca*), hakamaapoimulehti (*Alchemilla subcrenata*), kuusi (*Picea abies*) (keskiosissa), mänty (*Pinus sylvestris*) (keskiosissa), isoaho-orvokki (*Viola canina ssp. mon-*

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

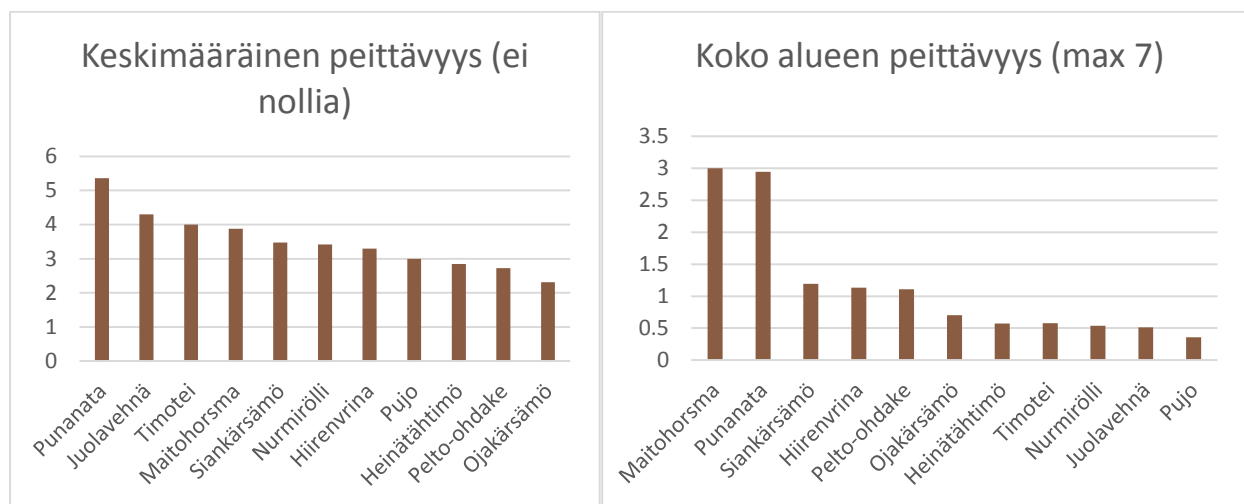
E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi



tana), ketohärkki (*Cerastium arvense*). Kahta viimeistä lajia esiintyi pääasiassa avoimemmilla alueilla. Tiettyjen laikkujen avoimuus voi johtua muun muassa abioottisista tekijöistä kuten maaperän mineraalikoostumuksista ja ravinteisuustekijöistä (abioottiset tekijät).



Kuva 3. Vasemmalla etelärinteen yleisimpien lajien keskimääräinen peittävyys asteikolla 0-7 silloin kun laji esiintyy kasvuruudulla (nollaruudut eivät mukana) ja oikealla etelärinteen yleisimpien lajien peittävyys koko etelärinteen alueella asteikolla 0-7. Huomaa lajien eri järjestyks kuvissa.

Rinteen keskiosan rajat olivat melko häilyviä, koska suurelta osin rinteen keskiosa muistutti rinteen yläosaa (Kuva 4). Tyypillinen rinteen keskiosan kasvillisuus oli kuitenkin avoimempaa kuin rinteen yläosan tiheä ruderaalipainotteinen kasvillisuus. Rinteen keskiosassa on osittain ketomaisia piirteitä. Tyypillistä lajistoa olivat päivänkakkara (*Leucanthemum vulgare*), syysmaitiainen (*Leontodon autumnalis*), ketohärkki (*Cerastium arvense*), puna-apila (*Trifolium pratense*), valkoapila (*Trifolium repens*), alsikeapila (*Trifolium hybridum*) ja keltanot (*Hieracium* sp.). Kissankello (*Campanula rotundifolia*), voikukat (*Taraxacum* sp.), piharatamo (*Plantago major*), suokorte (*Equisetum palustre*) sekä orvontädyke (*Veronica serpyllifolia*) esiintyivät etelärinteellä ainoastaan rinteen keskivaiheella harvalukuisena.

Rinteen alaosa on huomattavasti erilainen verrattuna rinteen ylä- ja keskiosaan (Liite 3). Vaikka rinteen keskiosan ja alaosan välillä on olemassa vaihteluvähyöhyke, on se paljon jyrkempi verrattuna rinteen yläosan ja keskiosan väliseen liukuvaan vaihteluvähyöhykkeeseen. Kun puuraja alkaa, niin varjostus kasvaa huomattavasti. Rinteen alaosassa kasvaa runsaasti mäntyä sekä koivua. Tämä aiheuttaa sen, että ruderaalilajit eivät enää pärjää, koska valon määrä joka pääsee latvuserroksen läpi on rajallinen. Myös kilpailijalajien suhteellinen määrä on alhaalla suurempi kuin rinteen muissa osissa. Kasvillisuus oli huomattavasti harvempaa rinteen alaosassa kuin ylä- ja keskiosissa. Näin lajit, jotka tarvitsevat vähemmän valoa pärjäävät resurssikilpailussa, koska valoisissa olosuhteissa tiheästi kasvavien ruderaalilajien lukumäärä ja tiheys on alhaalla huomattavasti alhaisempi kuin rinteen ylä-

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi



ja keskiosissa. Kyseinen ilmiö näkyy selkeästi ordinaatiodiagrammissa (Liite 3), jossa vaaka-akselin suuntaan oikealla puolella oleva alue ("metsäinen") on huomattavasti harvempi pystyakselin suuntaan kuin vaaka-akselin suuntaan vasemmalla puolella oleva alue ("niittyinen").

Lajeja joiden esiintyminen painottui rinteiden alaosaan olivat muun muassa: nurmirölli (*Agrostis capillaris*), pajut (*Salix sp.*) (Esiintyivät melko runsaasti myös muualla mutta pääpaino oli rinteiden ala-osaan, lajit eritelty liitteessä 1), mustikka (*Vaccinium myrtillus*), luhtamatar (*Galium uliginosum*), vadelma (*Rubus idaeus*), lakka (*Rubus arcticus*), kanerva (*Calluna vulgaris*), kuusi (*Picea abies*) ja sammalet. Alueella esiintyviä sammalia olivat muun muassa korpikarhunsammal (*Polytrichum commune*), kangaskarhunsammal (*Polytrichum juniperum*), kynsisammalet (*Dicranum sp.*), seinäsammal (*Pleurozium schreberi*). Muita lajeja, joita esiintyi harvakseltaan rinteiden ala-osaan harmaaleppä (*Alnus incana*), hiirenporras (*Athyrium filix-femina*), harakankello (*Campanula patula*), Kultapiisku (*Solidago virgaurea*) Saroja (*Carex sp.*) (eritelty liitteessä 1), nurmihärkki (*Cerastium fontanum*), metsäalvejuuri (*Dryopteris carthusiana*), suohorsma (*Epilobium palustre*), rantatädyke (*Veronica longifolia*) ja pikkutalvikki (*Pyrola minor*).

Etelärinteiden ala-osaan on myös oja, jonka varrella kasvoi kosteille alueille tyypillistä kasvillisuutta. Tämä mahdollisesti kasvattaa lajiston lukumäärää entisestään alueella. Kosteille paikoille tyypillisiä lajeja ovat muun muassa: viiltosara (*Carex acuta*), järviruoko (*Phragmites australis*), suo-orvokki (*Viola palustris*) ja jousivihvilä (*Juncus filiformis*). Myös Rinteiden ylä- ja keskiosissa runsaasti esiintyviä lajeja esiintyy harvalukuisena rinteiden ala-osaan. Varjostuksesta ja kilpailijalajien suhteellisen suuresta määrästä johtuen ruderaalilajit eivät kuitenkaan pysty menestymään samalla tavalla kuin rinteiden ylemmissä osissa. Tästä johtuu, että rinta-alaosan lajimäärä on suurempi kuin rinteiden muiden osien.

Yhteensä etelärinteeltä ruuduilta löytyi 93 lajia ja kaikkiaan 118 lajia (Liite 1). Yksikään etelärinteiden lajeista ei ollut uhanalaisuusluokituksia täyttävä. Alueella harvassa olevia lajeja olivat muun muassa peltolemmikki (*Myostis arvensis*), hiirenporras (*Athyrium filix-femina*), viitakastikka (*Calamagrostis canescens*), kissankello (*Campanula rotundifolia*), kirjopillike (*Galeopsis speciosa*), luhtatähtimö (*Stellaria palustris*) ja korpiorvokki (*Viola riviniana*). Hieman erikoisempi havainto oli maitohorsman (*Epilobium angustifolium*) valkokukkainen muoto (kansikuva) rinteiden keskiosissa.

Komealupiini (*Lupinus polyphyllus*) voidaan mieltää vieraslajiksi, ja sen leviämistä kannattaa tarkkailla lähivuosina. Tämän kartoituksen aikana se ei ollut kuitenkaan kovin yleinen etelärinteellä ja yleensäkin kartoitusalueella vaan sitä esiintyi muutamassa paikassa rinteiden ala- ja keskiosissa sekä ylä-osaan muutaman kymmenen yksilön ryhminä. Jos lupiinia havaitaan huomattavasti enemmän seuraavina kesinä, on sen kitkeminen suotavaa.

Pyhäsalmi Mine Oy**Postiosoite / Address**

Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone

(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax

(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail

etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID

1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile

Pyhäjärvi



12.08.2014



Kuva 4. Vasemman puoleisessa kuvassa on rinteän alaosalle tyypillistä kasvillisuutta. Oikean puoleisessa kuvassa taas on rinteän ylä- ja keskiosalle tyypillistä kasvillisuutta.

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

www.first-quantum.com

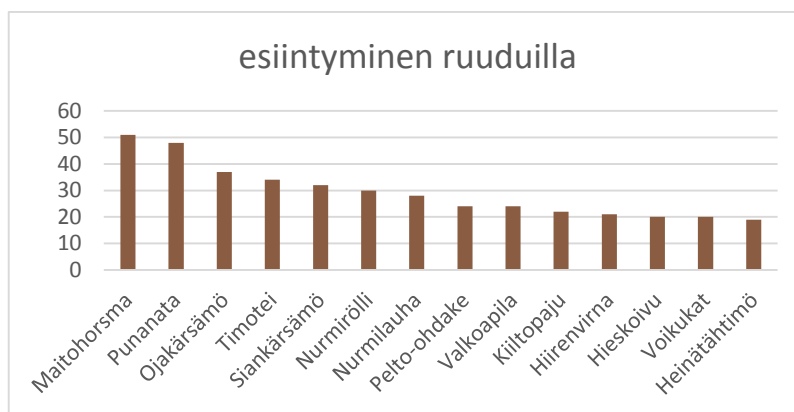
Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi

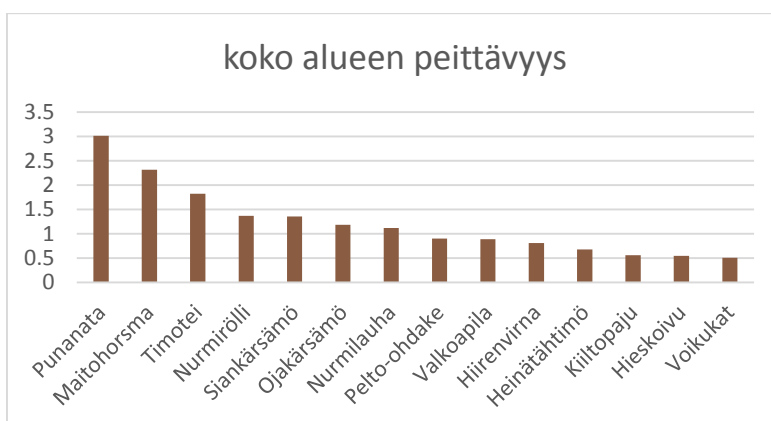


3.2 A-allas kokonaisuudessaan

Koko A-altaan kaksi yleisintä lajia niin ikään olivat punanata (*Festuca rubra*) sekä maitohorsma (*Epilobium angustifolium*) (Kuvat 5 ja 6). Myös timotei (*Phleum pratense*) oli todella yleinen laji. Se ei esiintynyt aivan yhtä monella ruudulla kuin maitohorsma ja punanata mutta esiintyessään sen peittävyys oli yleensä suuri (Kuva 7). Muita yleisiä lajeja olivat nurmirölli (*Agrostis capillaris*), siänkärsämö (*Achillea millefolium*), ojakärsämö (*Achillea ptarmica*), nurmilauha (*Deschampsia cespitosa*), pelto-ohdake (*Cirsium arvense*), valkoapila (*Trifolium repens*), kiiltopaju (*Salix phylicifolia*), hiirenvirna (*Vicia cracca*), hieskoivu (*Betula pubescens*), voikukat (*Taraxacum* sp.) ja heinätahtimö (*Stellaria graminea*).



Kuva 5. Koko alueen yleisimpien lajien esiintyminen kasviruuduilla. Maksimissaan laji voi esiintyä 77 ruudulla.



Kuva 6. Koko alueen yleisimpien lajien peittävyys koko alueella asteikolla 0-7.

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi



Kuva 7. Koko alueen yleisimpien lajien keskimääräinen peittävyys asteikolla 0-7 silloin kun laji esiintyy kasvivuudulla (nollaruudut eivät mukana)

Koko alueen kasvillisuus on melko heterogeenista mikä tarkoittaa, että alueelta löytyi monenlaisia kasvillisuusyhteisöjä, eikä koko alue ole samanlainen kasvillisuudeltaan. Osassa kasvivuuduista kasvillisuuspeittävyys oli tiheää ja osassa harvaa ja lajistokoostumus kasvivuutujen välillä vaihteli suuresti. Tämän voi havaita esimerkiksi siitä, että ruutujen määrä yhteensä oli 77 mutta maksimissaan samaa lajia (maitohorsma) esiintyi 51 kasvivuudulla (Kuva 5, Liite 2). Useimmat lajit esiintyivät kymmenellä tai vähemmällä ruudulla. Jotkin lajit saattoivat esiintyä melko harvoilla ruuduilla mutta paikallisesti niiden peittävyys saattoi olla suuri. Tällainen laji on esimerkiksi alsikeapila (*Trifolium hybridum*), joka esiintyi yhteensä viidellä kasvivuudulla mutta yhdessä ruuduista sen peittävyysindeksi oli täydet 7.

3.3 Turvelietelaikut

Turvelietelaikut erottuivat muista alueista kasvillisuudeltaan (Kuva 8, Liite 4). Ne olivat kasvillisuudeltaan laikuttaisia. Osittain ne saattoivat olla todella tiheitä ja osittain harvoja. Kartoituksia tehtiin sekä tiheissä kohdissa, että harvemmissä kohdissa, joskin tiheät alueet hieman korostuivat. Turvelietelaikut ovat todennäköisesti happamia ja niiden ravinteisuusarvot ovat suuria, joten lajisto on kyseisenkaltaisille alueille tyypillistä (ruderaalit ja stressin sietäjät). Lajimäärä ei ollut kovinkaan suuri mutta kasvillisuuden tiheys vaihteli. Tämä näkyy ordinaatidiagrammissa siten, että turvelietelaikuja kuvaava ellipsi on melko suppea lajistoltaan (ruderaalilajeja), mutta tiheät alueet korostuvat analyysissä (Liite 4).

Turvelietelaikuille tyypillisiä lajeja olivat muun muassa rantapuntarpää (*Alopecurus aequalis*) säderusokki (*Bidens radiata*), pihasaunio (*Matricaria matricarioides*), peltosaunio (*Matricaria perforata*), koiranvehnä (*Elymus caninus*), ukontatar (*Persicaria lapathifolia*), pihatatar (*Polygonum aviculare*) ja maitohorsma (*Epilobium angustifolium*). Turvelietelaikut olivat ainoita alueita, joissa ei

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi



esiintynyt punanataa (*Festuca rubra*). Yhteensä turvelietelaikkuruudulta löydettiin 27 lajia eikä muita lajihavaintoja tehty.



Kuva 8. Turvelietelaikut

3.4 A-altaan länsirinne

Länsirinne muistutti melko paljon etelärinnettä mutta kasvillisuus ei ollut niin ruderaalipitoista ja lajisto oli suppeampi (Kuva 9, Liite 4). Lajiston suppeus johtuu todennäköisesti mikroilmastollisista tekijöistä. Etelärinteen kartoitus oli myös huomattavasti tarkempi kuin länsirinteellä, koska etelärinnettä ei ollut kartoitettu aiemmin, eikä aika riittänyt yhtä tarkkaan kartoittamiseen länsirinteellä. Myös länsirinne on jakautunut siten, että ylä- ja keskiosa ovat enemmän tai vähemmän toistensa kaltaisia mutta alaosa erottuu selvästi metsäisempänä.



Kuva 9. Tyypillinen länsirinteen osa

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

www.first-quantum.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi



Länsirinteen yläosa ei kuitenkaan ole niin selkeästi ruderaalikasvillisuuden peittämä. Maitohorsman (*Epilobium angustifolium*) dominointi ei ollut niin selkeää länsirinteellä kuin etelärinteellä (kuitenkin erittäin yleinen). Sen sijaan punanataa (*Festuca rubra*) esiintyi runsaasti ja suurin peittävyyskin myös länsirinteellä. Usein punanata oli vegetatiivista mikä tarkoittaa sitä, että siinä ei ole kukintoja, joka tekee tunnistuksesta hiukan hankalampaa. Osissa tapauksista punanata saattoikin olla jotain muuta heinää (lampaannata *Festuca ovina*) mutta suurella todennäköisyydellä suurin osa havainnoista oli juurikin punanataa.

Länsirinteellä oli myös laajoja lähes kasvittomia laikkuja enemmän kuin etelärinteellä. Usein näillä laikuilla esiintyi korpikarhunsammalta (*Polytrichum commune*). Koska ruderaalikasvillisuuden peittävyys eivät olleet länsirinteellä niin suuria kuin etelärinteellä, niin avoimempiin paikkoihin sopeutuneita lajeja löytyi suhteellisesti runsaammin kuin etelärinteellä. Esimerkiksi ahojäkärää (*Gnaphalium sylvaticum*), rohtotädykettä (*Veronica officinalis*) ja musta-apilaa (*Trifolium spaci-deum*) löytyi länsirinteeltä, muttei etelärinteeltä. Musta-apila on uhanalaisuusluokitukset täyttävä silmällä pidettävä (NT) laji ja alueellisesti uhanalainen (RT) laji (Kuva 10). Myös pensaiden, kuten mustaherukka (*Ribes spicatum*) ja pajujen (*Salix* sp.) peittävyys oli suurempi länsirinteellä kuin etelärinteellä.

Tämä voi olla myös merkinä siitä, että ekologinen sukkessio on edennyt länsirinteellä siihen pisteeseen, että kilpailijalajit alkavat syrjäyttää ruderaalilajeja. Etelärinteen uudistusnurmetus on suoritettu melko vasta 2010 (Kivioja 2010), joten sukkessio ei ole ehtinyt siellä kovin pitkälle. Ruutulajeja länsirinteellä oli yhteensä 46 ja lajeja yhteensä löytyi länsirinteeltä 49. Alhainen lajilukumäärä etelärinteeseen verrattuna voi muun muassa johtua mikroilmastollisista tekijöistä sekä kartoitustarkkuuksien eroista. Kartoittaessa länsirinnettä keskittyminen oli enemmänkin alueiden välisien erojen ja uusien lajien löytämisessä eikä niinkään alueen täysin kattavassa kartoittamisessa (ajan puute).



Kuva 10. Uhanalaisuusluokitukset täyttävä valtakunnallisesti silmällä pidettävä (NT) ja alueellisesti uhanalainen (RT) laji musta-apila (*Trifolium spaci-deum*).

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi



3.5 A-altaan päällysosa

A-altaan päällysosa oli laaja pinta-alaltaan, joten siellä oli luonnollisesti useanlaisia kasvillisuusyhenteisöjä. Alue oli lajistoltaan melko monimuotoinen ja kasvillisuus vaihteli tiheästä ja korkeasta ruohokasvillisuudesta vähemmän tiheään keto- ja niittykasvillisuuteen. Osa alueesta oli myös mänty-, sekä koivuvaltaista (Kuva 11). Myös rantakasvillisuuden piirteitä oli osassa kasvituoduista (Liite 4). Rantamaisuutta ilmentäviä lajeja ovat muun muassa viiltosara (*Carex acuta*) sekä rantatädyke (*Veronica longifolia*).

Rinteen päällyksosan eteläpuoli muistutti kasvillisuudeltaan hyvin paljon etelärinteen yläosaa. Yleiseen lajistoon kuuluivat muun muassa maitohorsma (*Epilobium angustifolium*), pujo (*Artemisia vulgaris*), nurmilauha (*Deschampsia cespitosa*), pietaryrtti (*Tanacetum vulgare*) timotei (*Phleum pratense*) ja pelto-ohdake (*Cirsium arvense*). Siellä täällä kasvoi myös mesiangervoa (*Filipendula ulmaria*) ja nurmirolliä (*Agrostis capillaris*). Länsirinnettä kohti mentäessä kasvillisuus taas vaihtuu samankaltaiseksi kuin länsirinteen kasvillisuus eli matalakasvuisempaan suuntaan. Tätä kasvillisuutta kuvaavat muun muassa puna-apila (*Trifolium pratense*), valko-apila (*Trifolium repens*) ja punanata (*Festuca rubra*). Rinteen päällyksosan länsipuolella sijaitsi myös useita turvelietelaikkuja.



Kuva 11. Tyypillinen A-altaan päällysosa

A-altaan päällyksosan keskiosia luonnehti puuston osalta muutaman metrin korkuinen mäntykasvillisuus (*Pinus sylvestris*). Kenttäkerroksen kasvillisuus päällyksosissa oli huomattavasti matalampaa kuin päällyksosan eteläosissa. Tyypillistä lajistoa olivat muun muassa puna-apila (*Trifolium pratense*), valkoapila (*Trifolium repens*), ahonäkökärä (*Gnaphalium sylvaticum*), ojakärsämä (*Achillea ptarmica*), siankärsämä (*Achillea millefolium*), punanata (*Festuca rubra*), voikukat (*Taraxacum* sp.). Siellä täällä esiintyi myös hakamaapomulehteä (*Alchemilla subcrenata*), katajaa (*Juniperus communis*), mustaherukkaa (*Ribes nigrum*). Alueella oli myös avointa heinikkoa jota kuvastavat nurmilauha-tuppaat (*Deschampsia cespitosa*), nurmirölli (*Agrostis capillaris*), punanata (*Festuca rubra*), valkoapila (*Trifolium repens*) ja puna-apila (*Trifolium pratense*).

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi



Erään metsäisen ja heinävaltaisen alueen vaihtumisyöhykkeellä esiintyi ahonoidanlukkoa, joka on valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT) ja alueellisesti uhanalainen (RT) laji (Kuva 12). Kyseinen laji on pienikokoinen saniainen, joka esiintyy tyypillisesti kedoilla, niityillä ja pientareilla (Hämet-Ahti ym 1998). Samalla kasvivuudulla esiintyi myös mäntyä (*Pinus sylvestris*), punanataa (*Festuca rubra*), hieskoivua (*Betula pubescens*), kiilto- (*Salix phylicifolia*) ja mustuvapajua (*Salix myrsinifolia*) ja puolukkaa (*Vaccinium vitis-idaea*). Musta-apilaa (*Trifolium spaciolum*) ei löytynyt altaan päällysosista toisin kuin vuonna 2010. Muita lajeja, jotka esiintyivät altaan päällysosissa harvassa olivat muun muassa: niittyhumala (*Prunella vulgaris*), karhunköynnös (*Calystegia sepium* ssp. *sepium*) ja viiltosara (*Carex acuta*). A-altaan yläosan kasvivuuduilta löytyi yhteensä 77 lajia ja kaikkiaan rinteen päällysosista löytyi 87 lajia. Yhteensä koko alueelta (etelärinne, länsirinne, rinteen päällysos ja turvelietelaikut) löytyi 136 lajia.



Kuva 12. Uhanalaisuusluokitukset täyttävä valtakunnallisesti silmällä pidettävä (NT) ja alueellisesti uhanalainen (RT) laji ahonoidanlukko (*Botrychium multifidum*).

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi

www.first-quantum.com



4. Pohdinta

Alueelta löytyi kaksi uhanalaisuusluokituksen täyttävää lajia: musta-apila (*Trifolium spacideum*) sekä ahonoidanlukko (*Botrychium multifidum*). Näistä musta-apila oli löydetty aiemmassa kartoituksessa mutta ahonoidanlukko löytyi nyt alueelta ensimmäistä kertaa. Alueellinen musta-apilapopulaatio on ilmeisesti taantunut jonkin verran vuoden 2010 kartoituksesta. Edellisen kartoituksen koordinaattien perusteella lajia löytyi ainoastaan länsirinteeltä. Altaan päällysosan populaatiot olivat mitä todennäköisemmin hävinneet. Toisaalta muiden apiloiden kukinta oli jo suurimmalta osin mennyt ohi ja myös näiden kukinnot olivat tummuneet. Tämä aiheuttaa sen, että yksittäisten musta-apiloiden löytäminen muiden apiloiden seasta voi olla haasteellista pelkän värityksen perusteella. Toki musta-apila on huomattavasti erilainen muihin apiloihin verrattuna mutta suuresta massasta yksittäiset yksilöt voivat jäädä huomaamatta, kun väritys on samanlainen.

On kuitenkin melko todennäköistä, että laji on taantunut alueella jonkin verran. Tähän syynä on mahdollisesti umpeenkasvu, joka on nykypäivänä yksi yleisimmistä syistä niitty- ja ketolajien harvinaistumiseen. Usein ruohovaltaisten ympäristöjen lajeilla on suhteellisen heikko leviämiskyky, eivätkä ne usein pysty leviämään tehokkaasti ilman laiduntavia eläimiä, jotka kuljettavat siemeniä avoimemmille laikuille. Laiduntajat myös harventavat kasvillisuutta ja siten avoimempia kasvupaikkoja vaativat lajit voivat saada elinympäristöjä. (Dzwonko 2007).

Usein ruohovaltaisessa ympäristössä suurin lajimonimuotoisuus saadaan aikaan keskimääräisellä laidunnuspaineella. Keskimääräisen stressin (esim. laidunnus) ympäristössä on ajateltu suurentavan lajilukumäärää vähentämällä kilpailukyvyltään ylivoimaisten lajien kykyä dominoida ympäristön resurssit (valo, vesi, ravinteet). Hallittu niittäminen alueilla, jotka ovat täysin ruderaalilajien valtaamia, (esimerkiksi A-altaan yläosan eteläpuoli), esimerkiksi kerran vuodessa tai muutaman vuoden välein saattaisi lisätä lajirikkautta alueilla ja on mahdollista, että se auttaisi säilyttämään harvinaistuvat lajit (Chaneton 2002).

A-altaan alueella oli myös laikkuja, jotka olivat lähes paljasta maata ja kasvillisuus oli erittäin harvaa ja kasviyksilöt näillä paikoilla olivat pienikokoisia. Saattaisi olla mielenkiintoista mitata alkuainekoostumus kyseisiltä esimerkiksi paikoilta XRF-mittauksilla ja verrata niitä muiden alueiden alkuainekoostumukseen.

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi



5. Lähteet

Raatikainen K. 2009. Perinnebiotooppien seurantaohje. Metsähallitus

Oksanen J. 2004. Monimuuttujamenetelmät yhteisöekologiassa. Opetusmoniste

Kivioja R. 2010. Kasvillisuusvyöhykkeen yleiskuvaus ja uhanalaiset kasvit Pyhäsalmen kaivoksen alueella. Pyhäsalmi mine Oy

Kivioja R. 2010. Maisemoidun jätealtaan kasvillisuuskartoitus. Pyhäsalmi mine Oy

Grime J. P. 1977. Evidence for the Existence of Three Primary Strategies in Plants and Its Relevance to Ecological and Evolutionary Theory. The American Naturalist, Vol. 111, No. 982, 1169-1194.

Hämet-Ahti L. ym. 1998. Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuuseum, Kasvimuseo Helsinki.

Dzwonko Z. ym. 2008. Changes in plant species composition in abandoned and restored limestone grasslands – the effects of tree and shrub cutting. Acta Societatis Botanicorum Poloniae. Vol 77, No 1: 67 – 75.

Chaneton E. ym. 2002. Grazing and environmental heterogeneity, and alien plant invasions in temperate Pampa grasslands. Biological invasions. 4: 7 - 24

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi



6. Liitteet

Liite 1. Alueen lajit

Laji	Etelä yläosa	Etelä keskiosa	Etelä alaosa	Päällä	Turvelietelaikut
Achillea millefolium Siankärsämö	1	1	1	1	1
Achillea ptarmica Ojakärsämö	1	1	1	1	0
Agrostis capillaris Nurmiorlli	1	1	1	1	1
Alchemilla subcrenata Haka- maapaimulehti	1	1	0	1	0
Alnus incana Harmaaleppä	0	0	1	0	0
Alopecurus aequalis Rantapun- tarpää	0	0	0	1	0
Alopecurus pratensis Nur- mipuntarpää	1	1	0	1	0
Angelica sylvestris Karhunputki	1	1	0	0	0
Anthriscus sylvestris Koiran- putki	1	1	0	1	0
Artemisia vulgaris Pujo	1	1	1	1	1
Athyrium filix-femina Hiiren- porras	0	0	1	0	0
Barbarea vulgaris Peltokanan- kaali	1	1	0	1	1
Betula pendula Rauduskoivu	0	1	1	1	0
Betula pubescens Hieskoivu	0	1	1	1	0
Bidens radiata Säderusokki	0	0	0	1	1
Botrychium multifidum Ahonoidanlukko	0	0	0	1	0
Calamagrostis canescens Vii- takastikka	0	0	1	0	0
Calamagrostis purpurea Kor- pikastikka	1	1	1	1	1
Calluna vulgaris Kanerva	0	0	1	0	0
Calystegia sepium ssp. Sepium Karhunköynnös	0	0	0	1	0
Campanula patula Hara- kankello	0	0	1	1	0
Campanula rotundifolia Kissan- kello	0	1	0	0	0
Carex acuta Viiltosara	1	0	1	1	0
Carex aquatilis Vesisara	0	0	1	0	0
Carex canescens Harmaasara	0	0	1	0	0

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address

Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone

(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax

(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail

etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID

1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile

Pyhäjärvi



Carex nigra Jokapaikansara	0	0	1	1	0
Carex vesicaria Luhtasara	0	0	1	0	0
Cerastium arvense Ketohärkki	1	1	0	1	0
Cerastium fontanum Nur-mihärkki	0	0	1	0	0
Chenopodium album Jauhosavikka	1	0	0	1	1
Cirsium arvense Pelto-ohdake	1	1	1	1	0
Cirsium helenioides Hu-opaohdake	1	1	1	1	0
Cirsium palustre Suo-ohdake	0	0	1	0	0
Cirsium vulgare Piikkiohdake	1	0	0	1	0
Crepis tectorum Ketokeltto	1	1	0	1	0
Deschampsia cespitosa Nurmi-lauha	1	1	1	1	1
Deschampsia flexuosa Metsälauha	1	0	0	0	1
Dryopteris carthusiana Metsäalvejuuri	0	0	1	1	0
Elymus caninus Koiranvehnä	0	0	0	0	1
Elymus repens Juolavehänä	1	1	1	1	1
Epilobium angustifolium (valkoi-nen) Maitohorsma	0	0	1	0	0
Epilobium angustifolium Maitohorsma	1	1	1	1	1
Epilobium montanum Lehtohorsma	0	1	1	1	0
Epilobium palustre Suohorsma	0	0	1	0	0
Equisetum arvense Peltokorte	1	0	1	1	0
Equisetum palustre Suokorte	0	1	0	1	0
Equisetum sylvaticum Metsäkorte	0	1	1	1	0
Festuca ovina Lampaannata	0	0	0	0	0
Festuca pratensis Nurminata	1	1	1	0	0
Festuca rubra Punanata	1	1	1	1	0
Filipendula ulmaria Mesi-angervo	1	0	1	1	0
Fragaria vesca Ahomansikka	0	1	1	1	0
Galeopsis bifida Peltopillike	1	1	1	1	0
Galeopsis speciosa Kirjopillike	1	0	0	0	0
Galium uliginosum Luhtama-tara	0	1	1	1	0
Geum rivale Ojakellukka	1	1	0	0	0

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address

Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone

(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax

(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail

etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID

1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile

Pyhäjärvi



Gnaphalium sylvaticum Aho-jäkkärä	0	0	0	1	0
Gymnocarpium dryopteris Metsäimarre	0	0	1	1	0
Hieracium sp. Keltanot	0	1	1	1	0
Hieracium umbellatum Sarjakeltanot	1	1	0	1	0
Hierochloe hirta Niittymaarianheinä	0	0	0	1	0
Juncus filiformis Jouhivihvilä	0	0	1	0	0
Juniperus communis Kataja	0	0	1	1	0
Lathyrus pratensis Niittynätkelmä	1	1	1	1	0
Leontodon autumnalis Syysmaitainen	0	1	0	1	1
Leucanthemum vulgare Päivänkakkara	0	1	1	1	0
Lupinus polyphyllus Komealupini	1	1	0	1	0
Luzula multiflora Nurmipiippo	1	1	0	0	0
Lysimachia vulgaris Ranta-alpi	0	0	1	0	0
Maianthemum bifolium Oravanmarja	0	0	1	0	0
Matricaria matricarioides Pihasaunio	0	0	0	1	1
Matricaria perforata Pelto-saunio	1	1	0	1	1
Melampyrum veg. Maitikka (eikukkiva)	0	0	1	0	0
Myostis arvensis Peltolemmikki	1	0	0	0	0
Persicaria lapathifolia Ukontar	0	0	0	1	1
Petasita hybridus Etelänruttojuuri	0	1	1	0	0
Phalaris arundinacea Ruokohelpi	1	1	1	1	0
Phleum pratense Timotei	1	1	0	1	1
Phragmites australis Järviruoko	1	1	1	1	0
Picea abies Kuusi	0	1	1	1	0
Pilosella cymosa Viuhkokeltano	0	1	1	0	0
Pinus sylvestris Mänty	0	1	1	1	0
Plantago major Piharatamo	0	1	0	1	1
Pleurozium schreberi Seinäsammal	0	0	1	1	0
Poa annua Kylänurmikka	0	0	0	0	1

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address

Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone

(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax

(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail

etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID

1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile

Pyhäjärvi



Poa pratensis Niittynurmikka	1	1	1	1	1
Poa trivialis Karheanurmikka	0	0	1	0	0
Polygonum aviculare ssp. Aviculare Pihatatar	0	0	0	1	1
Polytrichum commune Korpikarhunsammal	0	0	1	1	0
Polytrichum juniperum Kangaskarhunsammal	0	0	1	0	0
Populus tremula Haapa	0	0	1	1	0
Potentilla norvegica Peltohanhikki	1	0	0	0	1
Prunella vulgaris Niittyhumala	0	0	0	1	0
Pyrola minor Pikkutalvikki	0	0	1	0	0
Ranunculus acris Niittyleinikki	1	1	1	1	0
Ranunculus repens Rönsyleinikki	0	0	0	1	0
Ribes nigrum Mustaherukka	1	0	1	1	0
Rosa majalis Metsäruusu	0	0	1	0	0
Rubus arcticus Mesimarja	0	0	1	0	0
Rubus chamaemorus Lakka	0	0	1	0	0
Rubus idaeus Vadelma	0	0	1	0	0
Rumex acetosa Niittysulaheinä	1	1	0	1	1
Rumex acetosella Ahusulaheinä	1	1	1	1	0
Rumex longifolius Hevonhierakka	0	0	1	1	1
Salix lapponum Pohjanpaju	0	1	0	0	0
Salix myrsinifolia Mustuvapaju	0	0	1	1	0
Salix phylicifolia Kiiltopaju	1	1	1	1	0
Salix phylicifolia x myrsinifolia (edellisten risteymä)	0	1	1	1	0
Scutellaria galericulata Luhtavuohennokka	1	1	0	0	0
Senecio vulgaris Peltovillakko	0	0	0	0	1
Silene dioica Puna-ailakki	1	1	0	0	0
Solidago virgaurea Kultapiisku	0	1	1	0	0
Sonchus arvensis Peltovalvatti	1	1	1	1	0
Sorbus aucuparia Pihlaja	0	1	1	1	0
Stellaria graminea Heinätähtimö	1	1	1	1	0
Stellaria palustris	0	0	1	0	0
Tanacetum vulgare Pietäryrtti	1	1	1	1	1

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address

Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone

(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax

(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail

etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID

1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile

Pyhäjärvi



Taraxacum sp Voikukat	0	1	0	1	0
Trientalis europaea Metsätähti	0	0	1	0	0
Trifolium hybridum Alsikeapila	0	0	1	1	0
Trifolium pratense Puna-apila	1	1	1	1	0
Trifolium repens Valkoapila	1	1	1	1	0
Trifolium spacideum Musta-apila	0	0	0	0	0
Tussilago farfara Leskenlehti	1	1	1	1	0
Urtica dioica Nokkonen	1	1	1	1	1
Vaccinium myrtillus Mustikka	0	0	1	1	0
Vaccinium vitis-idaea Puolukka	0	0	0	1	0
Veronica chamaedrys Nurmitädyke	1	0	0	0	0
Veronica longifolia Rantatädyke	0	0	1	1	0
Veronica officinalis Rohdotädyke	0	0	0	0	0
Veronica serpyllifolia Orvontädyke	0	1	0	0	0
Vicia cracca	1	1	1	1	0
Vicia sepium Aitovirna	1	0	1	0	0
Viola canina ssp. Montana Iso-aho-orvokki	1	1	0	1	0
Viola palustris Suo-orvokki	0	0	1	1	0
Viola riviniana Metsäorvokki	0	1	1	0	0

Pyhäsalmi Mine Oy**Postiosoite / Address**

Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone

(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax

(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail

etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID

1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile

Pyhäjärvi



Liite 2. Lajien esiintyminen ja peittävyys

Laji	esiintyminen ruuduilla (max 77)	Keskimääräinen peittävyys max(7)	Koko alueen peittävyys (0-7)
Achillea millefolium Siankärsämö	32	3.25	1.351
Achillea ptarmica Ojakärsämö	37	2.46	1.182
Agrostis capillaris Nur- mirölli	30	3.50	1.364
Alchemilla subcrenata Hakamaapomulehti	2	2.50	0.065
Alnus incana Har- maaleppä	1	1.00	0.013
Alopecurus aequalis Rantapuntarpää	4	4.75	0.247
Alopecurus pratensis Nurmipuntarpää	8	3.13	0.325
Angelica sylvestris Karhunputki	2	1.50	0.039
Anthriscus sylvestris Koiranputki	1	3.00	0.039
Artemisia vulgaris Pujo	17	3.00	0.662
Athyrium filix-femina Hiirenporras	0	0.00	0.000
Barbarea vulgaris Pel- tokanankaali	3	2.33	0.091
Betula pendula Rau- duškoivu	4	1.50	0.078
Betula pubescen- sHieskoivu	20	2.10	0.545
Bidens radiata Säderusokki	3	3.33	0.130
Botrychium multifidum Ahonoidanlukko	1	2.00	0.026
Calamagrostis ca- nescens Viitakastikka	1	2.00	0.026
Calamagrostis purpurea Korpikastikka	6	3.17	0.247
Calluna vulgaris Kanerva	1	6.00	0.078
Calystegia sepium ssp. Sepium Karhunköynnös	1	7.00	0.091
Campanula patula Hara- kankello	1	3.00	0.039
Campanula rotundifolia Kissankello	0	0.00	0.000
Carex acuta Viiltosara	2	5.50	0.143
Carex aquatilis Vesisara	0	0.00	0.000

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address

Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone

(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax

(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail

etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID

1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile

Pyhäjärvi



Carex canescens Har- maasara	1	2.00	0.026
Carex nigra Jokapaikan- sara	3	4.67	0.182
Carex vesicaria Luhtasara	0	0.00	0.000
Cerastium arvense Keto- härkki	4	2.25	0.117
Cerastium fontanum Nurmihärkki	2	3.50	0.091
Chenopodium album Jauhosavikka	4	2.00	0.104
Cirsium arvense Pelto- ohdake	24	2.88	0.896
Cirsium helenioides Hu- opaohdake	4	2.50	0.130
Cirsium palustre Suo- ohdake	1	1.00	0.013
Cirsium vulgare Piikkio- hdake	1	1.00	0.013
Crepis tectorum Ke- tokeltto	2	2.50	0.065
Deschampsia cespitosa Nurmilauha	28	3.07	1.117
Deschampsia flexuosa Metsälauha	3	1.67	0.065
Dryopteris carthusiana Metsäälvejuuri	1	1.00	0.013
Elymus caninus Koiran- vehnä	2	3.00	0.078
Elymus repens Juo- lavehna	17	4.06	0.896
Epilobium angustifolium (valkoinen) Maitohorsma	0	0.00	0.000
Epilobium angustifolium Maitohorsma	51	3.49	2.312
Epilobium montanum Lehtohorsma	2	2.50	0.065
Epilobium palustre Su- ohorsma	2	2.00	0.052
Equisetum arvense Pel- tokorte	7	3.00	0.273
Equisetum palustre Su- okorte	2	1.50	0.039
Equisetum sylvaticum Metsäkorte	9	3.22	0.377
Festuca pratensis Nur- minata	4	1.50	0.078

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address

Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone

(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax

(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail

etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID

1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile

Pyhäjärvi



Festuca rubra Punanata	48	4.83	3.013
Filipendula ulmaria Me- siangervo	5	2.40	0.156
Fragaria vesca Aho- mansikka	4	3.50	0.182
Galeopsis bifida Pel- topillike	5	2.40	0.156
Galeopsis speciosa Kirjopillike	2	1.50	0.039
Galium uliginosum Luhtamatara	3	2.33	0.091
Geum rivale Ojakellukka	1	2.00	0.026
Gnaphalium sylvaticum Ahojäkkärä	6	2.50	0.195
Gymnocarpium dryop- teris Metsäimarre	1	1.00	0.013
Hieracium sp. Keltanot	6	2.33	0.182
Hieracium umbellatum Sarjakeltanot	7	1.86	0.169
Hierochloa hirta Niit- tymaarianheinä	2	3.50	0.091
Juncus filiformis Jouhivi- hvilä	3	3.00	0.117
Juniperus communis Kataja	1	1.00	0.013
Lathyrus pratensis Niit- tynätkelmä	9	3.00	0.351
Leontodon autumnalis Syysmaitiainen	11	2.80	0.400
Leucanthemum vulgare Päivänkakkara	10	1.91	0.248
Lupinus polyphyllus Komealupiini	2	3.50	0.091
Luzula multiflora Nur- mipiippo	8	1.75	0.182
Lysimachia vulgaris Ranta-alpi	0	0.00	0.000
Maianthemum bifolium Oravanmarja	1	4.00	0.052
Matricaria matricari- oides Pihasaunio	5	3.80	0.247
Matricaria perforata Peltosaunio	10	2.70	0.351
Melampyrum veg. Mai- tikka (ei-kukkiva)	1	3.00	0.039
Myosotis arvensis Pel- tolemikki	0	0.00	0.000

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address

Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone

(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax

(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail

etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID

1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile

Pyhäjärvi



Persicaria lapathifolia Ukontatar	5	1.80	0.117
Petasita hybridus Ete- länruttojuuri	1	2.00	0.026
Phalaris arundinacea Ruokohelpi	0	0.00	0.000
Phleum pratense Timo- tei	34	4.12	1.818
Phragmites australis Jä- rviruoko	2	1.50	0.039
Picea abies Kuusi	10	1.50	0.195
Pilosella cymosa Viuh- kokeltano	1	2.00	0.026
Pinus sylvestris Mänty	12	1.58	0.247
Plantago major Piha- ratamo	4	1.75	0.091
Pleurozium schreberi Seinäsammas	9	3.00	0.351
Poa annua Kylänurmikka	0	0.00	0.000
Poa pratensis Niittynur- mikka	7	2.14	0.195
Poa trivialis Karheanur- mikka	0	0.00	0.000
Polygonum aviculare ssp. Aviculare Pihatatar	3	2.00	0.078
Polytrichum commune Korpikarhunsammal	6	4.33	0.338
Polytrichum juniperum Kangaskarhunsammal	1	2.00	0.026
Populus tremula Haapa	3	2.33	0.091
Potentilla norvegica Pel- tohanhikki	2	1.00	0.026
Prunella vulgaris Niit- tyhumala	1	6.00	0.078
Pyrola minor Pikku- talvikki	1	2.00	0.026
Ranunculus acris Niit- tyleinikki	13	2.00	0.338
Ranunculus repens Rön- syleinikki	1	2.00	0.026
Ribes nigrum Mus- taherukka	5	2.60	0.169
Rosa majalis Metsäruusu	0	0.00	0.000
Rubus arcticus Mesi- marja	1	2.00	0.026
Rubus chamaemorus Lakka	0	0.00	0.000
Rubus idaeus Vadelma	7	3.29	0.299

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address

Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone

(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax

(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail

etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID

1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile

Pyhäjärvi



Rumex acetosa Niittysuolaheinä	5	1.80	0.117
Rumex acetosella Aho-suolaheinä	4	1.75	0.091
Rumex longifolius Hevonhierakka	1	1.00	0.013
Salix lapponum Pohjanpaju	0	0.00	0.000
Salix myrsinifolia Mustuvapaju	11	1.09	0.156
Salix phylicifolia Kiiltopaju	22	1.95	0.558
Salix phylicifolia x myrsinifolia (edellisten risteymä)	3	1.00	0.039
Scutellaria galericulata Luhtavuohennokka	0	0.00	0.000
Senecio vulgaris Peltovillakko	1	4.00	0.052
Silene dioica Puna-ailakki	6	1.83	0.143
Solidago virgaurea Kultapiisku	4	1.75	0.091
Sonchus arvensis Peltovalvatti	2	1.50	0.039
Sorbus aucuparia Pihlaja	7	1.14	0.104
Stellaria graminea Heinätähtimö	19	2.74	0.675
Stellaria palustris	0	0.00	0.000
Tanacetum vulgare Pietäryrtti	8	2.50	0.260
Taraxacum sp Voikukat	20	1.95	0.506
Trientalis europaea Metsätähti	1	4.00	0.052
Trifolium hybridum Alisikeapila	5	3.40	0.221
Trifolium pratense Puna-apila	7	2.57	0.234
Trifolium repens Valkoapila	24	2.83	0.883
Trifolium spaciolum Musta-apila	1	5.00	0.065
Tussilago farfara Leskenlehti	7	2.57	0.234
Urtica dioica Nokkonen	7	2.14	0.195
Vaccinium myrtillus Mustikka	5	2.00	0.130
Vaccinium vitis-idaea Puolukka	3	2.33	0.091

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address

Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone

(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax

(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail

etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

Y-tunnus / Business ID

1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile

Pyhäjärvi



Veronica chamaedrys Nurmitädyke	1	2.00	0.026
Veronica longifolia Rantatädyke	2	2.50	0.065
Veronica officinalis Roh- totädyke	1	2.00	0.026
Veronica serpyllifolia Orvontädyke	0	0.00	0.000
Vicia cracca	21	2.95	0.805
Vicia sepium Aitovirna	0	0.00	0.000
Viola canina ssp. Mon- tana Isoaho-orvokki	11	1.73	0.247
Viola palustris Suo- orvokki	3	3.00	0.117
Viola riviniana Metsäorvokki	2	1.50	0.039

Pyhäsalmi Mine Oy**Postiosoite / Address**

Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone

(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax

(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail

etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

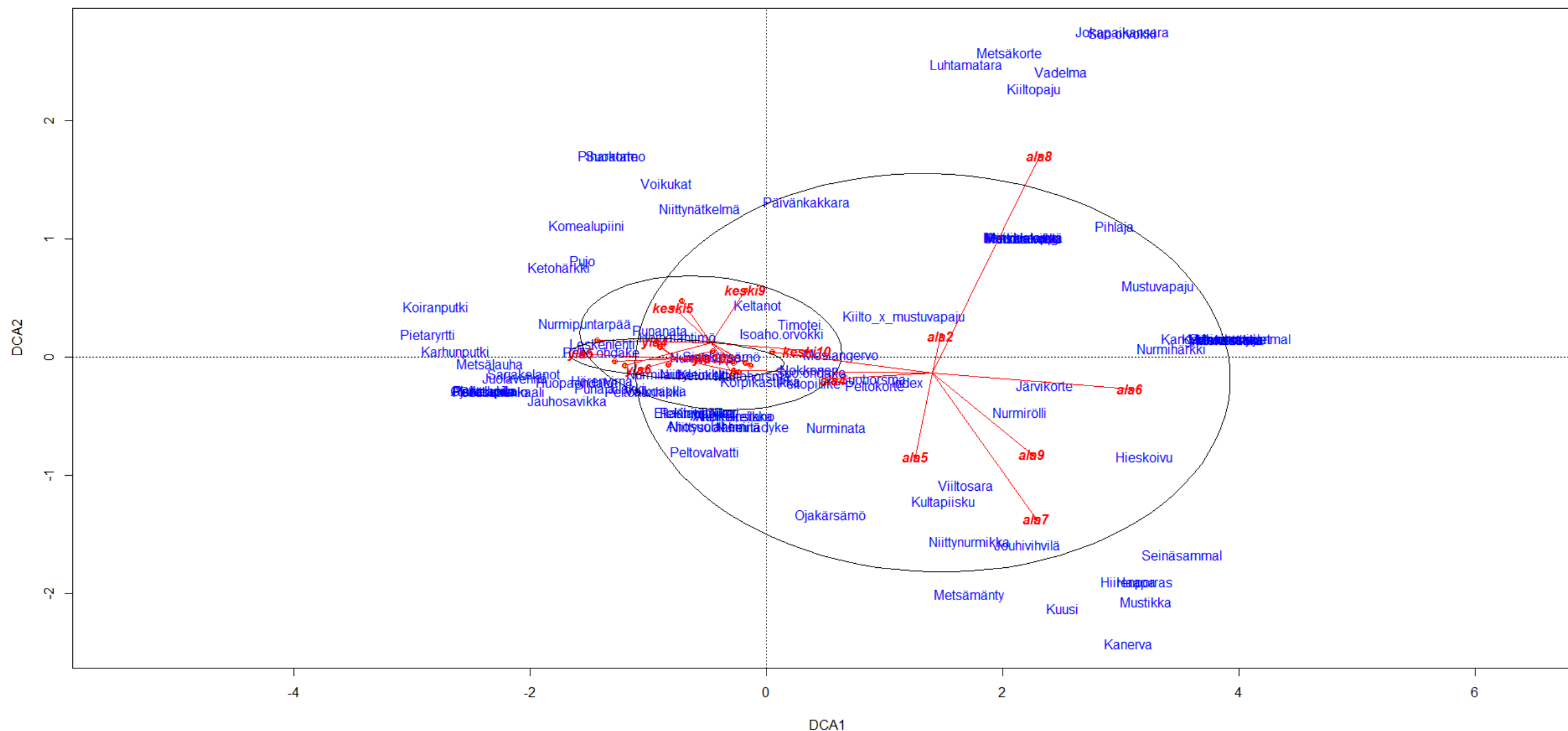
www.first-quantum.com

Y-tunnus / Business ID

1712341-0
FI17123410

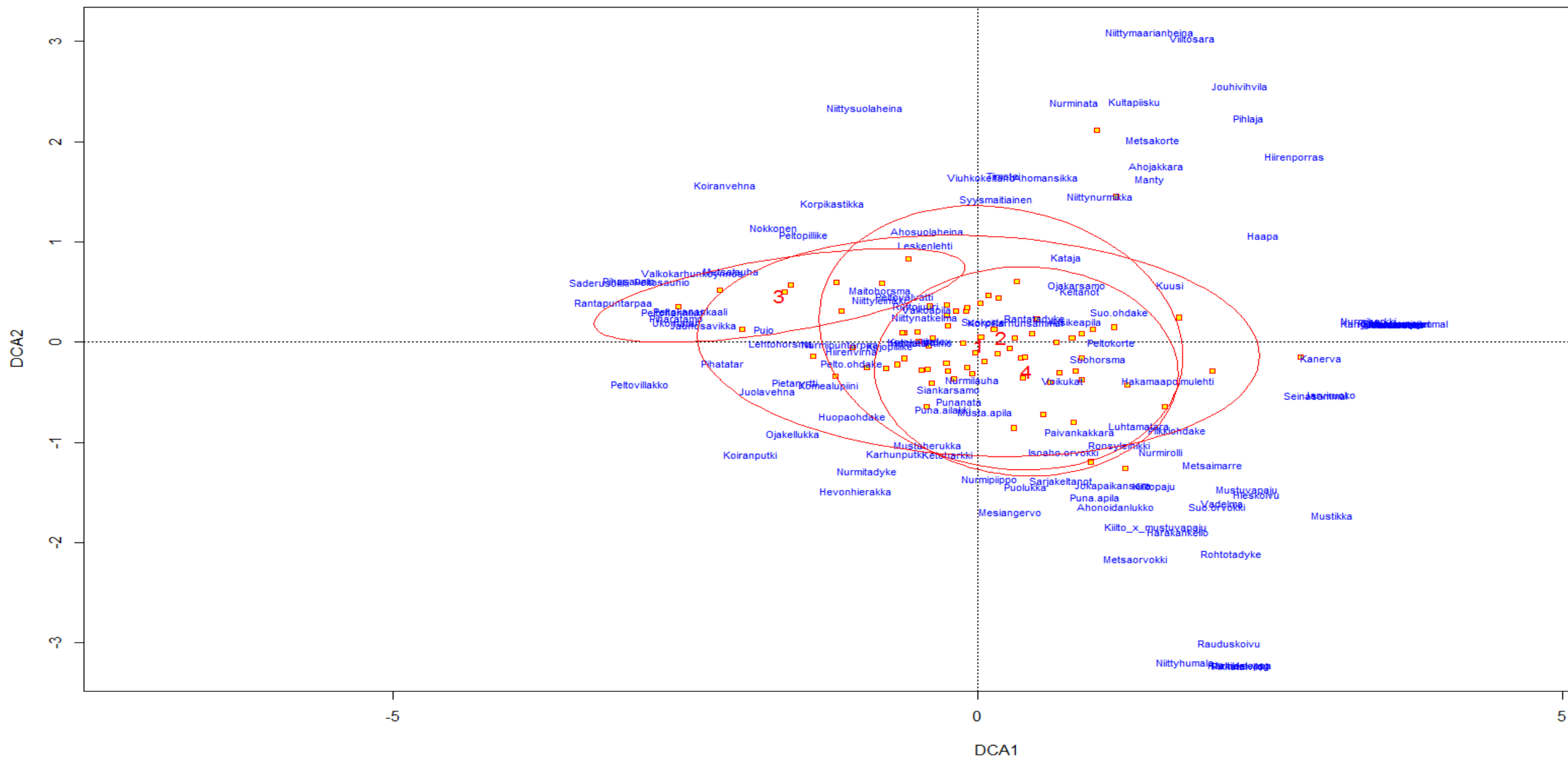
Kotipaikka / Domicile

Pyhäjärvi



Liite 3.

Etelärinnettä kuvastava ordinaatioavaruus (DCA-analyysi). Sinisellä on merkattu alueella esiintyvät lajit. Punaiset tekstit tarkoittavat kasviryutuja eri havaintoalueilla (ala on rinteen ”alaosa”, ”keski” on rinteen keskiosa ja ”yla” on rinteen yläosa). Vaaka-akseli kuvastaa vasemmalta oikealle ruderaali-kilpailija/stressin sietäjä (”niittyisyys”-metsäisyys) vaihtelua (gradientti). Karkeasti vasemmalla on rinteen yläosa ja oikealla rinteen alaosa. Pysty akseli kuvastaa kasvillisuuden tiheyttä (harsut ”alueet” ovat harsuja ja tiheet tiheitä). Musta ellipsi tarkoittaa havaintoaluetta kokonaisuudessaan suhteessa lajistoon ja kasvillisuuspeittävyyteen. Sivusuunnassa pieni ellipsi tarkoittaa lajistoltaan niukkaa aluetta ja pystysuunnassa pieni ellipsi kasvillisuuspeittävyydeltään tiheää aluetta (ja toisin päin).



Liite 4. Koko alueen ordinaatioavaruus. Periaate on sama kuin kuvassa 4. Kasviruutuja kuvastavat keltaiset pisteet ja punaiset ellipsit ovat havaintoalueita kokonaisuudessaan. 1. (vaakasuunnassa levein) ellipsi kuvaa etelärinnettä. 2. (pystyakselin suuntaan korkein) ellipsi kuvaa rinteen päällysosaa. 3. (kapea ja vaaka-akselin suuntaan pitkä) ellipsi kuvaa lietalantakasoja. 4. ellipsi, joka jää ellipsien 1. ja 2. sisään kuvaa länsirinnettä. Pystyakseli kuvaa kasvillisuuden tiheyttä (tiheät alueet tiheitä ja harvat harvoja) ja vaaka-askeli kuvaa ruderaali-kilpailija/stressin-sietäjä vaihtelua siten että vasemmalla on ruderaalit ja oikealla kilpailijat ja stressin sietäjät ("niittyisyys"- "metsäisyys").

Pyhäsalmi Mine Oy

Postiosoite / Address
Pyhäsalmi Mine Oy
P.O. Box 51
FIN-86801 PYHÄSALMI
FINLAND

Puhelin / Telephone
(08) 769 6111
+358 8 769 6111

Faksi / Fax
(08) 780 404
+358 8 780 404

E-mail
etunimi.sukunimi@fqml.com
firstname.lastname@fqml.com

www.first-quantum.com

Y-tunnus / Business ID
1712341-0
FI17123410

Kotipaikka / Domicile
Pyhäjärvi