



MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 16/91

OIVA NIEMELÄINEN ja ERJA HUUSELA-VEISTOLA
Kasvintuotannon tutkimuslaitos

OIVA NISSINEN
Lapin tutkimusasema

HEIKKI TALVITIE
Satakunnan tutkimusasema

**Nurmikkosiemenseosten menestyminen eri tavoin
kunnostetulla kasvialustalla**

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 16/1991

OIVA NIEMELÄINEN ja ERJA HUUSELA-VEISTOLA
Kasvintuotannon tutkimuslaitos

OIVA NISSINEN
Lapin tutkimusasema

HEIKKI TALVITIE
Satakunnan tutkimusasema

Nurmikkosiemenseosten menestyminen eri tavoin kunnostetulla
kasvualustalla

Maatalouden tutkimuskeskus

Kasvintuotannon tutkimuslaitos
Kasvinviljelyn tutkimusala
31600 Jokioinen
(916) 1881

Lapin tutkimusasema
PPA 1/Apukka
97999 Rovaniemi

Satakunnan tutkimusasema
32810 Peipohja

ISSN 0359-7652

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
Tiivistelmä	3
Johdanto	4
Materiaali ja menetelmät	4
Koejärjestely	5
Havainnot	8
Tulokset	9
Taimettuminen	9
Taimettuneen kasvuston koostumus	11
Kasvuunlähtönopeus keväällä	16
Talvituhot	16
Nurmikon yleisarvosanat	22
Kasvilajikoostumus kokeen päättyessä	33
Nurmikon kasvu	33
Tulosten tarkastelu	39
Kiitokset	43
Kirjallisuus	43
Liitteet	46

TIIVISTELMÄ

Siemenseoksen, hoidon ja maankunnostuksen vaikutusta nurmikon menestymiseen tutkittiin viidellä Maatalouden tutkimuskeskuksen koepaikalla. Siemenseoksen vaikutus nurmikon menestymiseen oli erittäin suuri. Punanatavaltaisissa seoksissa Mininurmikon yleisarvosanat olivat merkittävästi parempia kuin Pihanurmi-, Stadion- ja Pallokenttäseoksien yleisarvosanat. Pihanurmi-, Stadion ja Pallokenttäseoksessa heikkolaatuisten punanata- ja niittynurmikkalajikkeiden osuus siemenseoksessa oli 50-100 prosenttia. Mininurmikkoseoksessa heikkolaatuisia lajikkeita ei ollut lukuunottamatta Highland bent nurmiröllin 10 prosentin osuutta. Leikkikenttäseoksen ja Mininurmikon yleisarvosanoissa ei ollut suurta eroa Mininurmikon eduksi. Leikkikenttäseoksessa ns. heikkolaatuisten lajikkeiden osuus oli 37 prosenttia.

Niittynurmikkavaltaiset seokset olivat koostumukseltaan varsin yhteneväisiä. Areena ja Expert seosten yleisarvosanat eivät eronneet merkittävästi Käyttönurmikon arvosanoista. Puhtaina kasvustoina kasvaneet niittynurmikan Sydsport ja Golf lajikkeet olivat talvenkestävämpiä kuin puna- ja puistonadan lajikkeet. Rovaniemellä ainoastaan Golf ja Sydsport niittynurmikka talvehtivat tyydyttävästi vaikeana talvena 1988/89.

Lajikekokeissa heikoiksi todetuista lajikkeista koostetut seokset menestyivät tässä tutkimuksessa hyvin heikosti. Tulosta vahvasti Echo punanadan ja Arina Dasas niittynurmikan puhtaiden kasvustojen heikot tulokset suhteessa Koket puistonataan ja Golf-niittynurmikkaan. Erot lajikkeiden välillä lajin sisällä (Koket vs. Echo ja Golf vs. Arina Dasas) olivat selvästi suuremmat kuin eri lajien parhaiten menestyneiden lajikkeiden väliset erot (Koket, Golf, Rasti).

Kasvualustan kunnostuskäsittely oli suhteellisen vähäinen. Pintamaahan sekoitettiin 5 senttimetrin kerros hiekkaa tai turvetta. Kunnostamaton kasvualusta oli peltomaata, joka jo sellaisenaan sopi nurmikon kasvualustaksi. Maankunnostuskäsittelyllä ei ollut olennaista vaikutusta nurmikon menestymiseen.

Erot hoitotavassa, joka sisälsi sekä pienen leikkuukorkeuden että lannoitusvoimakkuuden vaihtelun, eivät vaikuttaneet ratkaisevasti nurmikon menestymiseen.

Tässä kokeessa nurmikkoja ei kulutettu. Rankassa kulutuksessa maan tiivistyminen muodostuu tärkeäksi tekijäksi. Tämän tutkimuksen tuloksia voidaan soveltaa sellaisiin kohteisiin, joissa kulutus on vähäistä. Siemenaineuksen geneettisten ominaisuuksien huomioon ottaminen on hyvin keskeistä olipa käyttökohde mikä tahansa. Laadukkaat lajikkeet niin puhtaina kasvustoina kuin seoksina muodostivat selvästi peittävämpiä ja yleisarvosanaltaan parempia nurmikkoja kuin seokset, jotka oli koostettu ns. heikkolaatuisista lajikkeista.

JOHDANTO

Nurmikkojen perustamiseen käytetään tavallisesti siemenseosta, jossa on vähintään kahden eri kasvilajin siementä. Seoksen etuna puhtaaseen kasvustoon nähden pidetään sitä, että jokin seoksen kasvilajeista menestyy pihan vaihtelevissa olosuhteissa. Seoksia muodostettaessa pyritään valitsemaan lajeja ja lajikkeita, jotka ominaisuuksiltaan täydentäisivät toisiaan ja muodostaisivat yhtenäisen nurmikon. Seokset voidaan jakaa kahden tärkeimmän kasvilajin mukaan punanatavaltaisiin seoksiin ja niittynurmikkavaltaisiin seoksiin. Kahden päälajin lisäksi seoksissa saattaa olla jonkin verran nurmiröllä, raiheinää, jäykkänataa jne. Kaupoissa on runsaasti eri lajeista ja lajikkeista koostettuja nurmikkoseoksia (ks. Liite 1).

Siemenseosten soveltuvuudesta eri käyttötarkoituksiin ei koetuloksia ole juuri käytettävissä. Sen sijaan osa nurmikkosiemenseosten koostamiseen käytetyistä lajikkeista on tutkittu puhtaina kasvustoina virallisissa lajikekokeissa (MUSTONEN ym. 1991). Tässä tutkimuksessa tutkittiin sekä valmiiden kaupallisten seosten että puhtaiden kasvustojen menestymistä viidellä eri koepaikalla. Lisäksi tutkittiin hoidon ja kasvualustan pienimuotoisen kunnostuksen vaikutusta nurmikon menestymiseen. Yhtenä tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida kuinka hyvin lajikekokeiden puhtaista kasvustoista saatavat tulokset ovat yleistettävissä seoksina kasvaviin nurmikoihin.

MATERIAALI JA MENETELMÄT

Kokeet olivat Maatalouden tutkimuskeskuksen Kasvintuotannon tutkimuslaitoksella Jokioisissa (KVA), Satakunnan tutkimus-
asemalla Kokemäellä (SAT), Pohjois-Savon tutkimusasemalla Maaningalla (PSA), Keski-Pohjanmaan tutkimusasemalla Toholammilla (KPO) ja Lapin tutkimusasemalla Rovaniemellä (LAP).

Koejärjestely

Kokeissa tutkittiin seuraavia tekijöitä:

A Maankunnostus

- A1 Kunnostamaton (muokattu ja lannoitettu) kasvupohja
- A2 Pintamaahan sekoitettiin 5 cm:n kerros turvetta
- A3 Pintamaahan sekoitettiin 5 cm:n kerros hiekkaa

Kokemäen hietamaalla kunnostuskäsittelyinä olivat turve ja kuorijäte. Rovaniemellä turve oli ainut kunnostuskäsittely.

H Hoitotapa

H1 Natavaltaisen nurmikon hoito (leikkuukorkeus n. 25-30 mm ja lannoitus 64 kg N/ha/kasvukausi)

*toteutettiin seoskoejäsenillä B1-B10.

Lannoitus (NPK) annettiin kolmessa erässä:

1 kg (16-7-13) + 1 kg (16-7-13) + 2 kg (12-8-16) /a

H2 Niittyurmikkavaltaisen nurmikon hoito (leikkuukorkeus n. 40-50 mm ja lannoitus 128 kg N/ha/kasvukausi)

*toteutettiin seoskoejäsenillä B11-B20.

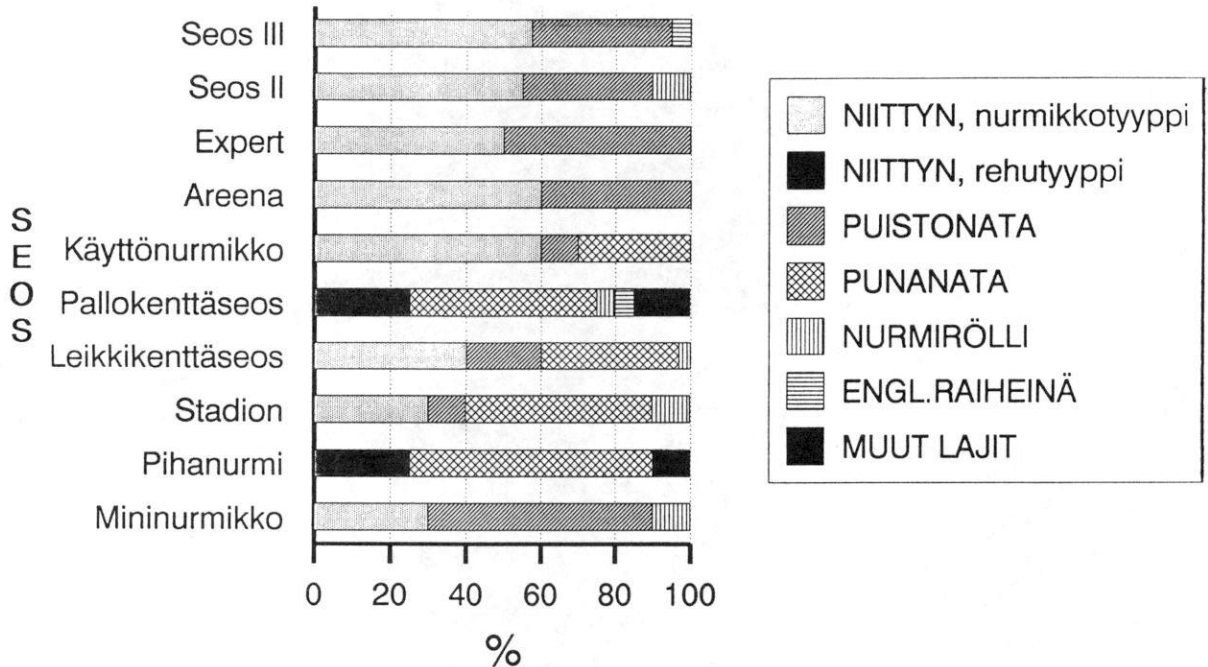
Lannoitus (NPK) annettiin kolmessa erässä:

2 kg (16-7-13) + 2 kg (16-7-13) + 4 kg (12-8-16) /a

B Siemenseos ja lajike

	Kylvömäärä kg/a
B1 Puistonata Koket	2,0
B2 Punanata Echo	2,0
B3 Niittynurmikka Golf	1,0
B4 Niittynurmikka Arina Dasas	1,0
B5 Nurmirölli Rasti	0,8
B6 Pallokenttäseos	3,0
B7 Pihanurmiseos	3,0
B8 Stadionseos	3,0
B9 Leikkikenttäseos	3,0
B10 Pallokenttäseos	3,0
B11 Puistonata Koket	2,0
B12 Punanata Echo	2,0
B13 Niittynurmikka Golf	1,0
B14 Niittynurmikka Arina Dasas	1,0
B15 Nurmirölli Rasti	0,8
B16 Käyttönurmikkoseos	2,0
B17 Areenaseos	2,0
B18 Expertseos	2,0
B19 Koeseos II	2,0
B20 Koeseos III	2,0

Rovaniemellä olivat edellä mainittujen lisäksi koejäseninä myös: Sydsport niittynurmikka, Tammisto timotei, Lapin-nurmikkoseos sekä koeseokset III, IV ja V. Seosten kasvilajikoostumus on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kokeessa mukana olleiden nurmikkoseosten kasvilajikoostumus painoprosentteina. Pallokenttäseoksessa oli 10 % karheanurmikkaa ja pihanurmessa 5 % italianraiheinää.

Lapin tutkimusaseman kokeessa olivat kuvassa 1 esitettyjen seosten lisäksi seuraavat seokset:

Lapinnurmikko (73% puna- tai puistonataa, 10% lampaannataa, niittynurmikkaa, 5% englanninraiheinää, 2% valkoapilaa)

Koeseos I (60% puistonataa, 25% niittynurmikkaa, 15% timoteita)

Koeseos IV (50% timoteita, 35% niittynurmikkaa, 15% nurmirölliä)

Koeseos V (55% niittynurmikkaa, 30% puistonataa, 15% timoteita).

Ruutukoko oli 1,0 m x 1,5 m. Peruskalkitus 100 kg/a tehtiin koko alueelle samoin kuin peruslannoitus 15 kg hiven PK-lannosta ja 2 kg Oulunsalpietaria aaria kohti. Ravinteita annettiin perustamisen yhteydessä seuraavasti: 0,85 kg typpeä, 1,2 kg fosforia, ja 2,25 kg kaliumia. Varsinainen maankunnostuskäsittely (hiekkä, turve) oli yhtenäisenä lohkona, johon hoitotapa H1 (seokset B1-10), ja H2 (seokset B11-B20) satunnaistettiin kaistoittain. Siemenseokset arvottiin kaistoihin. Kenttäkartta on liitteenä 1. Koejärjestelyssä kokeen perustamistyöt sekä lannoitus- ja niittokäsittelyt saatiin sujuviksi, mutta tulosten tilastollinen käsittely maankunnostuksen osalta ei ole tehokas.

Kokeet perustettiin peltomaalle. Kunnostamattoman kasvualustan viljavuusanalyysitulokset kokeen alkaessa olivat:

	Maalaji	pH	Ca	K mg/l maata	P	Mg
Jokioinen	hietasavi	6,5	2598	606	30,3	406
Kokemäki	karkeahieta	6,1	1162	76	12,8	131
Maaninka	hienohieta	5,7	1077	129	21,6	126
Toholampi	hienohieta	5,8	560	134	7,7	83
Rovaniemi	hietamoreeni	6,0	825	25	5,7	30
Rovaniemi	lannoituksen jälkeen	6,5	1100	75	6,5	200

Kokeet kylvettiin seuraavasti:

Jokioinen	15. 7. 1987
Kokemäki	21. 8. 1987
Maaninka	4. 8. 1986
Toholampi	9. 7. 1986
Rovaniemi	26. 8. 1986

Jokioisiin ja Kokemäelle vuonna 1986 kylvettyjen kokeiden perustuminen epäonnistui. Jokioisissa kasvusto tuhoutui taimipoltteen vuoksi jo kylvövuoden syksyllä. Uusi koe perustettiin v. 1987 samalle paikalle. Kokemäellä rankka sadekuuro sekoitti kylvetyn kokeen koeruudut etenkin turpeella kunnostetulla osalla niin pahoin, että koe hylättiin ja perustettiin uudelleen v. 1987.

Kasvualustan kunnostuksen merkityksen tutkimiseksi nurmikot kylvettiin a) kunnostamattomalle kasvualustalle, b) kasvualustalle, jonka pintakerrokseen (10 cm) oli sekoitettu viiden senttimetrin turvekerros ja c) kasvualustalle, jonka pintakerrokseen oli sekoitettu viiden senttimetrin hiekkakerros.

Jokioisissa kunnostukseen käytetty turve oli peruslannoitettua ja kalkittua kasvuturvetta. Maaningalla turve oli lannoittamatonta ja kalkitsematonta. Toholammilla käytettiin aseman turvemaata. Rovaniemellä kokeessa oli kunnostamattoman kasvualustan lisäksi tutkimusaseman pellon saraturpeella kunnostettu kasvualusta. Kokemäellä koe oli hietamaalla ja maankunnostuksen toisena käsittelynä turpeen lisäksi oli kuorijätteellä parannettu kasvualusta. Kuorijäte oli sahan kuorikasan pohjaa.

	Maalaji	pH	Ca	K mg/l maata	P	Mg
Jokioinen	turve	6,3	3930	235	27,7	520
Toholampi	Lct	5,4	1880	154	9,6	335
Rovaniemi	Lct	5,1	875	10	0,7	150

Markkinoilla on runsaasti nurmikkosiemenseoksia (ks. Liite 2). Osa seoksista on koostumukseltaan hyvin samanlaisia. Tutkimukseen valittiin esimerkinomaisesti erityyppisiä seoksia kuvaamaan sekä punanata- että niittynurmikkavaltaisten seosten välillä ja sisällä olevia eroja (Kuva 1, Liite 3). Lisäksi puhtaina kasvustoina kokeessa olivat puistonata Koket, punanata Echo, nurmirölli Rasti sekä nurmikkotyypin niittynurmikka Golf ja rehutyyppin niittynurmikka Arina Dasas.

Havainnot

Jokioisten ja Maaningan kokeista havainnoitiin taimettumisnopeus. Taimettuneen kasvuston kasvilajikoostumus määritettiin vuoden 1988 syyskesällä ottamalla näyte (23,6 cm²) jokaisen maankunnostuskäsittelyn yhdestä kerranteesta. Näytteitä tuli 3 kappaletta seosta kohti. Näytteistä laskettiin versot ja määritettiin kasvilaji.

Kasvuunlähdon nopeus keväällä havainnoitiin Kokemäen kokeesta vuonna 1989. Kasvuvoimakkuus mitattiin Jokioisten, Toholammin ja Rovaniemen kokeissa.

Talvituhosienten esiintymisrunsautta havainnoitiin heti lumen sulamisen jälkeen vuonna 1988 Kokemäellä ja Jokioisissa. Havainnossa käytettiin asteikkoa 0-5 (0= lumihometta ei esiinny, 5 = lumihomerihmasto peittää koko ruudun). Talvituhoprosentti laskettiin syksyn ja kevään kasvuston peittävyysarvon perusteella seuraavasti:

$$\text{talvituho-\%} = \frac{\text{peittävyys syksyllä} - \text{peittävyys keväällä}}{\text{peittävyys syksyllä}} \times 100$$

Varsinaisina koevuosina havainnoitiin yleisarvosana (0-10) 4-6 kertaa kasvukauden aikana. Yleisarvosana koostettiin viidestä osasta: peittävydestä (0-4), nurmikon rikkapitoisuudesta (0-1), yhtenäisyydestä (0-2), tiheydestä (0-1), ja väristä (0-2). Peittävyysarvosana riippui kylvetyn kasvilajin peittävydestä seuraavasti: peittävyys yli 90 %=4, 75-90 %=3, 65-75 %=2, 50-65 %=1, <50 %=0. Rikkakasvipitoisuus sai arvon 0, jos nurmikon yleisilme muuttui rikkakasvien takia olennaisesti. Yhtenäisyysarvoksi annettiin 0 jos nurmikko oli hyvin epätasainen kasvien erilaisen kasvutavan ja -nopeuden tai rikkakasvien runsauden vuoksi. Tiheysarvo oli 0, jos kasvusto oli niin harvaa, että maa näkyi hyvin kasvuston läpi. Värivirheet laskivat nurmikon väriarvosanaa. Pisteitä annettiin puolen pisteen tarkkuudella. Eri osien yhteenlasketut pisteet muodostivat nurmikon yleisarvosanan. Yleisarvosanalla 0 nurmikko oli kelvoton tai kylvetty kasvillisuus oli ruudusta kuollut. Yleisarvosana 4 kuvasi erittäin huonoa nurmikkoa, joka oli kuitenkin tunnistettavissa nurmikoksi. Arvosana 8 kuvasi hyvää nurmikkoa, jossa oli kuitenkin havaittavissa jokin pieni vika. Arvosana 10 kuvasi

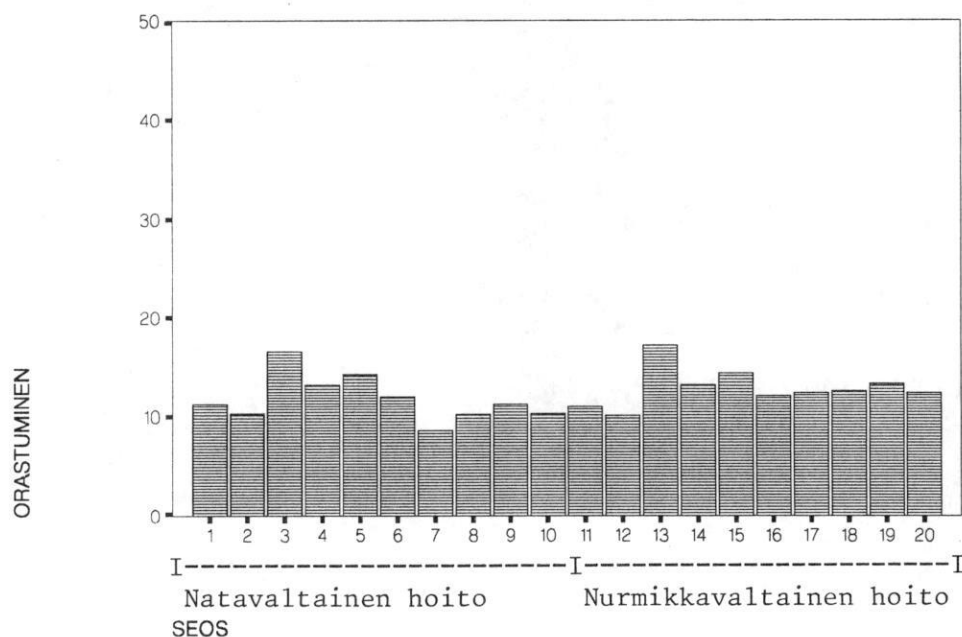
tasaista ja moitteetonta nurmikkoa. Kokemäellä havainnoitiin yleisarvosanan sijasta vihreäpeittävyys asteikolla 0-100%.

Viimeisenä koevuonna määritettiin kasvilajikoostumus siten, että kahdesta kohtaa ruutua määritettiin kasvilaji 42 cm x 42 cm kokoisella ristikkokehikolla (ristikot 7 cm:n välein). Kasvilaji määritettiin ristikon pisteiden kohdalta (yhteensä 50 kohtaa/ruutu). Määrityksessä ristikon kohdalla ollut kasvusto luokiteltiin kylvettyihin kasvilajeihin kasvilajeittain, rikkakasveiksi tai aukoksi.

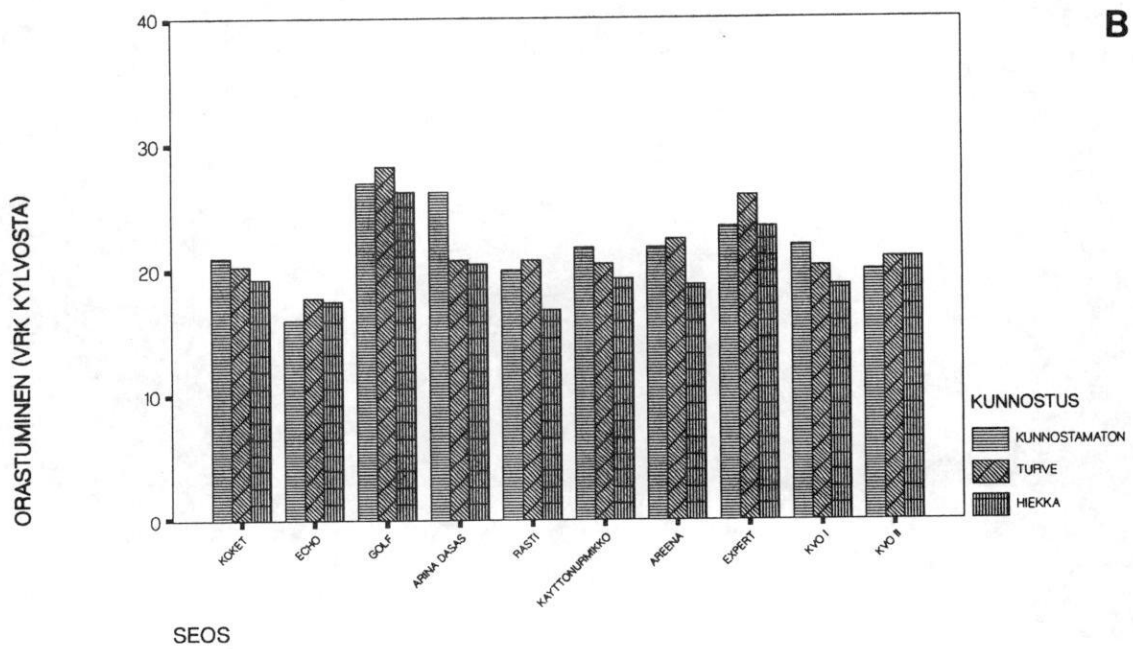
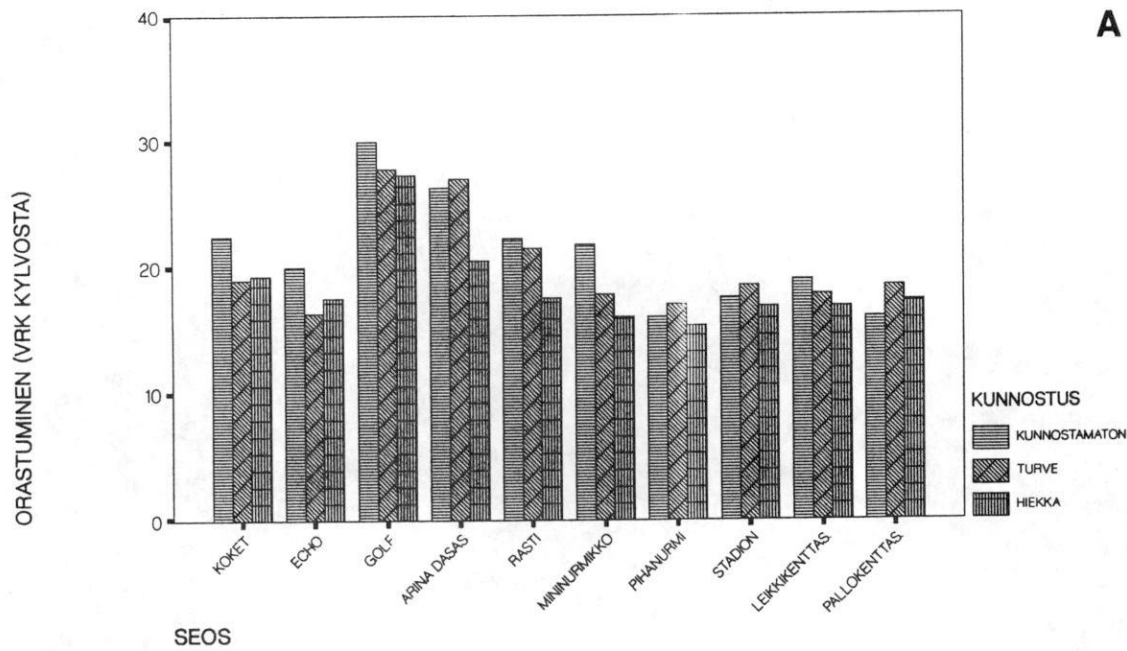
TULOKSET

Taimettuminen

Orastumisnopeus havainnoitiin Jokioisten ja Maaningan kokeissa. Jokioisissa oli kesällä 1987 kosteutta riittävästi, ja kaikki koejäsenet taimettuivat nopeasti (Kuva 2). Nadat taimettuivat hieman nopeammin kuin niittynurmikat. Seosten taimettumisnopeudessa ei ollut suuria eroja. Maankunnostuskäsittelyn vaikutus taimettumiseen oli hyvin pieni. Kasvustot taimettuivat nopeasti myös Maaningan kokeessa. Golf niittynurmikka erottui hieman muita hitaammin perustuvana (Kuva 3).



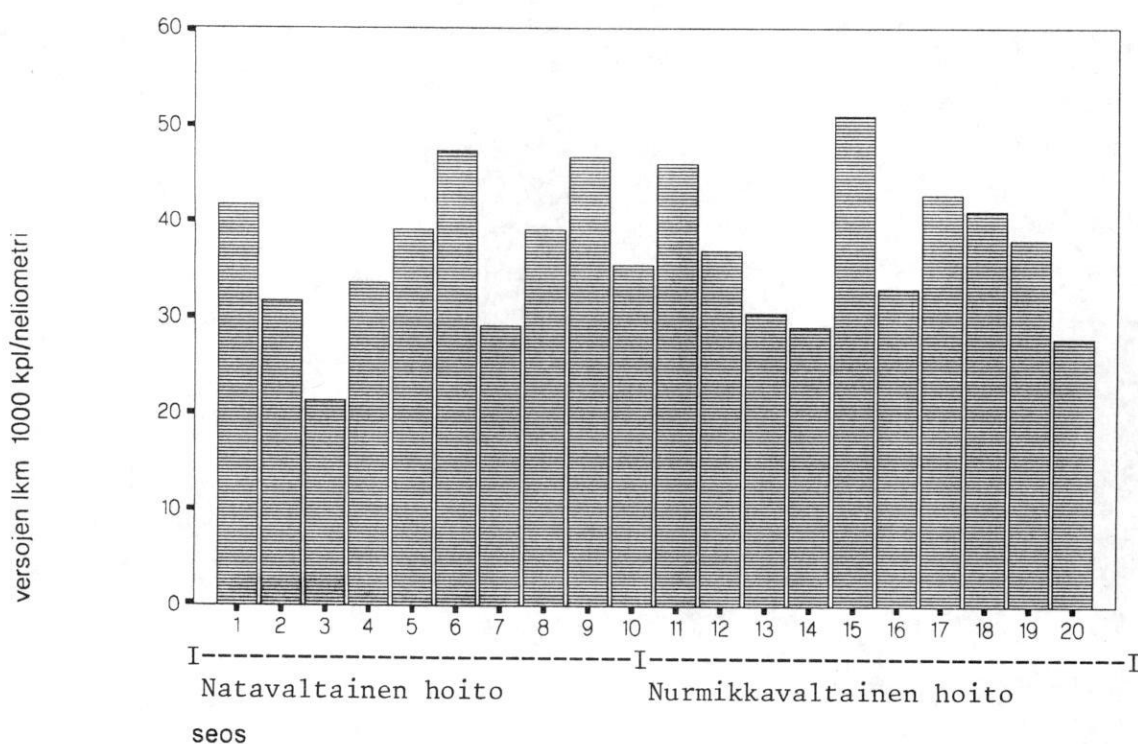
Kuva 3. Siemenseosten taimettumisnopeus (vrk) Maaningalla v. 1986. Seokset: 1 ja 11 Koket, 2 ja 12 Echo, 3 ja 13 Golf, 4 ja 14 Arina Dasas, 5 ja 15 Rasti, 6 Mininurmikko, 7 Pihanurmi, 8 Stadion, 9 Leikkikenttä, 10 Pallokenttäseos, 16 Käyttönurmikko, 17 Areena, 18 Expert, 19 Koeseos II ja 20 Koeseos III.



Kuva 2. Siemenseosten taimettumisnopeus (vrk) eri maankunnostuskäsittelyissä a) punanatavaltaisessa ja b) niittyurmikkavaltaisessa hoitotavassa Jokioisissa v. 1987.

Taimettuneen seoskasvuston koostumus

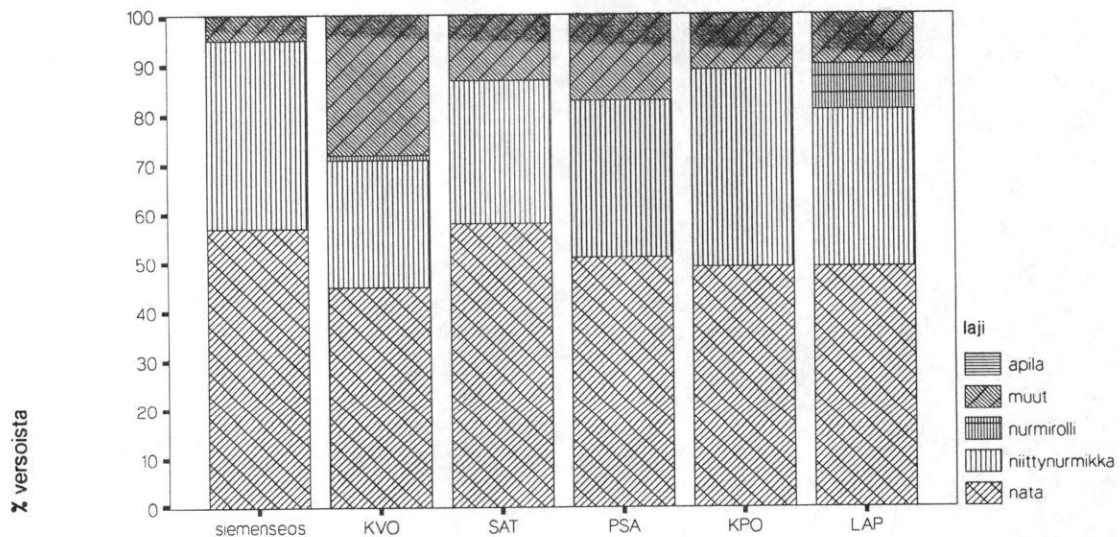
Taimettuneen kasvuston koostumuksen määrittämiseksi otettiin loppukesällä v. 1988 kasvustonäytteet halkaisijaltaan 5,5 senttimetrin sylinterillä. Näyte otettiin yhdestä kerranteesta kustakin maankunnostuskäsittelystä. Jokioisista ja Kokemäeltä tulokset ovat kylvövuodelta ja muilta koepaikoilta jo talvehtineesta ensimmäisen vuoden nurmikosta. Kuvassa 4 esitetään koejäsenittäiset versojen lukumäärät Jokioisten, Satakunnan, Maaningan ja Toholammien kokeissa keskimäärin.



Kuva 4. Kylvettyjen kasvilajien versojen lukumäärä syksyllä 1988 otetuissa näytteissä (23,6 cm²) Jokioisilla, Kokemäellä, Maaningalla ja Toholammilla keskimäärin. Maankunnostuskäsittelyt on yhdistetty. Seokset: 1 ja 11 Kokset, 2 ja 12 Echo, 3 ja 13 Golf, 4 ja 14 Arina Dasas, 5 ja 15 Rasti, 6 Mininurmikko, 7 Pihanurmi, 8 Stadion, 9 Leikkikenttä, 10 Pallokenttäseos, 16 Käyttönurmikko, 17 Areena, 18 Expert, 19 Koeseos II ja 20 Koeseos III.

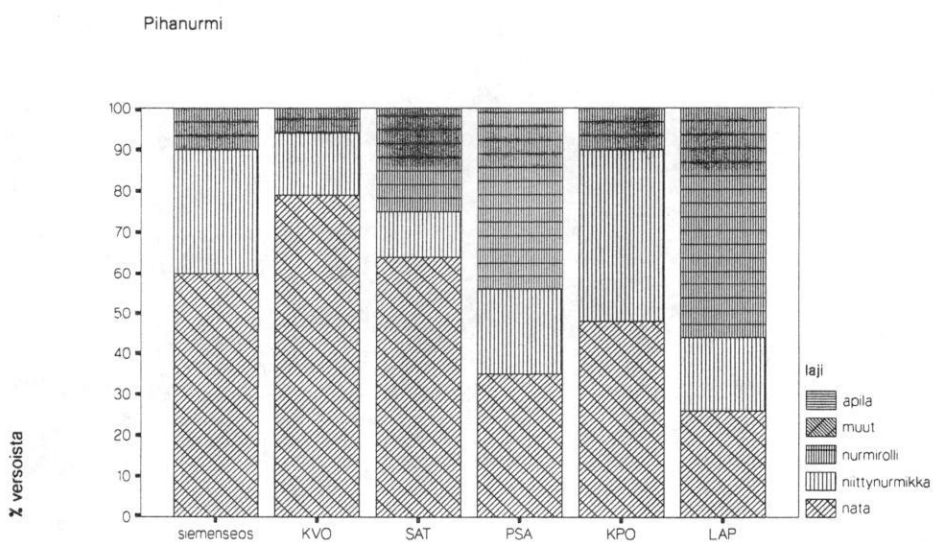
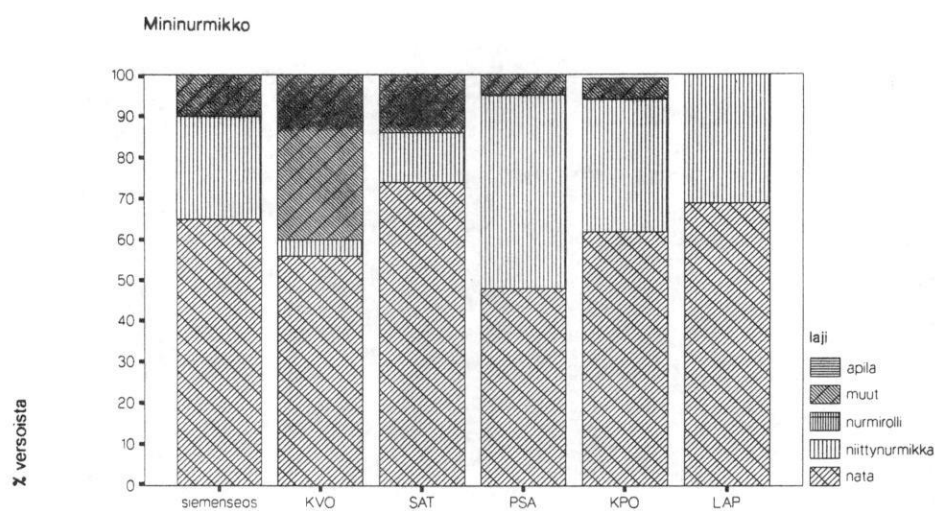
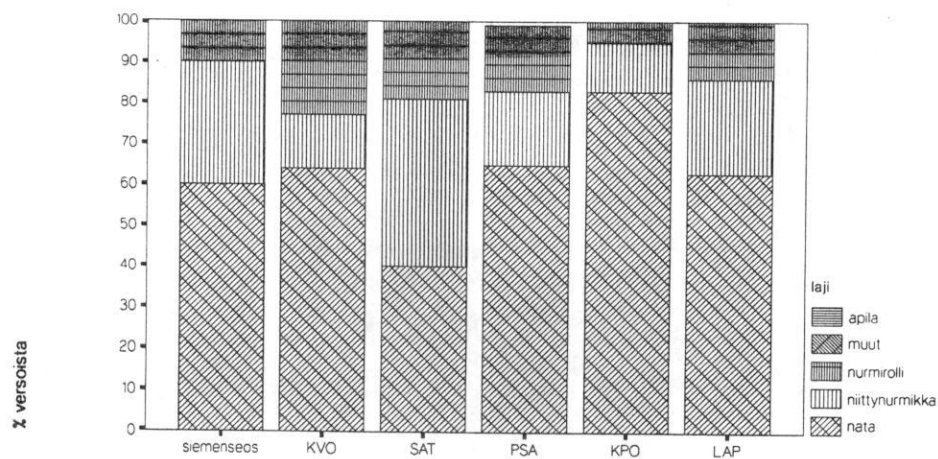
Kuvissa 5-8 esitetään näytteiden versolukujen perusteella laskettu kasvilajikoostumus seoskoejäsenten osalta. Ensimmäisenä pylväänä kuvissa on siemenseoksen painoprosenttien mukainen kasvilajijakauma. Vertailussa on muistettava, että samassa grammamäärässä on huomattavasti enemmän pienisiemenisten nurmiröllin (1000 siemenen paino 0,1 g) ja niittynurmikan (1000 sp 0,4 g) siemeniä kuin puistonadan (1000 sp 1,0 g) siemeniä. Erityisesti pienisiemeninen nurmiröllä esiintyi joissakin kasvustoissa selvästi runsaampana kuin mikä sen paino-osuus siemenseoksessa oli.

Nopeasti taimettuva yksivuotinen italianraiheinä (10 prosenttia Pihanurmikkoseoksessa) oli vallannut Jokioisten kokeessa jo 40 prosenttia kasvualasta kylvövuoden syksyyn mennessä. Talvehtineista kasvustoista se oli jo lähes tyystin kadonnut (Kuva 5 b). Pallokenttöseoksen englanninraiheinä ei vallannut kasvualaa juuri lainkaan, mutta sen sijaan koeseos III englanninraiheinän osuus kasvoi seoksen 5 prosentista kasvuston 10-30 prosenttiin (Kuva 8). Kasvustojen lajikekoostumukset vastasivat suhteellisen hyvin siemenseoksien painojakautuman mukaisia osuuksia.



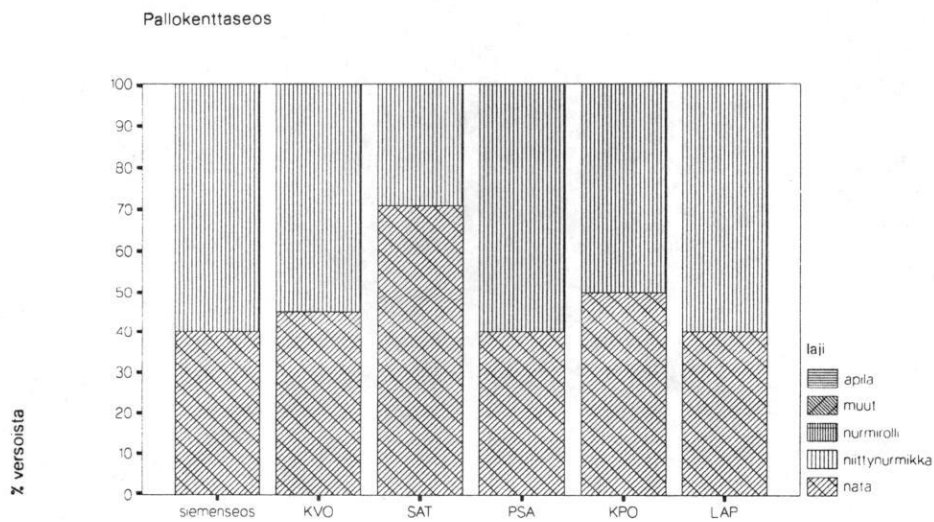
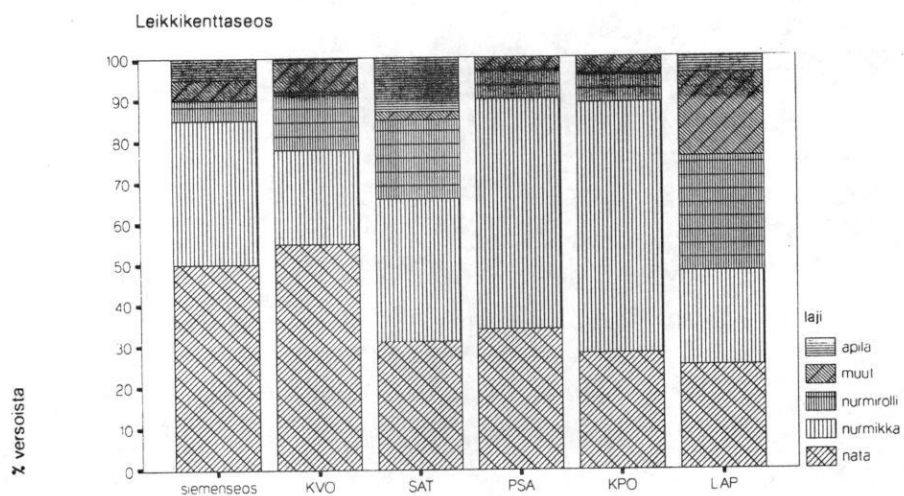
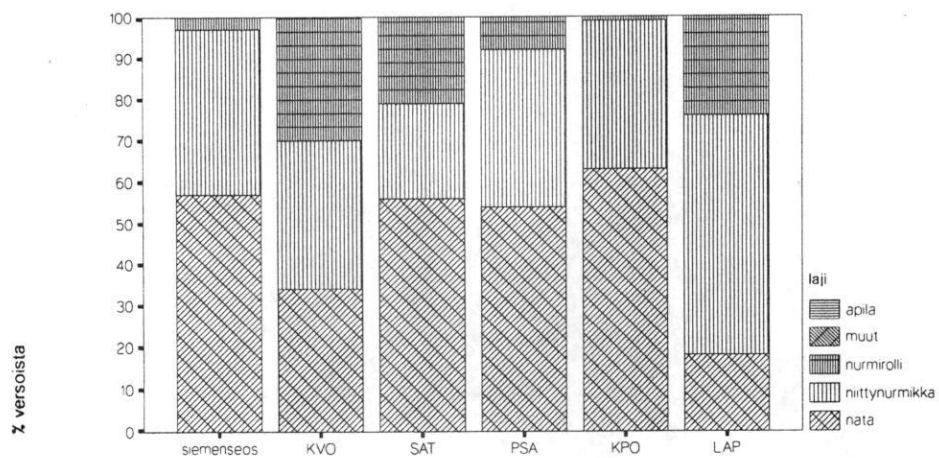
Seos III

Kuva 8. Koeseos III:n painonmukainen kasvilajikoostumus ja taimettuneen kasvuston versojen lukumäärän mukainen kasvilajikoostumus eri koepaikoilla vuonna 1988.



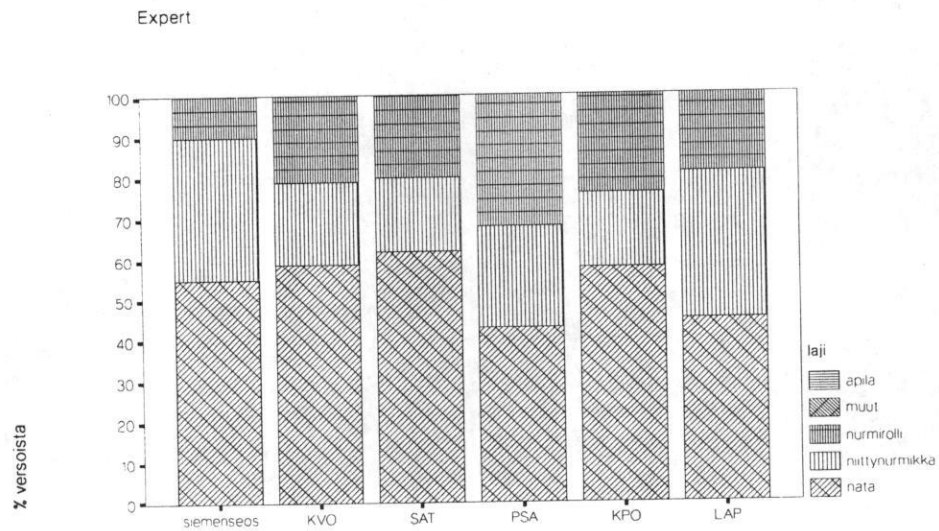
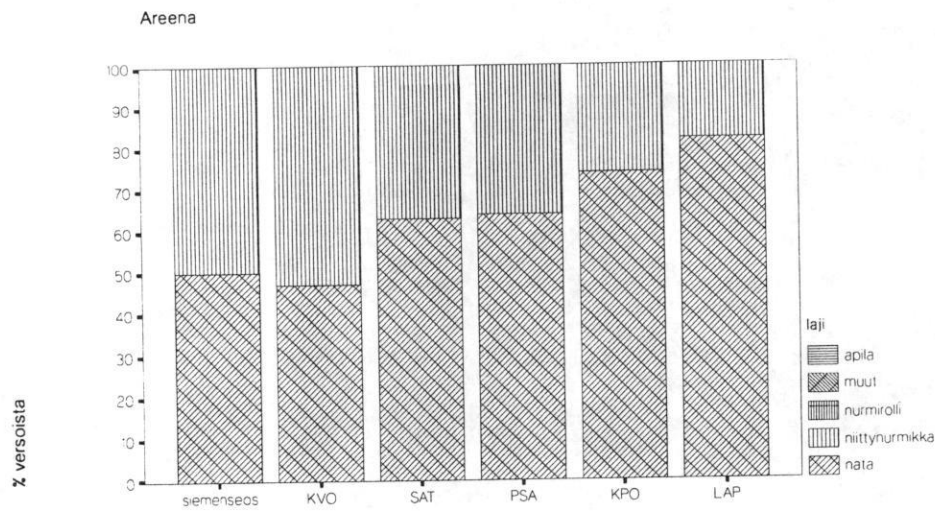
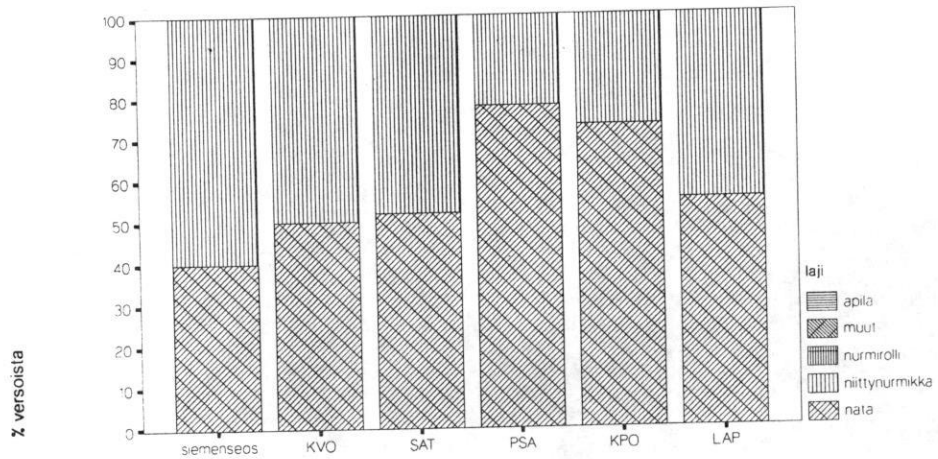
Stadion

Kuva 5. a) Mininurmikko, b) Pihanurmi, ja c) Stadion siemenseosten painonmukainen kasvilajikoostumus ja taimettuneen kasvuston versojen lukumäärän mukainen kasvilajikoostumus eri koepaikoilla vuonna 1988.



Käyttönurmikko

Kuva 6. a) Leikkikenttäteoseksen, b) Pallokenttäteoseksen, ja c) Käyttönurmikkoseosten painonmukainen kasvilajikoostumus ja taimettuneen kasvuston versojen lukumäärän mukainen kasvilajikoostumus eri koepaikoilla vuonna 1988.

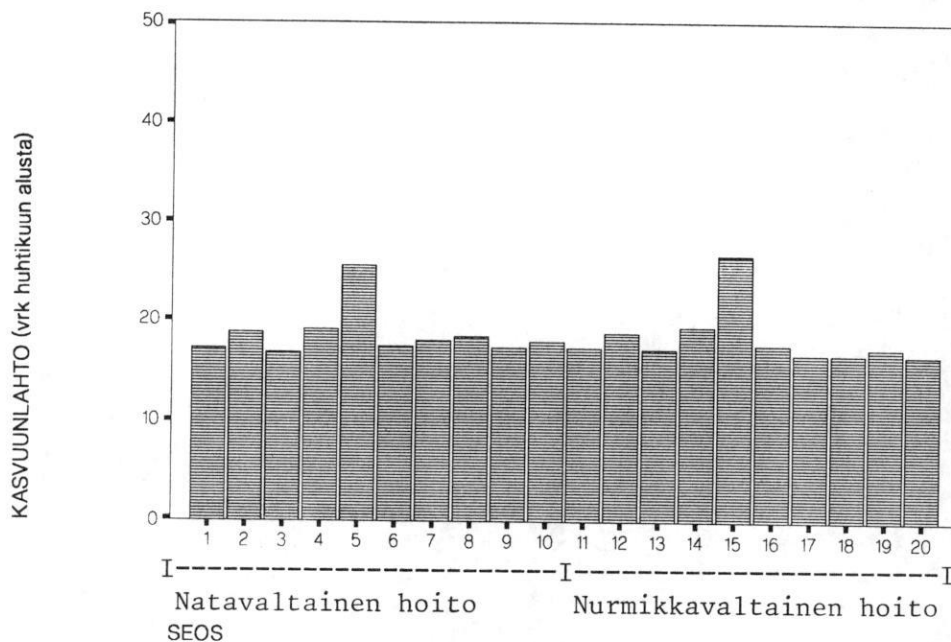


Seos II

Kuva 7. a) Arena, b) Expert, ja c) Koeseos II:n painonmukainen kasvilajikoostumus ja taimettuneen kasvuston versojen lukumäärän mukainen kasvilajikoostumus eri koepaikoilla vuonna 1988.

Kasvuunlähtönopeus keväällä

Keväistä kasvuunlähtönopeutta havainnoitiin Kokemäen kokeessa v. 1989. Nurmistö osoittautui muuta muutaman päivän hitaammiin kasvunsa aloittavaksi (Kuva 9).

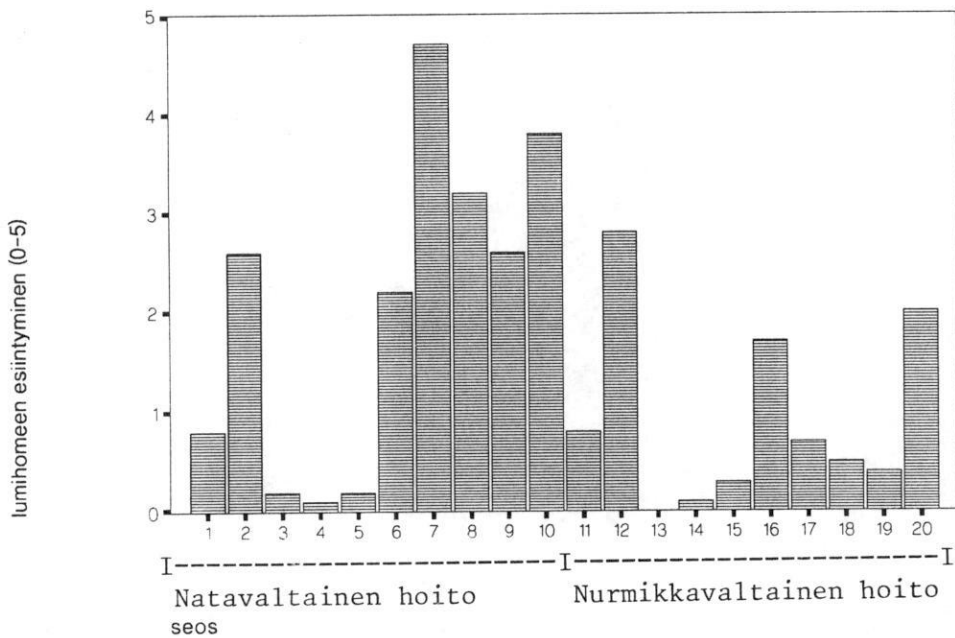
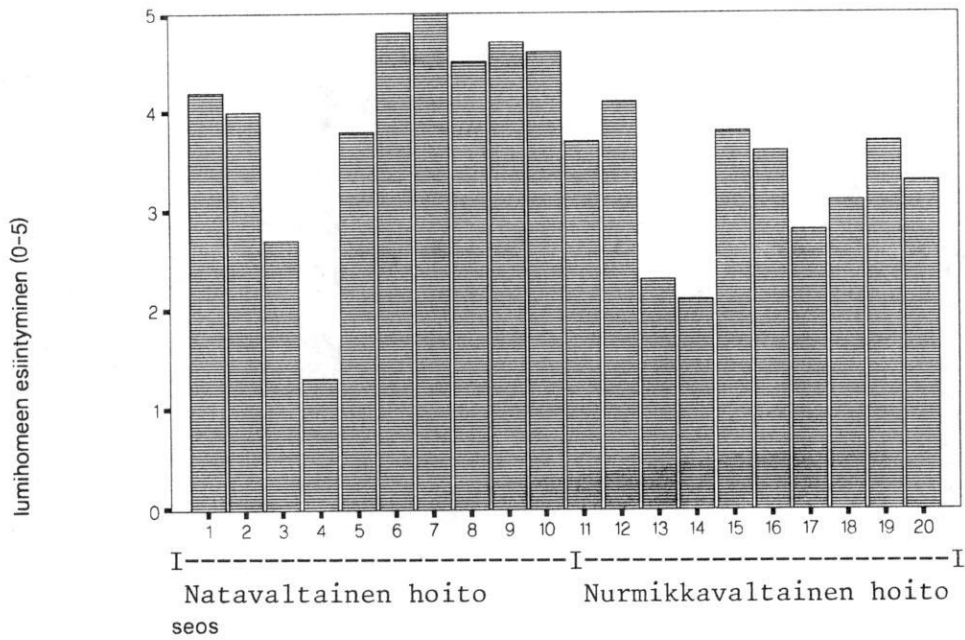


Kuva 9. Siemenseosten kasvuunlähtönopeus keväällä (vrk huhtikuun alusta) Kokemäellä 1989.

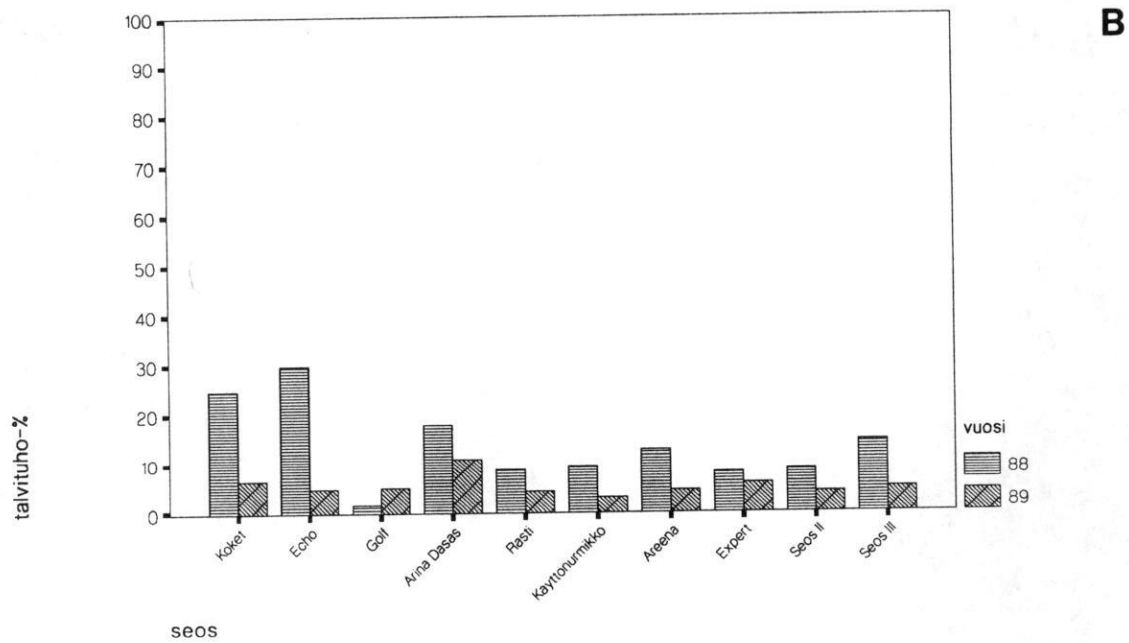
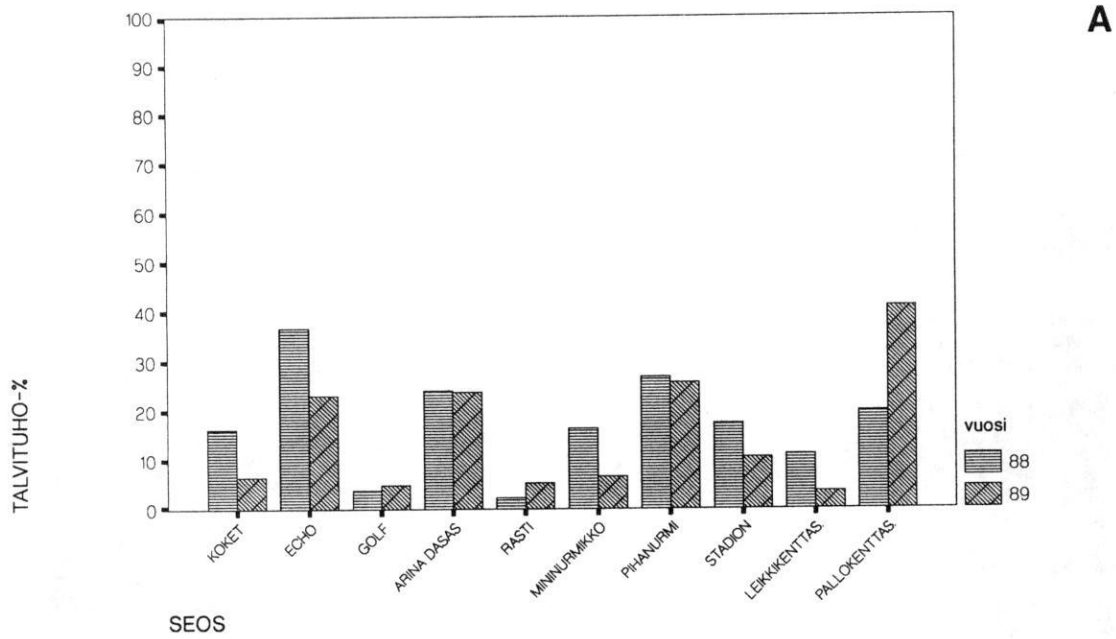
Talvituhot

Satakunnassa ei ollut talvituhoja talvina 1987/88 ja 1988/89. Lumihometta kuitenkin esiintyi talvella 1987/88. Havainnot lumihomeen esiintymisestä tehtiin 2.5.1988. Jokioisissa lumihomehavainnot tehtiin 28.4.1988. Lumihomeen esiintyminen oli runsasta, mutta niittynurmikalla vähäisempää kuin muilla koejäsenillä (Kuva 10).

Jokioisissa talvituhot olivat niittynurmikalla ja niittynurmikkavaltaisissa seoksissa varsin pienet. Sen sijaan punanadalla ja punanatavaltaisissa seoksissa talvituhot olivat huomattavat (Kuva 11).



Kuva 10. Lumihomeen esiintymisrunsaus eri seoksilla keskimäärin (0-5, 0= ei lumihometta, 5= täysin peittävä lumihomerihmasto)
 a) Jokioisissa 2.5.1988, ja b) Kokemäellä 28.4.2988.
 Seokset: 1 ja 11 Koket, 2 ja 12 Echo, 3 ja 13 Golf, 4 ja 14 Arina Dasas, 5 ja 15 Rasti, 6 Mininurmikko, 7 Pihanurmi, 8 Stadion, 9 Leikkikenttä, 10 Pallokenttäseos, 16 Käyttönurmikko, 17 Areena, 18 Expert, 19 Koeseos II ja 20 Koeseos III.

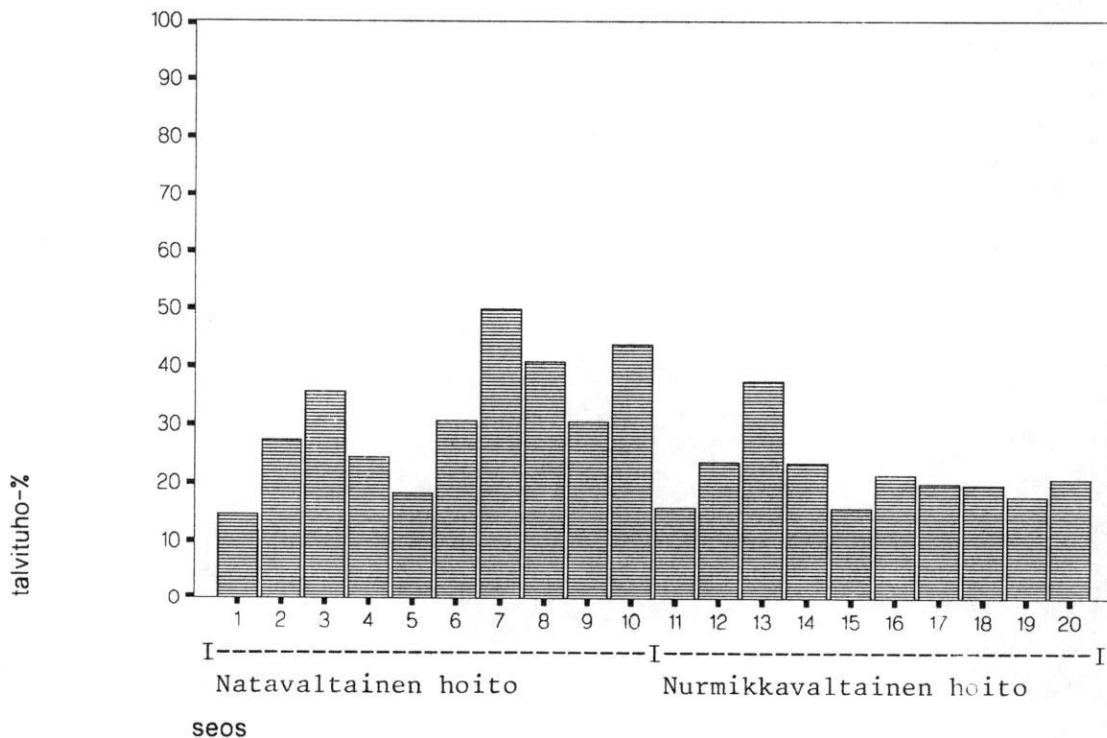


Kuva 11. Talvituho prosentti Jokioisissa talvina 1988/89 ja 1989/90 a) punanatavaltaisessa hoidossa ja b) niittynurmikka-valtaisessa hoidossa.

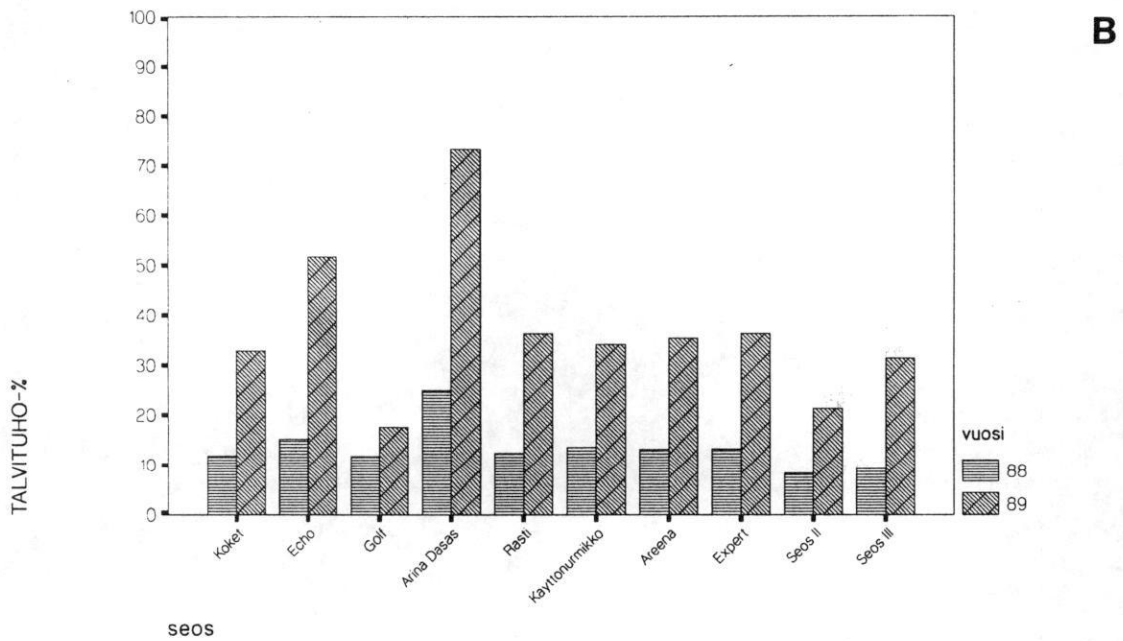
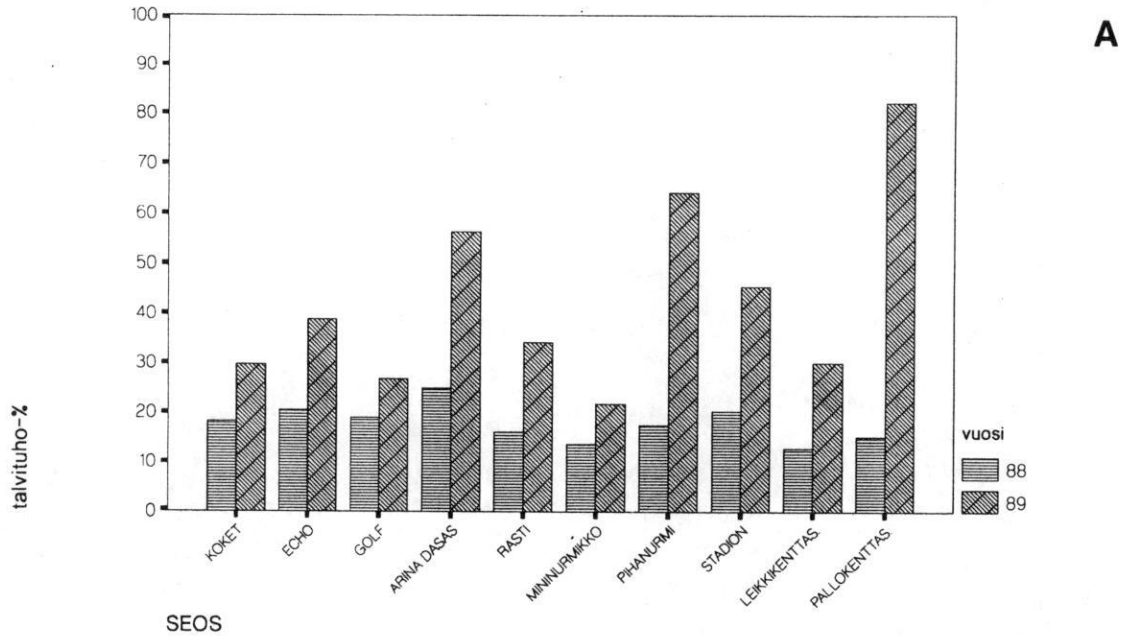
Toholammilla talvituhot olivat suuret etenkin talvella 1989/90. Arimmat olivat Pallokenttä- ja Pihanurmiseos sekä Arina Dasas niittynurmikka ja Echo punanata (Kuva 12).

Rovaniemellä talvituhot olivat talvella 1988/89 erittäin suuret lukuunottamatta Golf ja Sydsport niittynurmikkoja (Kuva 13). Kaikkien muiden koejäsenten keskimääräiset talvituhot olivat yli 50 prosenttia. Timotei ja nurmirölli tuhoutuivat lähes täysin. Seuraavan talvena (1989/90) talvituhot olivat 10-30 prosenttia.

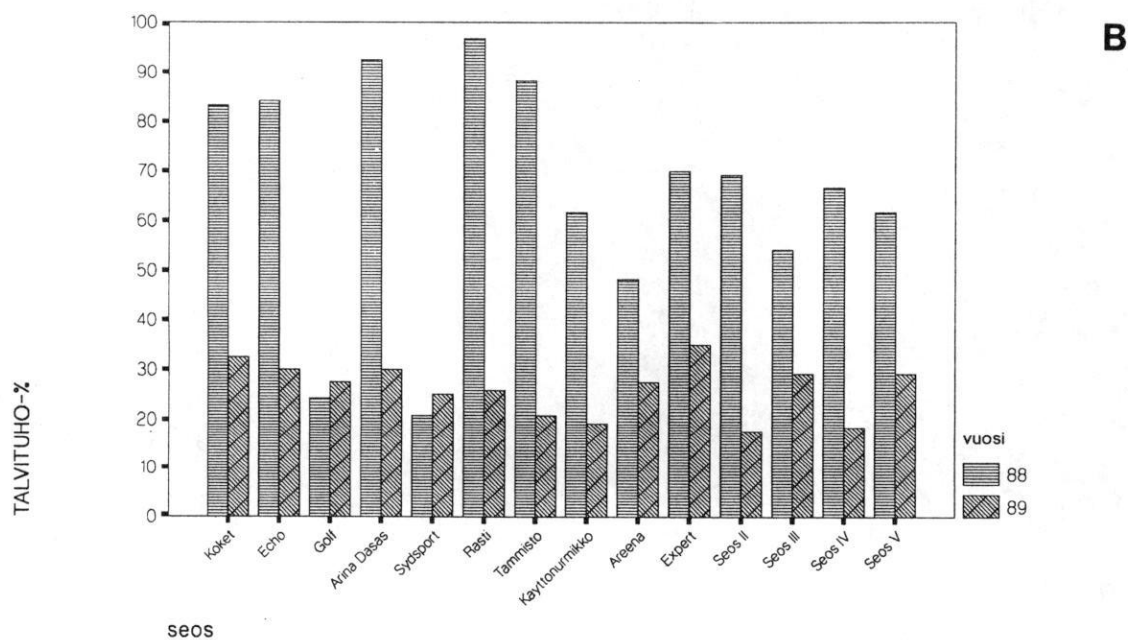
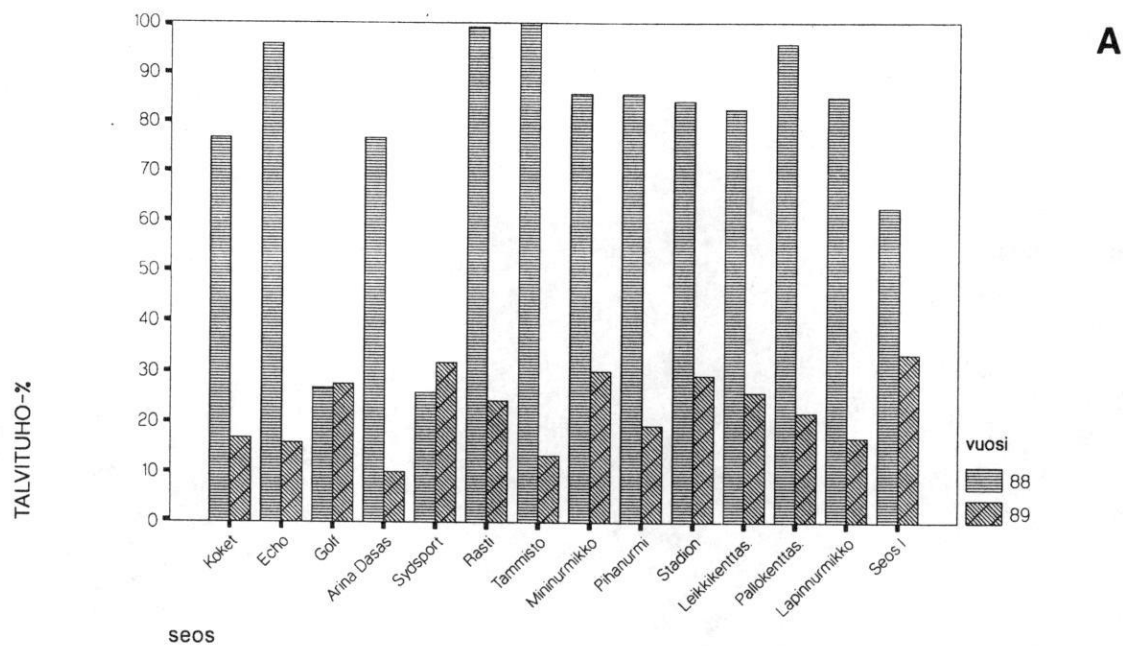
Maaningalla oli pahkahomeen aiheuttamia laikkuja havaittavissa keväällä 1987. Pihanurmi- ja Pallokenttäseos olivat arimmat, mutta myös niittynurmikkalajikkeiden talvituhot olivat noin viidenneksen suuruiset (Kuva 14).



Kuva 14. Talvituhoprosentti Maaningalla talvella 1986/87. Seokset: 1 ja 11 Koket, 2 ja 12 Echo, 3 ja 13 Golf, 4 ja 14 Arina Dasas, 5 ja 15 Rasti, 6 Mininurmikko, 7 Pihanurmi, 8 Stadion, 9 Leikkikenttä, 10 Pallokenttäseos, 16 Käyttönurmikko, 17 Areena, 18 Expert, 19 Koeseos II ja 20 Koeseos III.



Kuva 12. Talvituhoprosentti Toholammilla talvina 1988/89 ja 1989/90 a) punanatavaltaisessa hoidossa ja b) niittynurmikka-valtaisessa hoidossa.



Kuva 13. Talvituhoprosentti Rovaniemellä talvina 1988/89 ja 1989/90 a) punanatavaltaisessa hoidossa ja b) niittynurmikka-valtaisessa hoidossa.

Nurmikon yleisarvosanat

Maankunnostuksen vaikutus yleisarvosanoihin testattiin tilastollisesti siten, että niitä koepaikkoja, joissa maankunnostuskäsittelyt olivat samanlaiset (KVA, PSA, KPO), käytettiin kunnostuskäsittelyn kerranteina. Testaus tehtiin erikseen 1, 2 ja 3 vuoden nurmikoille. Maankunnostuskäsittelyjen vaikutus ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Myöskään maankunnostuksen ja seoksen yhdysvaikutus ei ollut merkitsevä. Sen sijaan seoksen vaikutus oli merkitsevä. Hoitotason vaikutusta testattaessa mukana olivat vain puhtaat kasvustot (B1-B5 ja B11-B15). Hoitotason vaikutus yleisarvosanaan oli tilastollisesti merkitsevä (Taulukko 1).

Kuva 15 esittää yleisarvosanan riippuvuutta maankunnostuskäsittelystä. Maankunnostuskäsittelyjen vaikutus oli vähäinen suhteessa seoksen vaikutukseen, mikä näkyy siitä, että kuvassa viivat menevät lähes vaakasuoraan kukin omalla tasollaan.

Puhtaiden kasvustojen yleisarvosanat olivat niittynurmikkavaltaisella hoidolla hieman korkeammat kuin punanatavaltaisella hoidolla (Kuvat 16 ja 17). Ero niittynurmikan eduksi ei ollut suuri, mutta kuitenkin tilastollisesti merkitsevä (Taulukko 1).

Kuvissa 18 ja 19 esitetään siemenseosten Jokioisten, Maaningan ja Toholammin kokeiden keskimääräiset yleisarvosanat nurmikon iän mukaisesti. Maankunnostuskäsittelyt on yhdistetty. Vastaavan aineiston tilastollinen käsittely on esitetty taulukossa 1. Jo ensimmäisenä vuonna seosten välillä oli merkitseviä eroja yleisarvosanassa (Taulukko 1) vaikka erot olivatkn suhteellisen pienet. Nurmikon vanhetessa koejäsenten väliset erot korostuivat.

Kontrastivertailussa vertailtaviksi pareiksi valittiin etukäteen ajatellen hyvälaatuisiksi arvioitu Komet puistonata ja heikkolaatuinen Echo punanata. Samoin nurmikkotyypin niittynurmikkaa Golfia ja rehutyyppin niittynurmikkaa Arina Dasasta verrattiin keskenään. Mininurmikkoseoksen avulla testattiin kaikki punanatavaltaiset siemenseokset ja Käyttönurmikkoseoksen avulla kaikki niittynurmikkavaltaiset seokset. Etukäteen ajatellen Mininurmikkaa pidettiin erittäin hyvänä natavaltaisena seoksena, ja Käyttönurmikkaa hieman muita niittynurmikkavaltaisia seoksia heikompana.

Taulukko 1. Hoitotavan ja seosten kontrastivertailu yleisarvosanojen ja kasvun osalta eri ikäisillä nurmikoilla kontrastiparien avulla. Jokioisten, Maaningan ja Toholammin tulokset on yhdistetty. Neljännen vuoden tulokset ovat Maaningalta ja Toholammilta. Kasvun osalta tulokset ovat Jokioisten, Kokemäen ja Toholammin toisen vuoden kokeista.

Kontrastipari	Yleisarvosana				Kasvu
	1	2	3	4	
Nurmikon ikä					
Hoito: Nata <-> Niittyn.valtainen	-	-	-	0	-
Punanatavaltaisella hoitotasolla testatut kontrastiparit:					
Koket <-> Echo	+	+	+	+	-
Golf <-> Arina Dasas	+	+	+	+	-
Mininurmikko <-> Pihanurmi	+	+	+	+	-
Mininurmikko <-> Stadion	+	+	+	+	0
Mininurmikko <-> Leikkikenttäs.	0	0	+	0	0
Mininurmikko <-> Pallokenttäs.	+	+	+	+	-

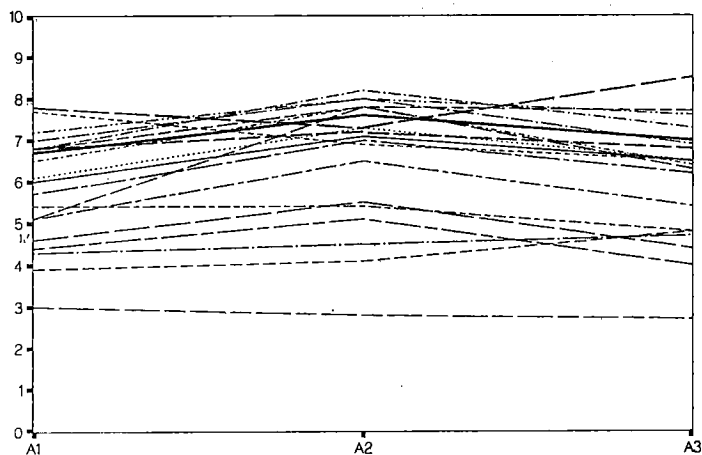
Niittynurmikkavaltaisella hoitotasolla testatut kontrastiparit:

Koket <-> Echo	+	+	+	+	-
Golf <-> Arina Dasas	0	+	+	+	-
Käyttönurmikko <-> Areena	0	0	0	0	0
Käyttönurmikko <-> Expert	0	0	0	0	0
Käyttönurmikko <-> Seos II	0	-	-	0	+
Käyttönurmikko <-> Seos III	0	0	-	-	+

+ Kontrastiparin ensimmäisen jäsenen arvot suurempia ($P < 0.05$)
 - Kontrastiparin ensimmäisen jäsenen arvot pienempiä ($P < 0.05$)
 0 Kontrastiparin jäsenten arvot eivät poikkea merkitsevästi

Puistonata Koket sai kaikkina koevuosina suuremmat yleisarvosanat kuin Echo punanata kummallakin hoitotavalla hoidetuissa nurmikoissa. Samoin Golf oli selvästi parempi kuin Arina Dasas kaikkina koevuosina hoitotavasta riippumatta (Taulukko 1, Kuvat 18 ja 19). Punanatavaltaisista seoksista Mininurmikko oli kaikkina koevuosina merkitsevästi parempi yleisarvosanaltaan kuin Pihanurmi-, Stadion- ja Pallokenttäseokset. Sen sijaan Mininurmikon ja Leikkikenttäseoksen erot olivat varsin pienet ja ero oli merkitsevä vain kolmantena nurmikkovuonna Mininurmikon eduksi (Taulukko 1). Niittynurmikkavaltaisien seosten tuloksissa Käyttönurmikko erosi Areena ja Expert seoksista hyvin vähän eikä ero ollut yhtenäkkään koevuonna tilastollisesti merkitsevä. Sen sijaan koeseokset II ja III erosivat merkitsevästi Käyttönurmikosta edukseen (Taulukko 1, Kuvat 18 ja 19). Tulokset olivat hyvin samantyyppiset myös Satakunnan kokeessa (Taulukko 2, Kuvat 29-31 liitteessä 5).

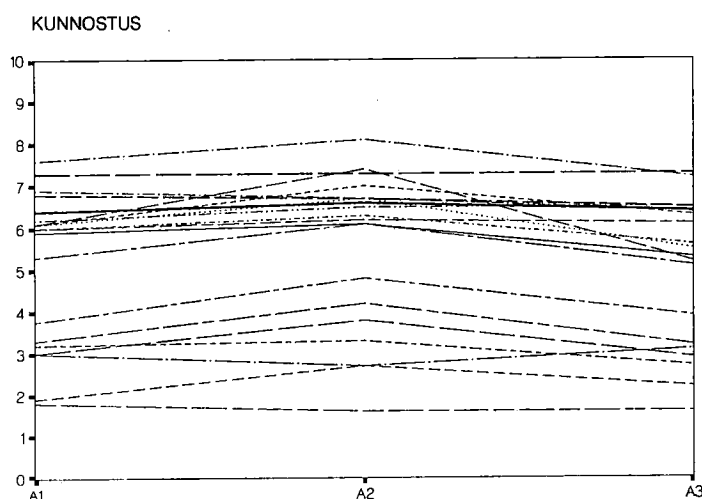
YLEISARVOSANAN KESKIARVO



b1
b2
b3
b4
b5
b6
b7
b8
b9
b10
b11
b12
b13
b14
b15
b16
b17
b18
b19
b20

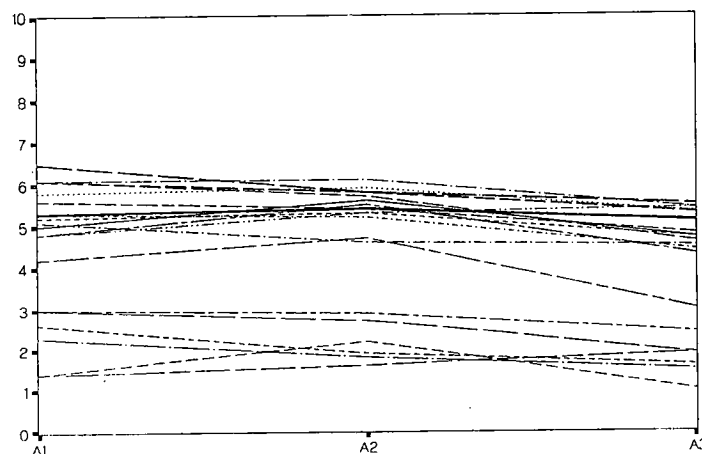
B

YLEISARVOSANAN KESKIARVO



KUNNOSTUS

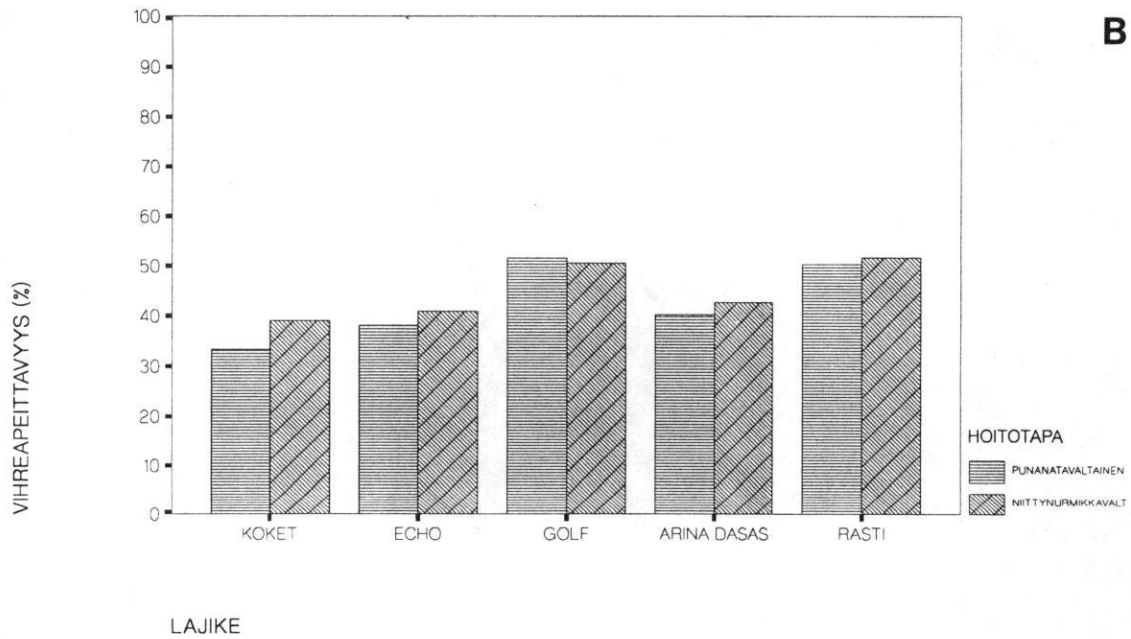
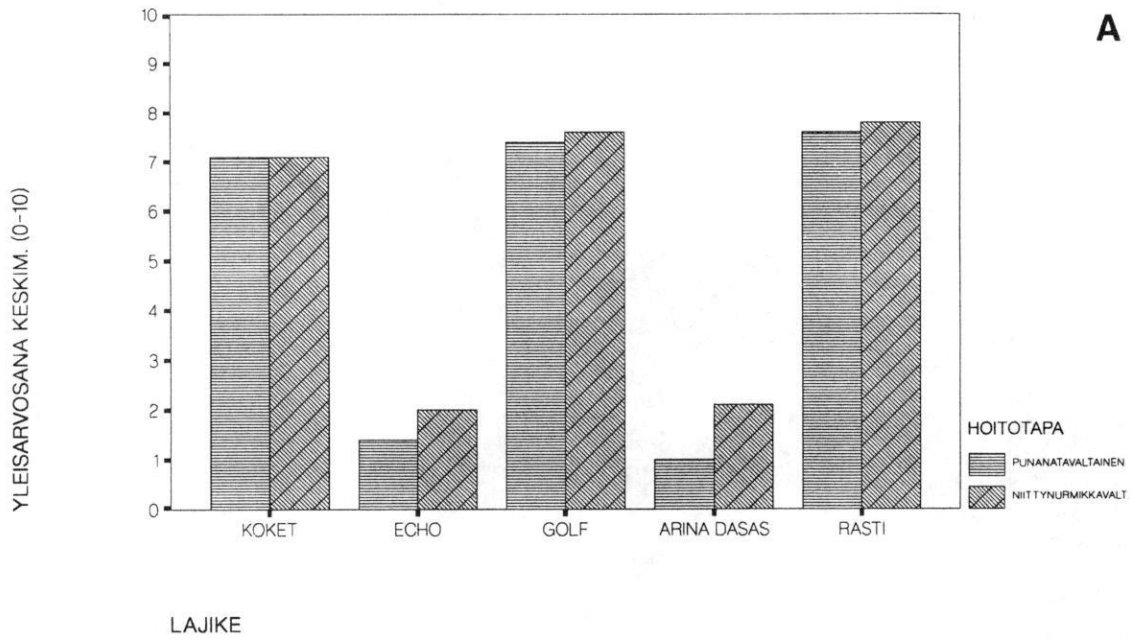
YLEISARVOSANAN KESKIARVO



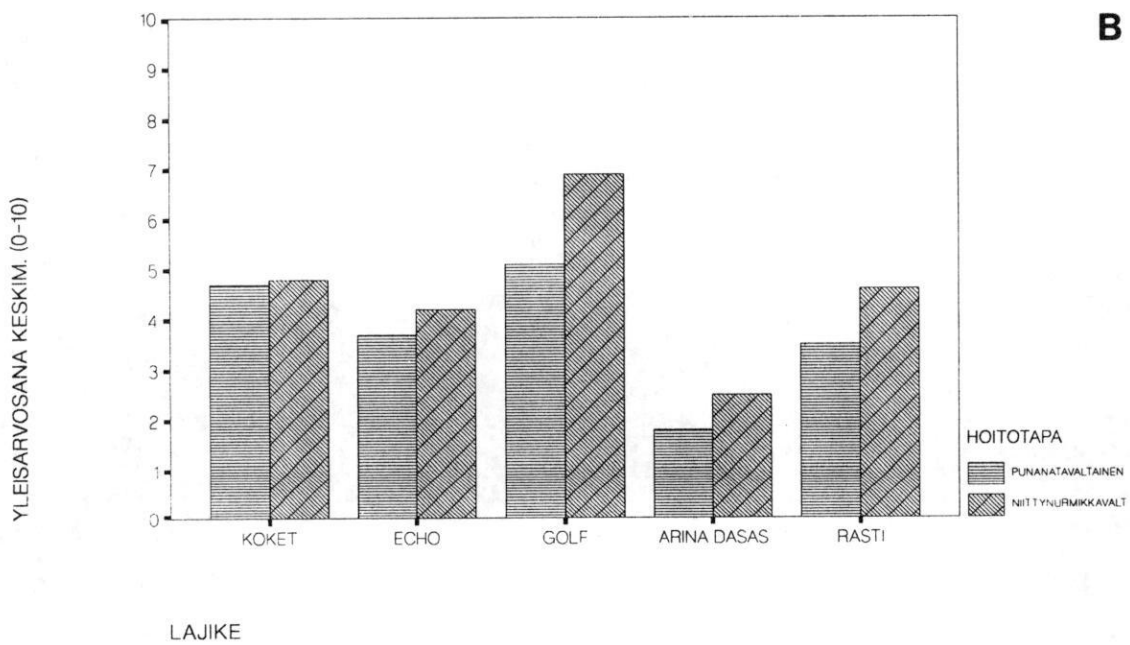
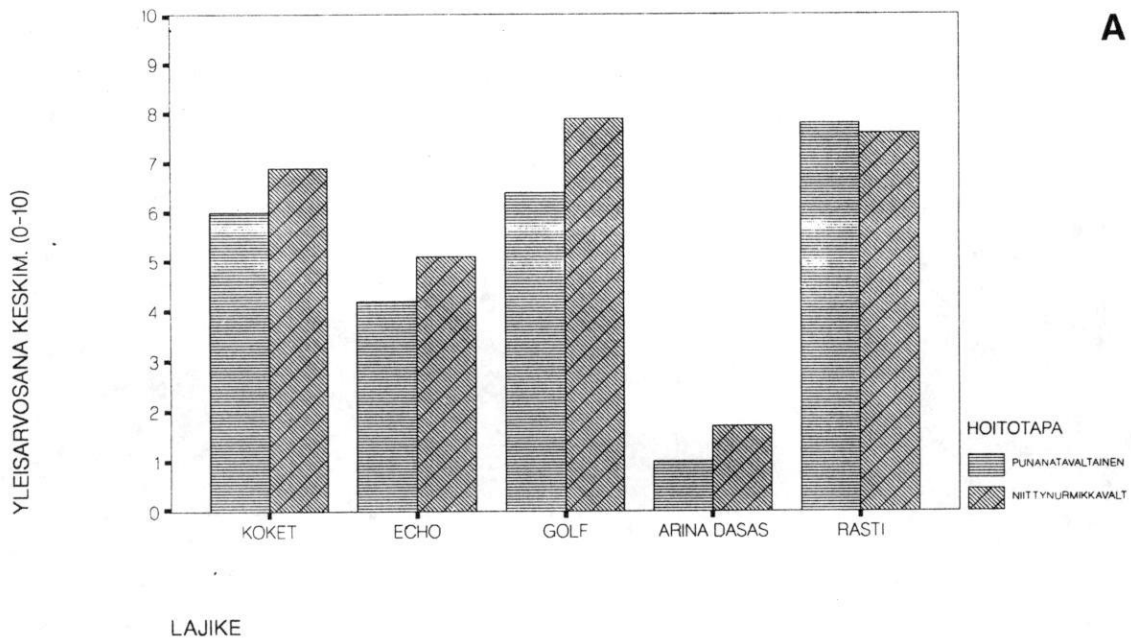
C

KUNNOSTUS

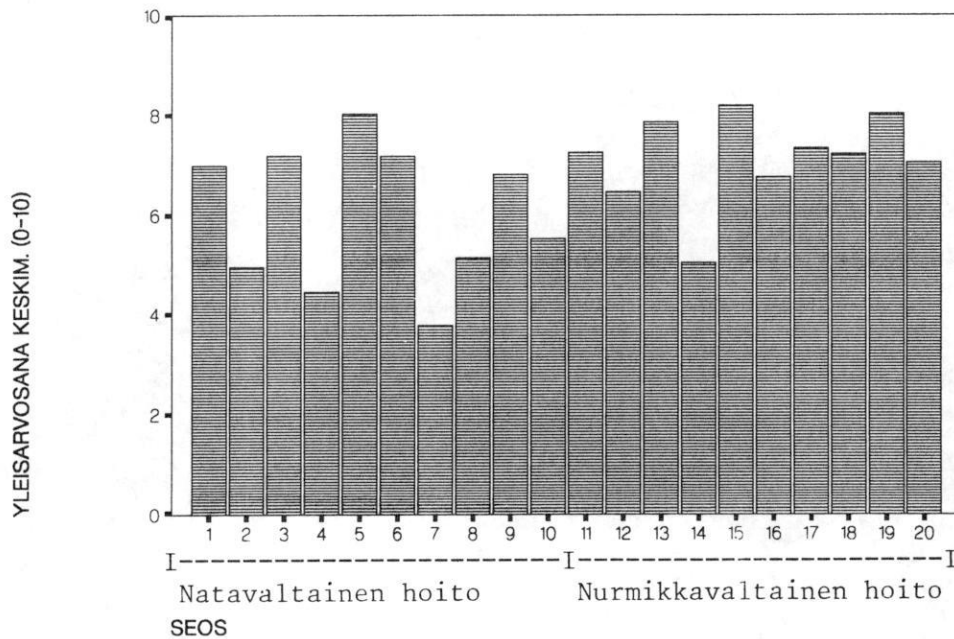
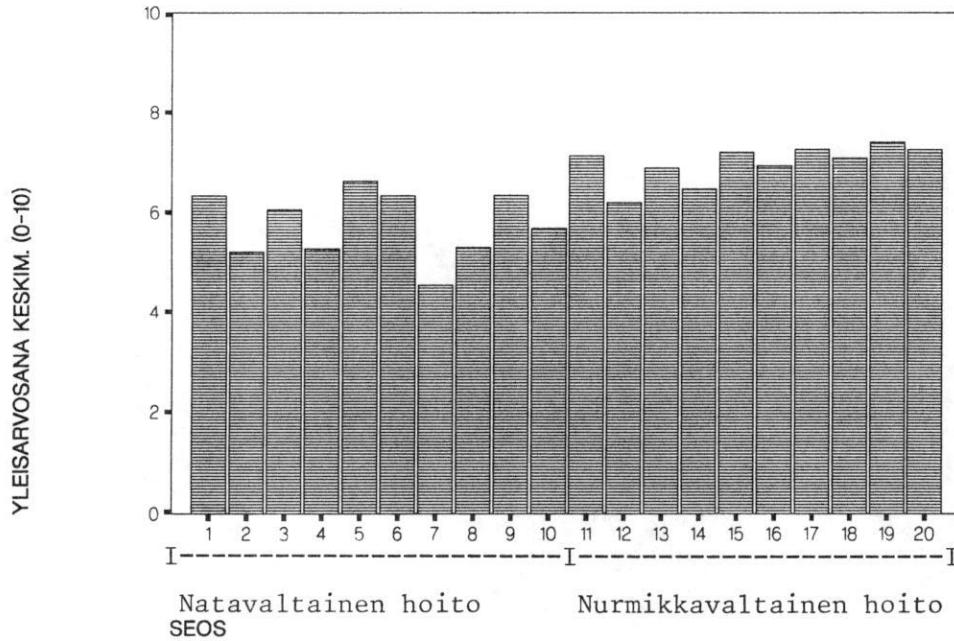
Kuva 15. Seosten yleisarvosana keskimäärin Jokioisten, Maaningan ja Toholammin kokeissa eri maankunnostuskäsittelyillä A1= kunnostamaton, A2= hiekka, ja A3= turve a) vuonna 1988, b) 1989, c) 1990. Seokset (b): 1 ja 11 Koket, 2 ja 12 Echo, 3 ja 13 Golf, 4 ja 14 Arina Dasas, 5 ja 15 Rasti, 6 Mininurmikko, 7 Pihanurmi, 8 Stadion, 9 Leikkikenttä, 10 Pallokenttäseos, 16 Käyttönurmikko, 17 Areena, 18 Expert, 19 Koeseos II ja 20 Koeseos III.



Kuva 16. Puhtaiden kasvustojen yleisarvosana punanatavaltaisessa ja niittynurmikkavaltaisessa hoidossa kolmantena nurmikkovuonna v. 1990 a) Jokioisissa, ja b) vihreäpeittävyys Kokemäellä (maankunnostuskäsittelyt on yhdistetty).

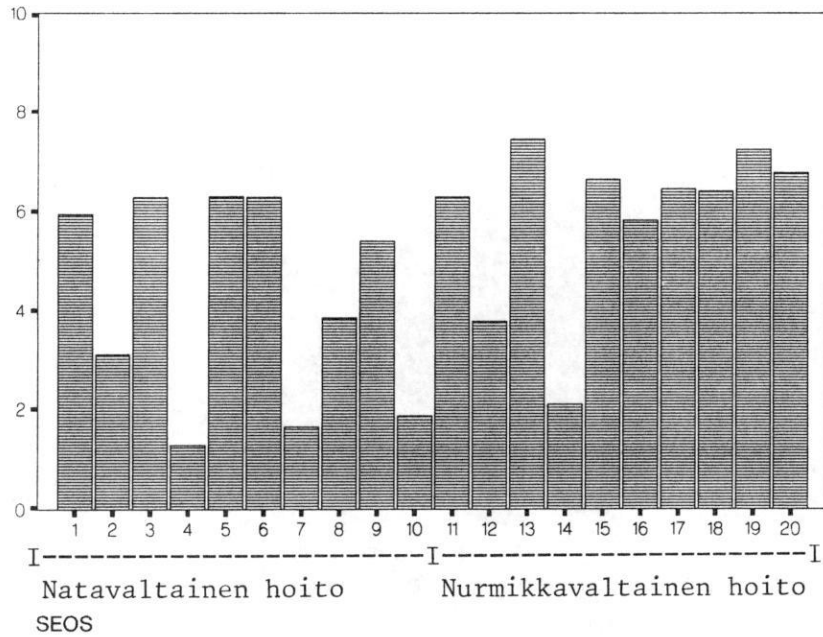


Kuva 17. Puhtaiden kasvustojen yleisarvosana punanatavaltaisessa ja niittynurmikkavaltaisessa hoidossa kolmantena nurmikkovuonna v. 1989 a) Maaningalla, ja b) Toholammilla (maankunnostuskäsittelyt on yhdistetty).

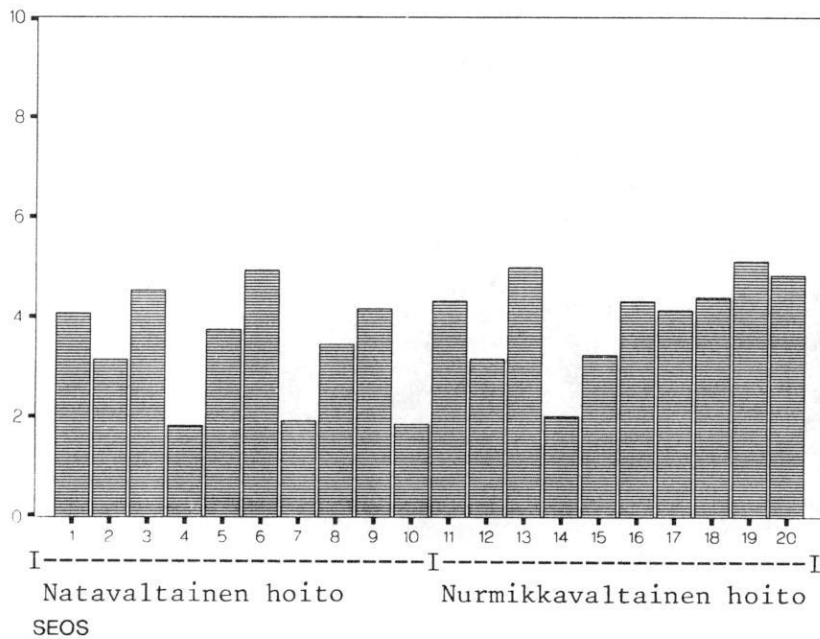


Kuva 18. Seosten yleisarvosanat Jokioisten, Maaningan ja Toholammin kokeissa a) ensimmäisenä ja b) toisena nurmikkovuonna. Kasvualustan kunnostuskäsittelyt on yhdistetty. Seokset: 1 ja 11 Koket, 2 ja 12 Echo, 3 ja 13 Golf, 4 ja 14 Arina Dasas, 5 ja 15 Rasti, 6 Mininurmikko, 7 Pihanurmi, 8 Stadion, 9 Leikkikenttä, 10 Pallokenttäseos, 16 Käyttönurmikko, 17 Areena, 18 Expert, 19 Koeseos II ja 20 Koeseos III.

YLEISARVOSANA KESKIM. (0-10)



YLEISARVOSANA KESKIM. (0-10)



Kuva 19. Seosten yleisarvosanat Jokioisten, Maaningan ja Toholammin kokeissa a) kolmantena ja b) Maaningan ja Toholammin kokeissa neljäntenä nurmikkovuonna. Kasvualustan kunnostuskäsittelyt on yhdistetty. Seokset: 1 ja 11 Koket, 2 ja 12 Echo, 3 ja 13 Golf, 4 ja 14 Arina Dasas, 5 ja 15 Rasti, 6 Mininurmikko, 7 Pihanurmi, 8 Stadion, 9 Leikkikenttä, 10 Pallokenttäseos, 16 Käyttönurmikko, 17 Arena, 18 Expert, 19 Koeseos II ja 20 Koeseos III.

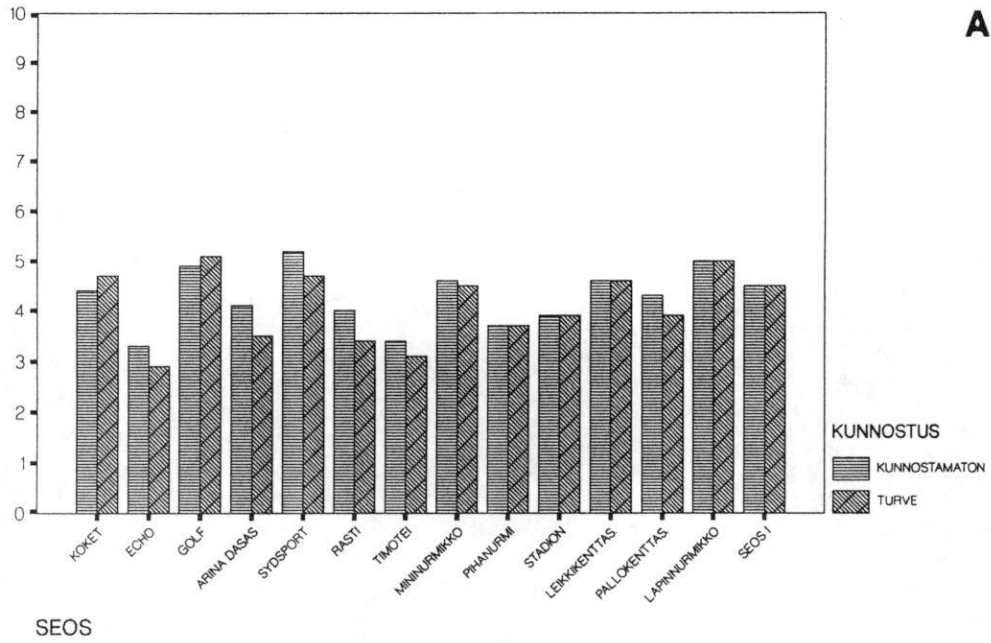
Taulukko 2. Hoitotavan ja seosten vihreäpeittävyiden kontrastivertailu Kokemäen kokeen eri ikäisillä nurmikoilla kontrastiparien avulla. Maankunnostuskäsittelyt on yhdistetty.

Kontrastipari	Yleisarvosana		
	1	2	3
Nurmikon ikä			
Hoito: Nata- <-> Niittynurmikkavalt.	-	-	-
Punanatavaltaisella hoitotasolla testatut kontrastiparit:			
Koket <-> Echo	+	+	+
Golf <-> Arina Dasas	+	+	+
Mininurmikko <-> Pihanurmi	+	+	0
Mininurmikko <-> Stadion	+	+	0
Mininurmikko <-> Leikkikenttöseos	+	0	0
Mininurmikko <-> Pallokenttöseos	+	+	0
Niittynurmikkavaltaisella hoitotasolla testatut kontrastiparit:			
Koket <-> Echo	+	+	0
Golf <-> Arina Dasas	+	+	+
Käyttönurmikko <-> Areena	-	0	0
Käyttönurmikko <-> Expert	0	0	0
Käyttönurmikko <-> Seos II	-	0	-
Käyttönurmikko <-> Seos III	-	0	0

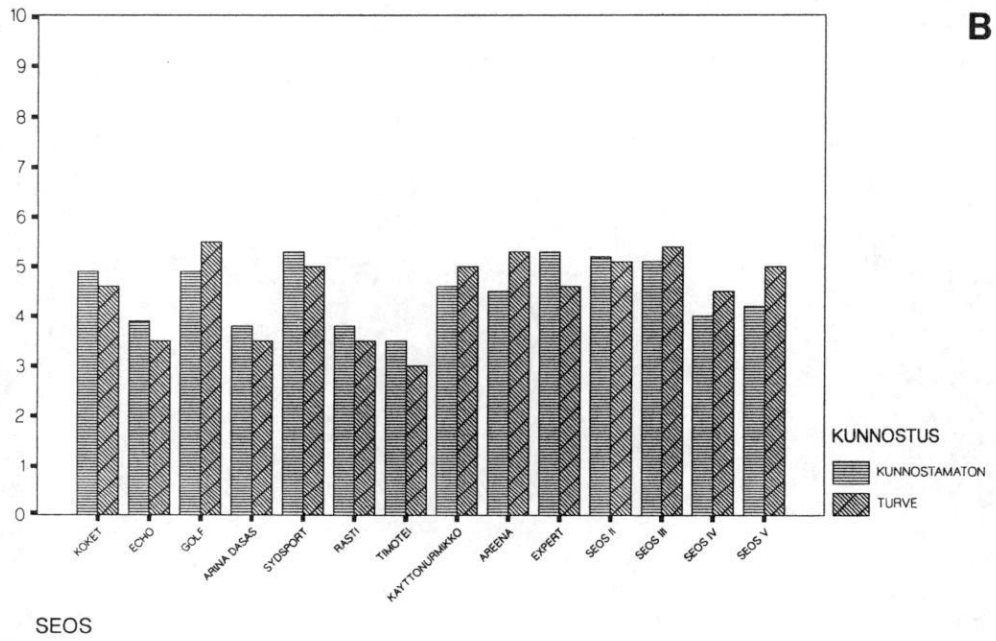
- + Kontrastiparin ensimmäisen jäsenen arvot suurempia ($P < 0.05$)
- Kontrastiparin ensimmäisen jäsenen arvot pienempiä ($P < 0.05$)
- 0 Kontrastiparin jäsenten arvot eivät poikkea merkitsevästi

Rovaniemen kokeessa oli vain kunnostamaton ja turpeella kunnostettu kasvualusta. Koe poikkesi muista koepaikoista myös laajemman seosvalikoiman vuoksi. Koe kylvettiin Rovaniemelle 26. elokuuta 1986, ja kasvustot perustuivat varsinaisesti vuonna 1987. Vuonna 1988 kasvustot olivat kohtuullisen peittäviä. Erot eri seosten välillä olivat pienet (Kuva 20). Talvella 1988/89 talvituhot olivat hyvin suuret, ja talven jälkeen nurmikot olivat erittäin heikot kasvukaudella 1989 Golf ja Sydsport niittynurmikkoja lukuunottamatta (Kuva 21). Seuraavana vuonna nurmikot kuitenkin toipuivat (Kuva 22). Maankunnostuskäsittelyn vaikutus nurmikon menestymiseen ei ollut suuri.

YLEISARVOSANA KESKIM. (0-10)

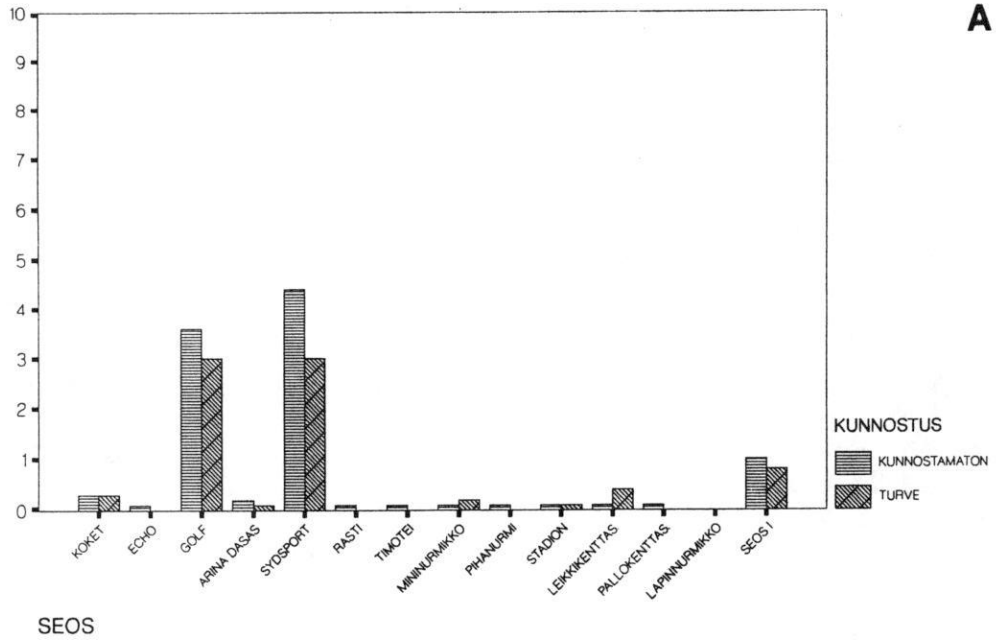


YLEISARVOSANA KESKIM.

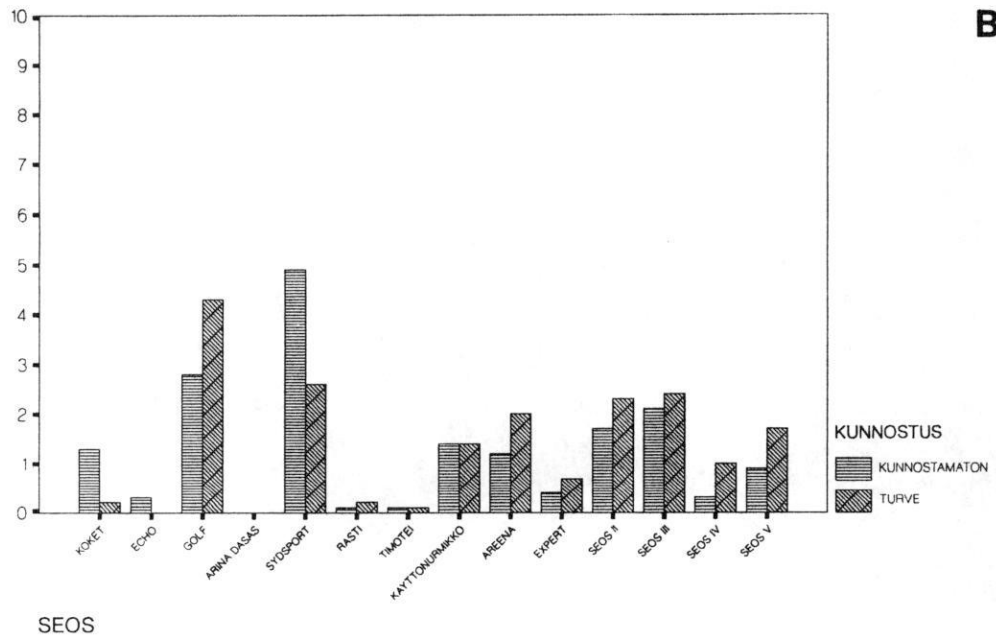


Kuva 20. Siemenseosten yleisarvosanat Rovaniemen kokeessa v. 1988 a) punanatavaltaisessa ja b) niittynurmikkavaltaisessa hoidossa.

YLEISARVOSANA KESKIM. (0-10)

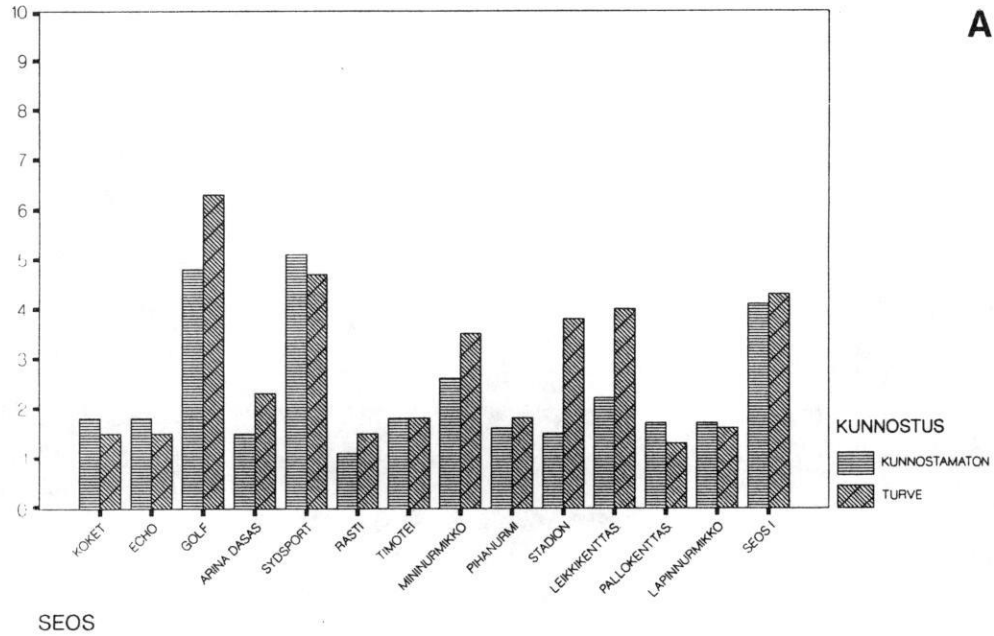


YLEISARVOSANA KESKIM.

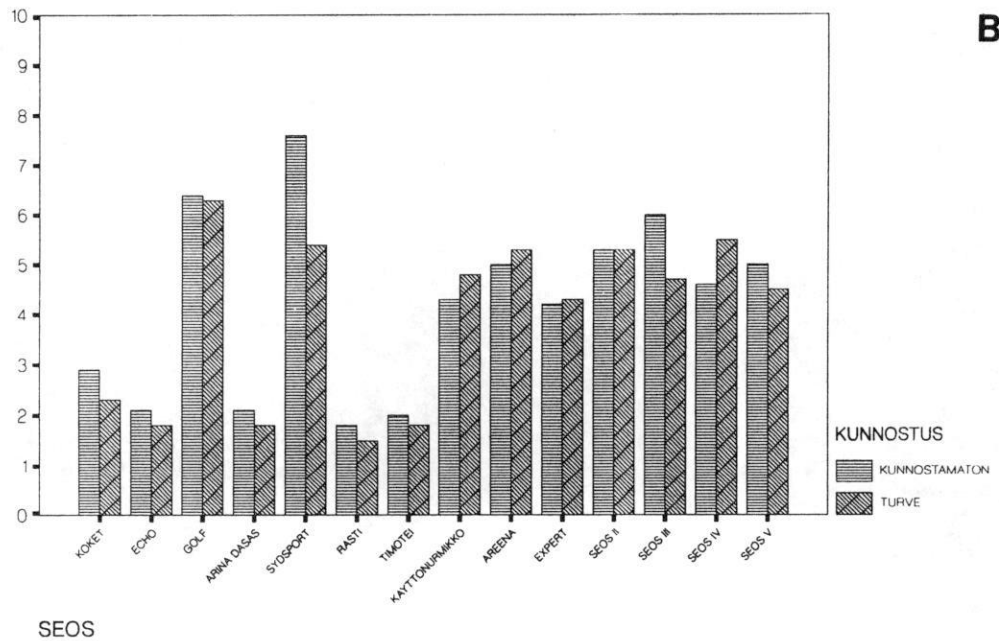


Kuva 21. Siemenseosten yleisarvosanat Rovaniemen kokeessa v. 1989 a) punanatavaltaisessa ja b) niittynurmikkavaltaisessa hoidossa.

YLEISARVOSANA KESKIM. (0-10)



YLEISARVOSANA KESKIM.



Kuva 22. Siemenseosten yleisarvosanat Rovaniemen kokeessa v. 1990 a) punanatavaltaisessa ja b) niittynurmikkavaltaisessa hoidossa.

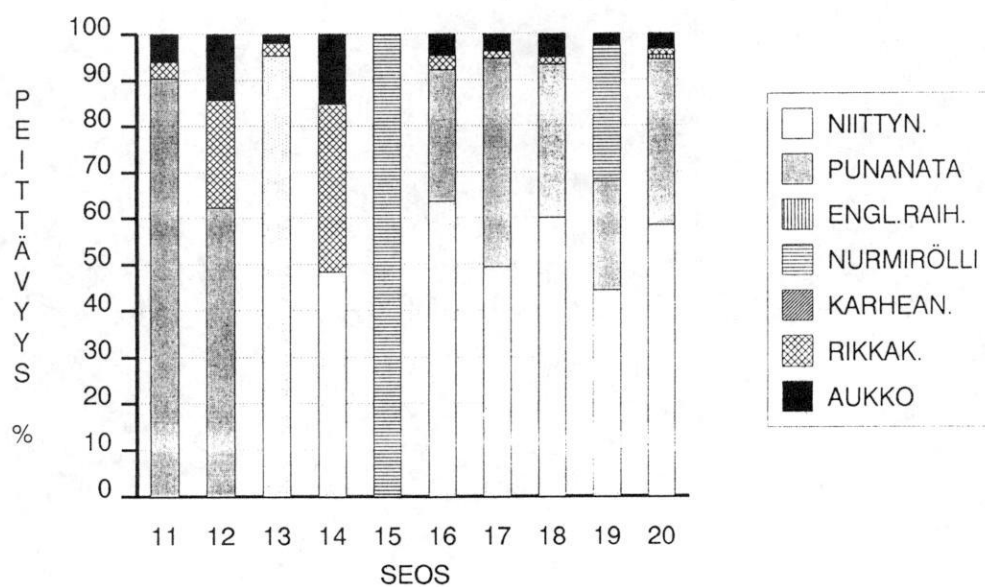
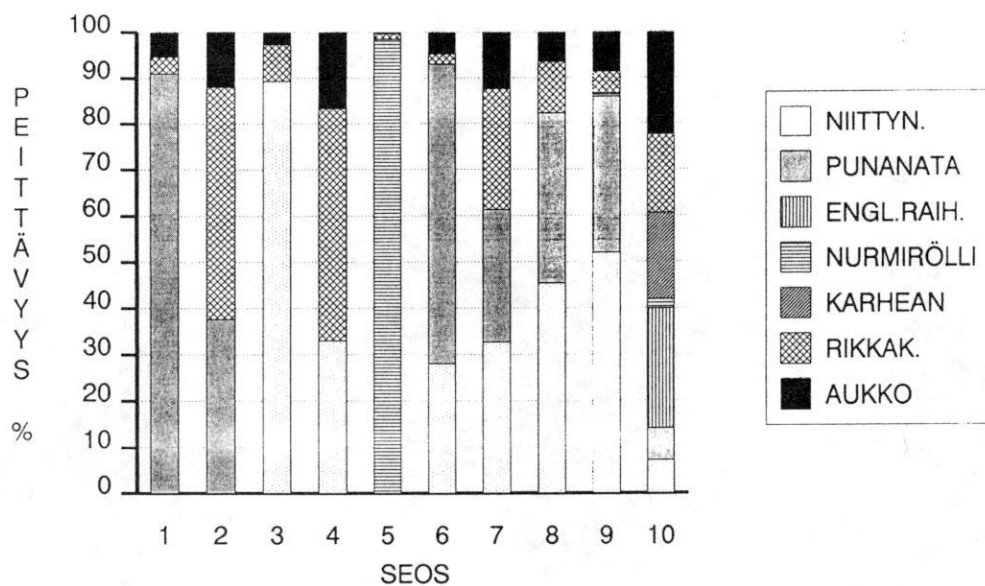
Kasvilajikoostumus kokeen päättyessä

Vuonna 1990 määritettiin koejäsenten kasvilajikoostumus jokaiselta ruudulta ristikkokehikkoa apuna käyttäen. Kasvilajikoostumus esitetään kuvissa 23-27 koepaikoittain eriteltynä siten, että maankunnostuskäsittelyt on yhdistetty. Kunkin seoksen koostumus on kahdentoista ruudun keskiarvo, paitsi Rovaniemen kokeessa kahdeksan ruudun keskiarvo. Jokioisten ja Kokemäen tulokset ovat kolmannen vuoden nurmikosta ja muiden koepaikkojen neljännen vuoden nurmikosta.

Kokeen päättyessä tehdyt kasvilajikoostumusanalyysit (Kuvat 23-27) ovat hyvin yhteneväisiä yleisarvosanahavaintojen kanssa (Taulukko 1, Kuvat 18-19). Yleisarvosanoissa havaitut merkitsevät erot selittynevät pääosin koejäsenten kylvettyjen kasvilajien peittävyyserojen avulla. Toholammilla ja Rovaniemellä rikkakasvien määrä oli hyvin suuri (Kuvat 24 ja 25).

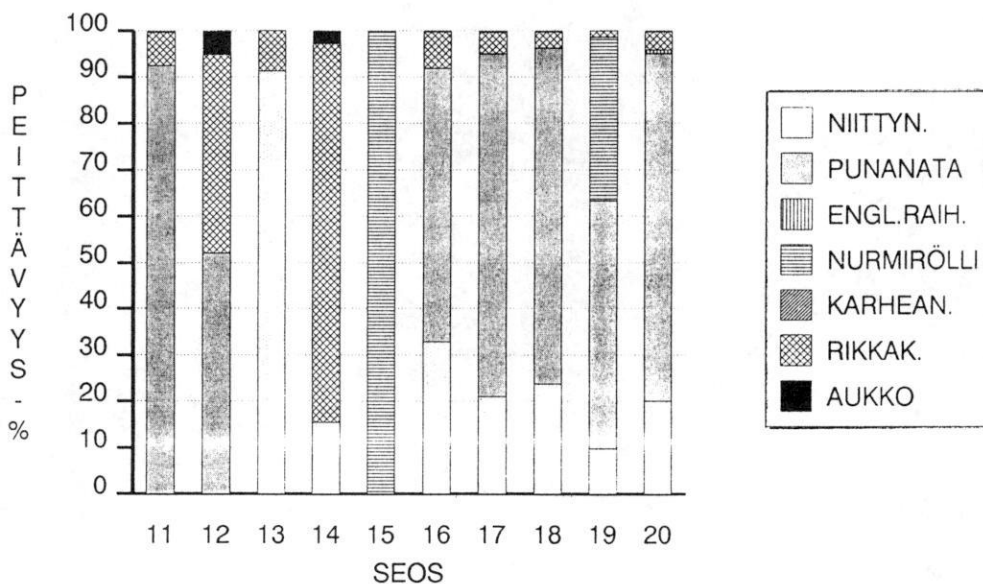
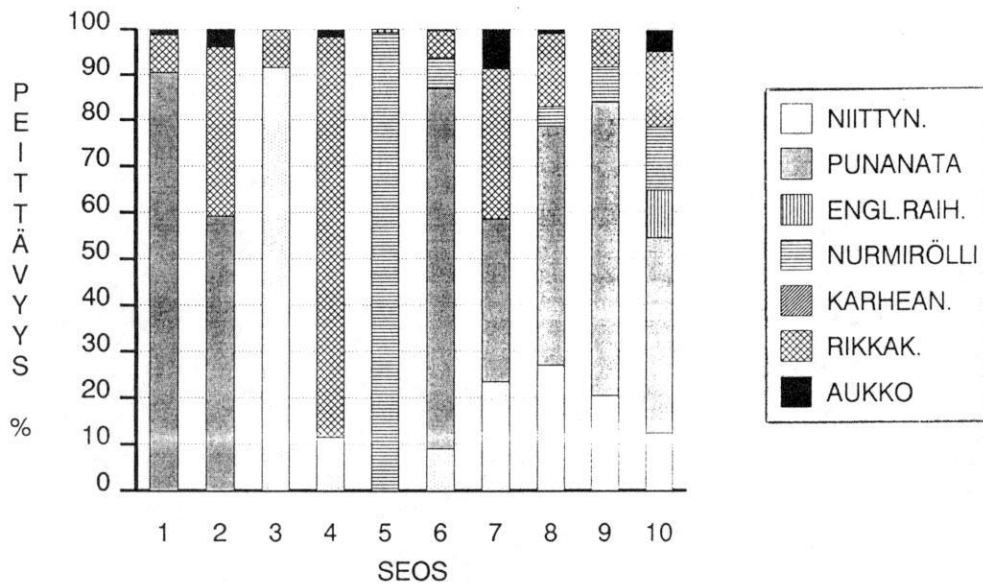
Nurmikon kasvu

Nurmikon kasvuun vaikuttavien tekijöiden tilastollinen testaus tehtiin Jokioisten, Kokemäen ja Toholammin toisen vuoden kokeiden tulosten avulla vastaavasti kuten yleisarvosanankin kohdalla. Maankunnostuksen vaikutus nurmikon kasvuun ei ollut merkitsevä. Myöskään yhdysvaikutus seosten ja maankunnostuksen välillä ei ollut merkitsevä. Sen sijaan hoitotavan ja seoksen vaikutus kasvuun oli merkitsevä (Taulukko 1). Niittynurmikkavaltaisella hoidolla kasvu oli voimakkaampaa kuin natavaltaisella hoidolla. Nurmiröllin kasvu oli vähäisintä (Kuva 28). Echo punanadan kasvu oli selvästi voimakkaampaa kuin Koket puis-tonadan kasvu. Samoin Arina Dasas rehutyyppin niittynurmikan kasvu oli selvästi suurempaa kuin nurmikkotyyppin Golf niittynurmikan kasvu (Kuva 28, Taulukko 1).



Kuva 23. Siemenseosten kasvilajikoostumus Jokioisissa v. 1990
 a) punanatavaltaisessa, ja b) niittynurmikavaltaisessa
 hoitotavassa. Kasvualustan kunnostuskäsittelyt on yhdistetty.
 Seokset: 1 ja 11 Kokset, 2 ja 12 Echo, 3 ja 13 Golf, 4, 14 Arina
 Dasas, 5 ja 15 Rasti, 6 Mininurmikko, 7 Pihanurmi, 8 Stadion, 9
 Leikkikenttä ja 10 Pallokenttäseos, 16 Käyttönurmikko, 17
 Areena, 18 Expert, 19 Koeseos II ja 20 Koeseos III.

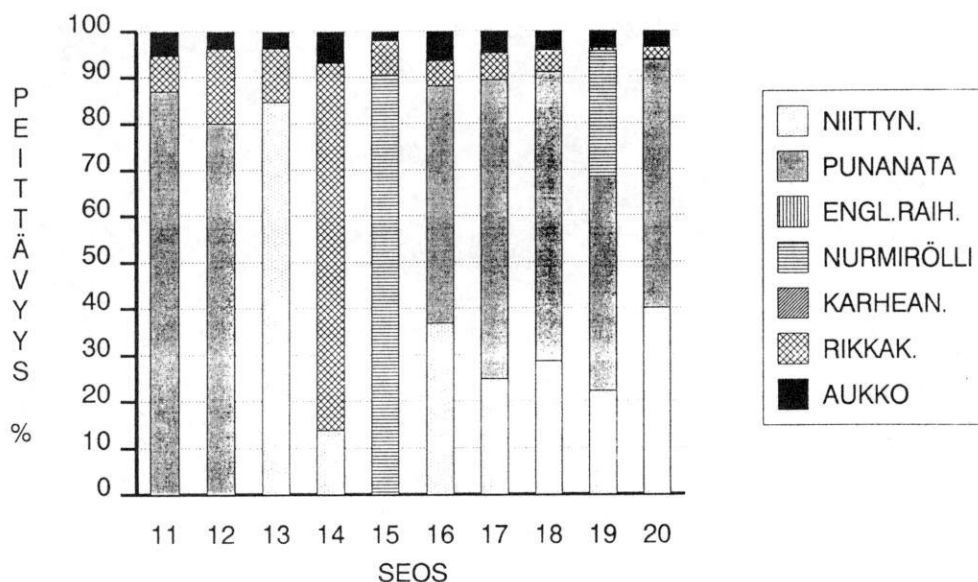
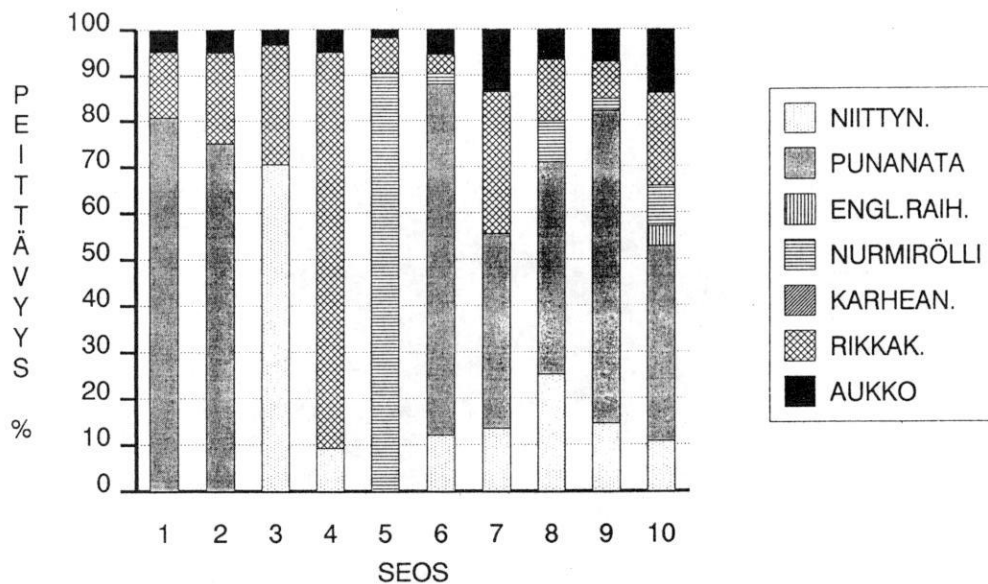
A



B

Kuva 24. Siemenseosten kasvilajikoostumus Kokemäellä v. 1990 a) punanatavaltaisessa, ja b) niittynurmikkavaltaisessa hoitotavassa. Kasvualustan kunnostuskäsittelyt on yhdistetty. Seokset: 1 ja 11 Kokset, 2 ja 12 Echo, 3 ja 13 Golf, 4, 14 Arina Dasas, 5 ja 15 Rasti, 6 Mininurmikko, 7 Pihanurmi, 8 Stadion, 9 Leikkikenttä ja 10 Pallokenttäseos, 16 Käyttönurmikko, 17 Areena, 18 Expert, 19 Koeseos II ja 20 Koeseos III.

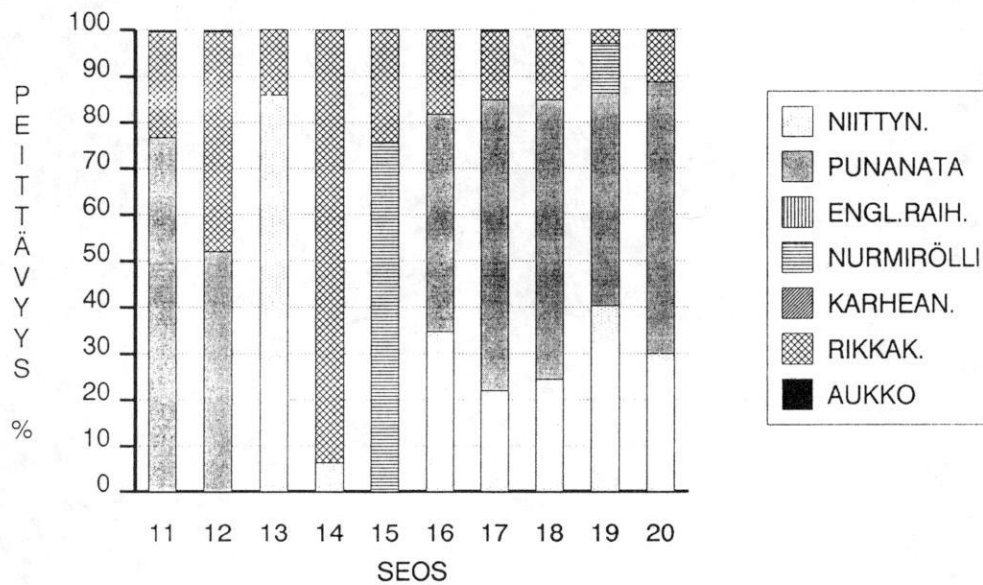
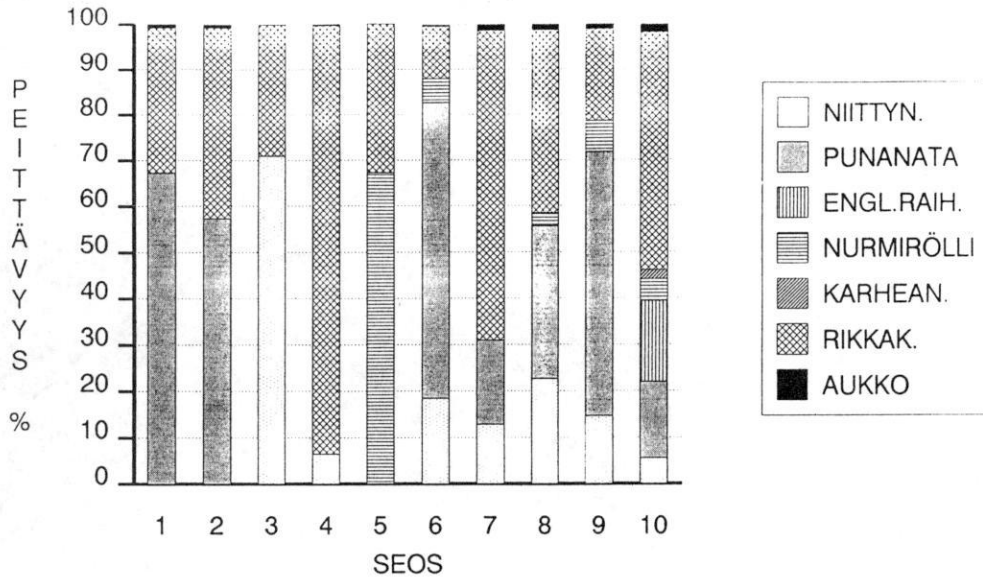
A



B

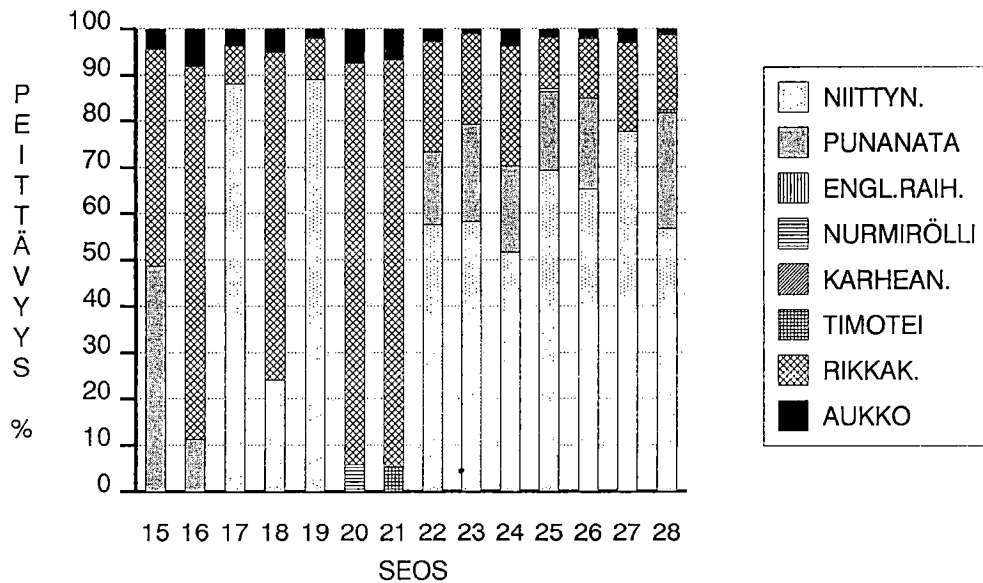
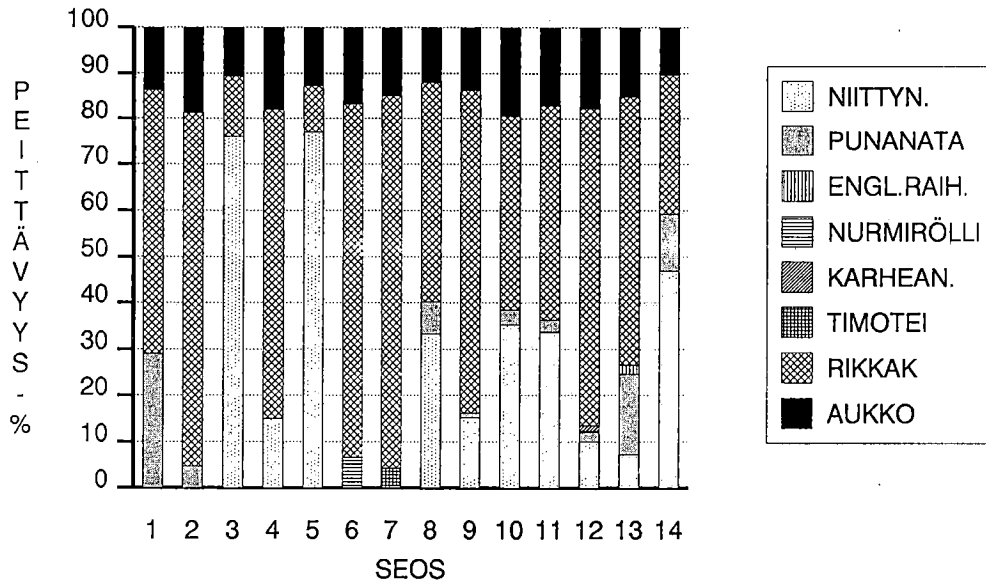
Kuva 25. Siemenseosten kasvilajikoostumus Maaningalla v. 1990
 a) punanatavaltaisessa, ja b) niittynurmikkavaltaisessa
 hoitotavassa. Kasvualustan kunnostuskäsittelyt on yhdistetty.
 Seokset: 1 ja 11 Kokset, 2 ja 12 Echo, 3 ja 13 Golf, 4, 14 Arina
 Dasas, 5 ja 15 Rasti, 6 Mininurmikko, 7 Pihanurmi, 8 Stadion, 9
 Leikkikenttä ja 10 Pallokenttäseos, 16 Käyttönurmikko, 17
 Areena, 18 Expert, 19 Koeseos II ja 20 Koeseos III.

A

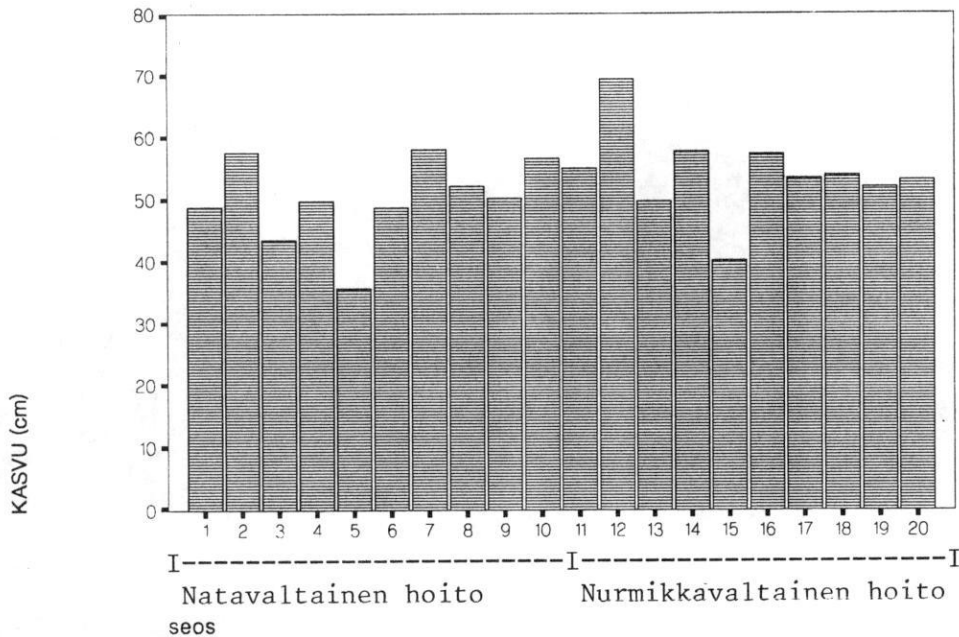


B

Kuva 26. Siemenseosten kasvilajikoostumus Toholammilla v. 1990 a) punanatavaltaisessa, ja b) niittynurmikkavaltaisessa hoitotavassa. Kasvualustan kunnostuskäsittelyt on yhdistetty. Seokset: 1 ja 11 Kokset, 2 ja 12 Echo, 3 ja 13 Golf, 4, 14 Arina Dasas, 5 ja 15 Rasti, 6 Mininurmikko, 7 Pihanurmi, 8 Stadion, 9 Leikkikenttä ja 10 Pallokenttäseos, 16 Käyttönurmikko, 17 Areena, 18 Expert, 19 Koeseos II ja 20 Koeseos III.



Kuva 27. Siemenseosten kasvilajikoostumus Rovaniemellä v. 1990 a) punanatavaltaisessa, b) niittynurmikkavaltaisessa hoitotavassa. Kasvualustan kunnostuskäsittelyt on yhdistetty. Seokset: 1 ja 15 Koket, 2 ja 16 Echo, 3 ja 17 Golf, 4 ja 18 Arina Dasas, 5 ja 19 Sydsport, 6 ja 20 Rasti, 7 ja 21 Tammisto timotei, 8 Mininurmikko, 9 Pihanurmi, 10 Stadion, 11 Leikkikenttä, 12 Pallokenttäseos, 13 Lapinnurmikko, 14 Koeseos I, 22 Käytönurmikko, 23 Areena, 24 Expert, 25 Koeseos II, 26 Koeseos III, 27 Koeseos IV ja 28 Koeseos V.



Kuva 28. Siemenseosten kasvuvoimakkuus Jokioisten, Toholammin ja Rovaniemen kokeissa keskimäärin. Kasvualustan kunnostuskäsittelyt on yhdistetty. Seokset: 1 Kokset, 2 Echo, 3 Golf, 4 Arina Dasas, 5 Rasti, 6 Mininurmikko, 7 Pihanurmi, 8 Stadion, 9 Leikkikenttä ja 10 Pallokenttäseos, 11 Kokset, 12 Echo, 13 Golf, 14 Arina Dasas, 15 Rasti, 16 Käyttönurmikko, 17 Areena, 18 Expert, 19 Koeseos II ja 20 Koeseos III.

TULOSTEN TARKASTELU

Siemenseoksen vaikutus nurmikon menestymiseen oli tämän tutkimuksen mukaan erittäin suuri. Etenkin punanatavaltaisissa seoksissa tämä tuli selkeästi esille. Lajikekokeiden tuloksiin (MUSTONEN ym. 1991) pohjaavien etukäteisarviointien perusteella parhaaksi seokseksi arvioidun Mininurmikon yleisarvosanat olivat merkittävästi parempia kuin Pihanurmi-, Stadion- ja Pallokenttäseoksien yleisarvosanat. Pihanurmi-, Stadion ja Pallokenttäseoksissa heikkolaatuisten nata- ja niittynurmikkalajikkeiden osuus siemenseoksessa oli 50-100 prosenttia (Liite 2). Mininurmikoseoksessa heikkolaatuista lajikkeita ei ollut lainkaan lukuunottamatta Highland bent nurmiröllin 10 prosentin osuutta. Sen sijaan Leikkikenttäseoksen ja Mininurmikon yleisarvosanoissa ei ollut merkittävää eroa Mininurmikon eduksi kuin kolmantena koevuonna. Leikkikenttäseoksessa ns. heikkolaatuisten lajikkeiden osuus siemenseoksessa oli 37 prosenttia.

Niittynurmikkavaltaiset seokset olivat koostumukseltaan huomattavasti lähempänä toisiaan kuin punanatavaltaiset seokset. Etukäteen heikoimmaksi arvioidussa Käyttönurmikkoseoksessakin oli laadultaan ns. hyvälaatuisia lajikkeita 70 prosenttia (Liite 2). Etukäteisarvioinneissa hieman paremmiksi arvioidut Areena ja Expert seokset eivät tutkimuksessa eronneet merkittävästi Käyttönurmikosta vaikka niiden yleisarvosanat olivatkin lievästi Käyttönurmikon arvoja korkeampia.

Seosten koostumuksen suuri vaikutus nurmikon menestymiseen oli yhteneväinen Ruotsissa ja Saksassa saatuihin tuloksiin nähden (ks. HEMMERBACH 1983, SVENSSON 1987). Seokset, jotka oli valtaosin koostettu lajikekokeissa heikoiksi todetuista lajikkeista, saivat tässä tutkimuksessa hyvin heikkoja tuloksia. Tulosta vahvistaa puhtaina kasvustoina kasvaneiden Echo punanadan ja Arina Dasas niittynurmikan heikot tulokset suhteessa Koket puistonataan ja Golf niittynurmikkaan. Lajikkeiden väliset erot lajin sisällä (Koket vs. Echo ja Golf vs. Arina Dasas) olivat selvästi suuremmat kuin eri lajien parhaiten menestyneiden lajikkeiden väliset erot (Koket, Golf, Rasti).

Toisaalta tutkimuksessa ei ollut eroja sellaisten seosten välillä, jotka oli koostettu laadultaan hyvistä lajikkeista, vaikka lajikkeiden ja lajienkin seossuhteet vaihtelivat. Tulokset ovat samansuuntaisia kuin SVENSSONin (1987) ja HEMMERBACHin (1985) seostutkimuksissa.

Kokeessa toteutettiin suhteellisen vähäinen kasvualustan kunnostus. Kunnostamaton kasvualusta oli peltomaata, joka jo sellaisenaan sopii nurmikon kasvualustaksi. Kokeessa toteutetulla pienellä maankunnostuskäsittelyllä ei ollut olennaista vaikutusta nurmikon menestymiseen. Testauksen tehokkuutta vähentää kuitenkin se, että koepaikkoja (KVO, PSA, KPO) käytettiin kasvuston kunnostuksen tilastollisessa testauksessa kerranteina. Erot maankunnostuskäsittelyjen välillä eivät tosin olleet suuret myöskään yksittäisillä koepaikoilla.

Erot hoitotavassa, joka sisälsi pienen leikkuukorkeuden ja lannoitusvoimakkuuden vaihtelun, eivät vaikuttaneet ratkaisevasti nurmikon menestymiseen. Keskeisin tekijä nurmikon peittävyydelle oli nurmikkosiemenseoksen geneettinen koostumus. Laadukkaat lajikkeet muodostivat niin puhtaina kasvustoina kuin seoksina selvästi peittävämpiä ja yleisarvosanaltaan parempia nurmikkoja kuin seokset, jotka oli koostettu ns. heikkolaatuisista nurmikkolajikkeista.

Tulosten tulkinnessa on muistettava, että nurmikkoja ei tallattu muuten kuin leikkuun ja lannoituksen yhteydessä. Rankassa kulutuksessa maan tiivistyminen muodostuu tärkeäksi tekijäksi. Tämän vuoksi paikoissa missä kulutus on voimakasta maankunnostuskäsittelyn vaikutukset voisivat poiketa tässä tutkimuksessa saaduista tuloksista. Esimerkiksi urheilukentillä kasvualustan

vedenläpäisevyys ja tiivistymisen välttäminen ovat tärkeitä ominaisuuksia (NIEMELÄ 1986, KARLSSON 1988, ERLUND ja LAHDENSUO 1991). Maankunnostuksen osalta tämän tutkimuksen tuloksia voidaan soveltaa kohteisiin, joissa kulutus on vähäistä. Siemenaineksen ominaisuuksien huomioon ottaminen on kylläkin keskeistä olipa käyttökohde mikä tahansa.

Maankunnostuksen tarpeellisuuteen vaikuttaa kunnostamattoman kasvualustan muiden ominaisuuksien lisäksi kasvualustan rikkasiemenpitoisuus. Rikkakasvipitoisella kasvualustalla etenkin hitaasti taimettuvien kasvilajien edellytykset perustamiseen heikkenevät. Jos nurmikko perustetaan suoraan peltomaalle, on kylvö loppukesällä suositeltavampaa kuin keväällä. Keväällä itäneet rikkakasvit voidaan torjua muokkauksella ennen nurmikon kylvöä, ja syksyllä rikkakasvien taimettuminen on vähäisempää kuin keväällä.

Puhtaina kasvustoina kasvaneet Sydsport ja Golf niittynurmikat olivat talvenkestävämpiä kuin puna- ja puistonadan lajikkeet. Rovaniemellä ainoastaan Golf ja Sydsport talvehtivat tyydyttävästi vaikeana talvena 1988/89. SMITHin (1980) ehdotus alueellisen testauksen tarpeellisuudesta lumihomeen kestävyuden arvionnissa tuntuu kannatettavalta, sillä hänen Kanadassa tekemässään kokeessa Suomessa hyvin menestyneet Sydsport ja Golf olivat herkimmin saastuneita niittynurmikkalajikkeita. Punanata on ollut niittynurmikkaa herkempi Fusariumin ja Typhulan tuhoille sekä kenttäkokeissa että keinotekoisissa testeissä (SMITH 1980, VESTMAN 1983). Myös WEIBULLin (1983) luokituksessa nadat ova niittynurmikkoja arempia Fusariumille, mutta Typhulan ja Sclerotinian arkuuden suhteen ei WEIBULLin mukaan lajien välillä ole olennaista eroa.

Nurmiröllin lajikkeiden välillä on suuria eroja alttiudessa Typhyla ja Fusarium tuhoihin (SMITH 1980, VESTMAN 1983). Seoksissa ollut Higland bent nurmiröllin ei runsastunut kasvustoissa vaan katosi joillakin koepaikoilla lähes kokonaan. SVENSSONin (1987) havaitsemaa nurmiröllin voimakasta runsastumista nurmikossa ei esiintynyt tässä tutkimuksessa muuta kuin koeseos II:n kohdalla, jossa nurmiröllin osuus kasvuston peittävydestä oli selvästi suurempi kuin sen osuus siemenseoksessa. Ilmeisesti yhtenä syynä oli muissa seoksissa käytetyn Highland bent nurmiröllin heikko menestyminen maassamme (ks. HUUSELA-VEISTOLA ym. 1991 b). Puhtaana kasvustona ja Koeseos II:ssa ollut Rasti nurmiröllin säilyi hyvin muilla koepaikoilla, mutta Rovaniemellä se hävisi lähes tyystin. Nurmiröllin hidas kasvuunlähtö keväällä tuli esille myös tässä tutkimuksessa (BØ 1987).

Raiheinät eivät tässä tutkimuksessa vallanneet arvokkaampien nurmikkoheinien kasvutilaa (vrt. HÄRKÖNEN 1989). Taimettumisvaiheessa raiheinät valtasivat alaa, mutta kokeen päättyessä raiheinän osuus kasvustossa oli pieni. Pihanurmi- ja Pallokenttäseoksen yleisarvosanat olivat alhaisia, mikä saattoi

osaltaan johtua raiheinien häviämisestä ja rikkakasvien tunkeutumisesta nurmikkoon. Mätästävä ja muita lajeja voimakkaammin kasvava raiheinä voi heikentää nurmikon yleisarvosanoja myös lisäämällä kasvuston epäyhtenäisyyttä. Koeseos III:n yleisarvosanat olivat korkeita vaikka siemenseoksessa olikin 5 prosenttia englanninraiheinää.

Hyvän nurmikon aikaansaamisessa ja säilymisessä keskeinen tekijä on hyvän kylvösiemenen käyttö. Erot lajikkeiden välillä ovat suuret. Hyvän pohjan lajikkeiden ja niistä koostettujen seosten menestymisen arviointiin antavat vuosittain julkaistavat lajikekokeiden tulokset (esim. MUSTONEN ym. 1991) sekä vastaavat ruotsalaiset ja norjalaiset selvitykset (esim. BØ 1987, SVENSSON 1989 c). Erot lajikkeiden sopivuudessa nurmikkokäyttöön eivät katoa lajikkeita seoksena viljeltäessä. Tulos on samanlainen kuin tutkimuksessa, jossa leikkuun ja lannoituksen vaikutusta tutkittiin (ks. HUUSELA-VEISTOLA ym. 1991 a). Lajikekokeiden puhtaista kasvustoista saatava tieto on varsin laajalti käyttökelpoista seoskasvustona kasvavien nurmikkojen menestymisen edellytyksiä arvioitaessa. Liitteessä 3 esitetään lajikekoetuloksiin ja maatilahallituksen vuosittain antamaan suositeltujen lajikkeiden luetteloon (ANON. 1991) pohjaava luettelo lajikkeista, jotka ovat käyttökelpoisia piha- ja puistonurmikoseoksiin.

Valittaessa puistonata- ja niittynurmikkavaltaisen seoksen välillä on huomioitava käyttökohde. Niittynurmikkavaltaiset seokset sopivat hyvin ravinteikkailla ja hikeville kasvupaikoille sekä paikkoihin, missä nurmikolta vaaditaan kulutuksen kestävyttä. Puistonatavaltaiset seokset viihtyvät vaatimattomissa olosuhteissa niittynurmikkaa paremmin (ÅKESSON 1983). Pohjoisissa olosuhteissa on lajien ja lajikkeiden talvenkestävyyteen kiinnitettävä erityistä huomiota (ks. SVENSSON 1989 b). Niittynurmikka osoittautui tässäkin tutkimuksessa parhaiten talvehtivaksi nurmikkoheinälajiksi, mutta niittynurmikankin lajikkeiden välillä on suuria eroja.

Tässä tutkimuksessa tutkittiin seoksia lyhyeksi leikatun nurmikon olosuhteissa. Ruotsalaisten suositusten mukaan hyvälaatuiset lajikkeet sopivat huonolaatuisia lajikkeita paremmin myös harvoin niitettävien ja vähän hoidettujen nurmikkosiemenseosten pohjaksi (SVENSSON 1986 a, PERSSON ja WALLIN 1991).

Ruotsissa pidetään seosten laajaa geneettistä vaihtelua (tuotettu lajien ja lajikkeiden runsauden avulla) yhtenä tavoiteltavana ominaisuutena (ks. PERSSON ja WALLIN 1991). Tässä tutkimuksessa myös yhden lajin kasvustoista saatiin hyviä ja kestäviä nurmikoita. Pyrkimys seoksen laajaan geneettiseen vaihteluun on kannatettava etenkin silloin kun kasvuolosuhteet nurmikkoalueen eri osissa vaihtelevat suuresti. Seosta tehtäessä on huolehdittava siitä, että kukin yksittäinen seoskomponentti on

laadultaan hyvä. Seokset olisi koostettava lajeista ja lajikkeista, jotka täydentävät toisiaan ja muodostavat ulkonäöltään yhtenäisen nurmikon (BREDE ja DUICH 1984). Lajien lukumäärän kasvaessa lisääntyy helposti myös nurmikon epäyhtenäisyys. Lajien erilainen kasvutapa, kasvunopeus, väsisävy, tiheys ja lehtien leveys voivat aiheuttaa ongelmia etenkin kohteissa, joissa tarvitaan hyvin tasalaatuinen nurmikko. Muun muassa voimakkaasti kasvava, versova ja mätästävä englanninraiheinä erottuu nurmikosta, kun sen osuus kasvustosta on pieni.

Nurmikkosiemeneksi käytetään maassamme edelleen valitettavan paljon heikkolaatuisia lajikkeita vaikka kohenemista onkin hieman tapahtunut (ks. ANON. 1990). Tilanne Ruotsissa on hyvin samanlainen (ks. SVENSSON 1986b, 1989a ja b, 1990). Hyvälaatuisen siemenseoksen käyttäminen olisi edullisempaa kuin heikkolaatuisen seoksen käyttäminen, sillä seosten kilohinnan lisäksi on otettava huomioon kylvömäärä sekä heikkojen siemenseosten aiheuttaman täydennyskylvön kulut ja muut hoitokustannukset (SVENSSON 1989c, HUUSELA-VEISTOLA ym. 1991 b). Kaikilla keskusliikkeillä on valikoimissaan myös hyvälaatuisia punanata- ja niittynurmikkavaltaisia seoksia, vaikka tällä hetkellä suurin osa menekistä näyttää koostuvan heikkolaatuisista seoksista.

KIIITOKSET

Esitämme lämpimät kiitokset EKA:lle, Fennia Trading Oy:lle, Hankkijalle, Keskolle, S.G. Nieminen Oy:lle, SOK:lle ja Tuko Oy:lle siementen toimittamisesta kokeisiin.

KIRJALLISUUS

- ANON. 1990. Valtion siementarkastuslaitos 1.7.1983-30.6.1988. 98 p.
- ANON. 1991. Maatilahallituksen päätös tärkeimpien kasvilajien lajikkeista. N:o 868. Annettu 6. toukokuuta 1991.
- BREDE, A. D. & DUICH, J. M. 1984. Establishment characteristics of Kentucky bluegrass - perennial ryegrass turf mixtures as affected by seeding rate and ratio. *Agron. J.* 76: 875-879.
- BØ, S. 1987. Resultat frå verdiprøvinga. Gras til grøntanlegg 1981-85. Aktuelt frå statens fagteneste for landbruket. Nr. 7 1987. 40 p.
- ERLUND, P. & LAHDENSUO, J. 1991. Urheilukenttien nurmikoiden laatututkimus 1989-1991. Opetusministeriön liikuntapaikkarakentamisen raportti. 172 p. + 83 liitesivua.

- HEMMERSBACH, E. A. 1983. Regelsaatgutmischungen - Beeinflussung durch Sortenwahl. Rasen - Turf - Gazon. 14: 73-78.
- 1985. Regelsaatgutmischungen in mehrjähriger Prüfung II. Narbeneigenschaften. Rasen - Turf - Gazon 16: 38-47.
- HUUSELA-VEISTOLA, E., NIEMELÄINEN, O. & HUHTA, H. 1991 a. Lajikkeen, lannoituksen ja leikkuun vaikutus niittynurmikannatanurmikon menestymiseen. MTTK Tiedote. 13/91. 33 p.
- , NIEMELÄINEN, O. & HUHTA, H. 1991 b. Siemenmäärä nurmikon perustamisessa. MTTK Tiedote. 14/91. 30 p.
- HÄRKÖNEN, E. 1989. Englanninraiheinä suojakasvina nurmikon perustamisessa. Pro gradu-työ. Puutarhatieteen laitos. Helsingin yliopisto. 71 p.
- KARLSSON, I. M. 1988. Soil construction, drainage and maintenance for swedish grassed parks and sports fields. Acta Agric. Scand. Suppl. 26. 99 p.
- MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. 1991. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1983-1990. MTTK Tiedote. 2/91. 147 p.
- NIEMELÄ, T. 1986. Perustamisen ja hoidon vaikutus urheilukenttänurmikon kuntoon ja nurmikon kunnostus. Pro gradu-työ. Puutarhatieteen laitos. Helsingin yliopisto. 61 p.
- NIEMELÄINEN, O. & HUUSELA-VEISTOLA, E. 1991. Typpilannoituksen vaikutus niittynurmikka-, nurmirölli-, puisto- ja punatanurmikon kasvuun ja kestävyteen. MTTK Tiedote 12/91. 38 p.
- SMITH, J. D. 1980. Snow mold resistance in turfgrasses and the need for regional testing. Proc. 3rd intern. turfgrass research conf. p. 275-282.
- SVENSSON, R. 1986 a. Gräs för extensiva gräsytor. Sver. Lantbruksuniv. Konsulentavd. Rapp. Trädg. 310. p. 16:1-16:8.
- 1986 b. Vallgräs eller grönytegräs till gräsmattor? Viola Trädgårdsvärlden 17.4.1986. p. 8-9.
 - 1987. Gräsfröblandningar testade i försök. Sver. Lantbruksuniv. Konsulentavd. Rapp. Trädg. 327. 18 p.
 - 1989 a. Billig fröblandning ger dyr gräsmatta. Hemträdgården 44, 1: 24-25.
 - 1989 b. Grässorter för Norrland. Hemträdgården 44, 4: 34-35.
 - 1989 c. Bra gräsfrö billigast! Koloniträdgården 70, 2: 24-25.

- 1990. Bättre och bättre gräsfrö. Gräsfröblandningar för Norrland. Koloniträdgården 71, 3: 8-9.
- PERSSON, B. & WALLIN, M. 1991. Gräs i matta och äng. 152 p. Movium. Borås.
- VESTMAN, G. 1983. Resistens mot Typhula och Fusarium i grönytegräs. Nord. Jordbr.forskn. 65. p. 4.
- WEIBULL, P. 1983. Gräsförädlingens inriktning. Sver. Lantbruksuniv. Konsulentavd. Rapp. Trädg. 248. p. 5-10.
- ÅKESSON, G. 1983. Arter och sorter för olika gräsmattor. Sver. Lantbruksuniv. Konsulentavd. Rapp. Trädg. 248. p. 11-13.

JOKIOISTEN KOKEEN KENTTÄKARTTA

A Maankunnostuskäsittely

- A1 Kunnostamaton
 A2 Turve
 A3 Hiekka

H Hoitotapa

H1 Natavaltainen hoito

- leikkuukorkeus 25-30 mm
- lannoitus 64 kg N/ha/v
 (seoskoejäsenillä B1-B10)

H2 Nurmikkavaltainen hoito

- leikkuukorkeus 40-50 mm
- lannoitus 128 kg N/ha/v
 (seoskoejäsenillä B11-B20)

B Siemenseos ja lajike

- B1 Puistonata Koket
 B2 Punanata Echo
 B3 Niittynurmikka Golf
 B4 Niittynurmikka Arina Dasas
 B5 Nurmirölli Rasti
 B6 Pallokenttäseos
 B7 Pihanurmiseos
 B8 Stadionseos
 B9 Leikkikenttäseos
 B10 Pallokenttäseos
 B11 Puistonata Koket
 B12 Punanata Echo
 B13 Niittynurmikka Golf
 B14 Niittynurmikka Arina Dasas
 B15 Nurmirölli Rasti
 B16 Käyttönurmikkoseos
 B17 Areenaseos
 B18 Expertseos
 B19 Koeseos II
 B20 Koeseos III

Kerranteet I-IV

A2

H1	5	1	3	8	9	10	6	7	4	2	I
H2	17	12	16	18	14	19	13	15	20	11	I
H2	20	17	19	12	16	14	13	11	15	18	II
H1	1	7	2	10	6	3	8	5	9	4	II
H1	10	1	7	6	2	9	3	8	4	5	III
H2	13	15	14	19	20	18	16	12	11	17	III
H1	1	6	3	2	9	4	10	5	8	7	IV
H2	17	12	18	16	14	15	11	13	20	19	IV

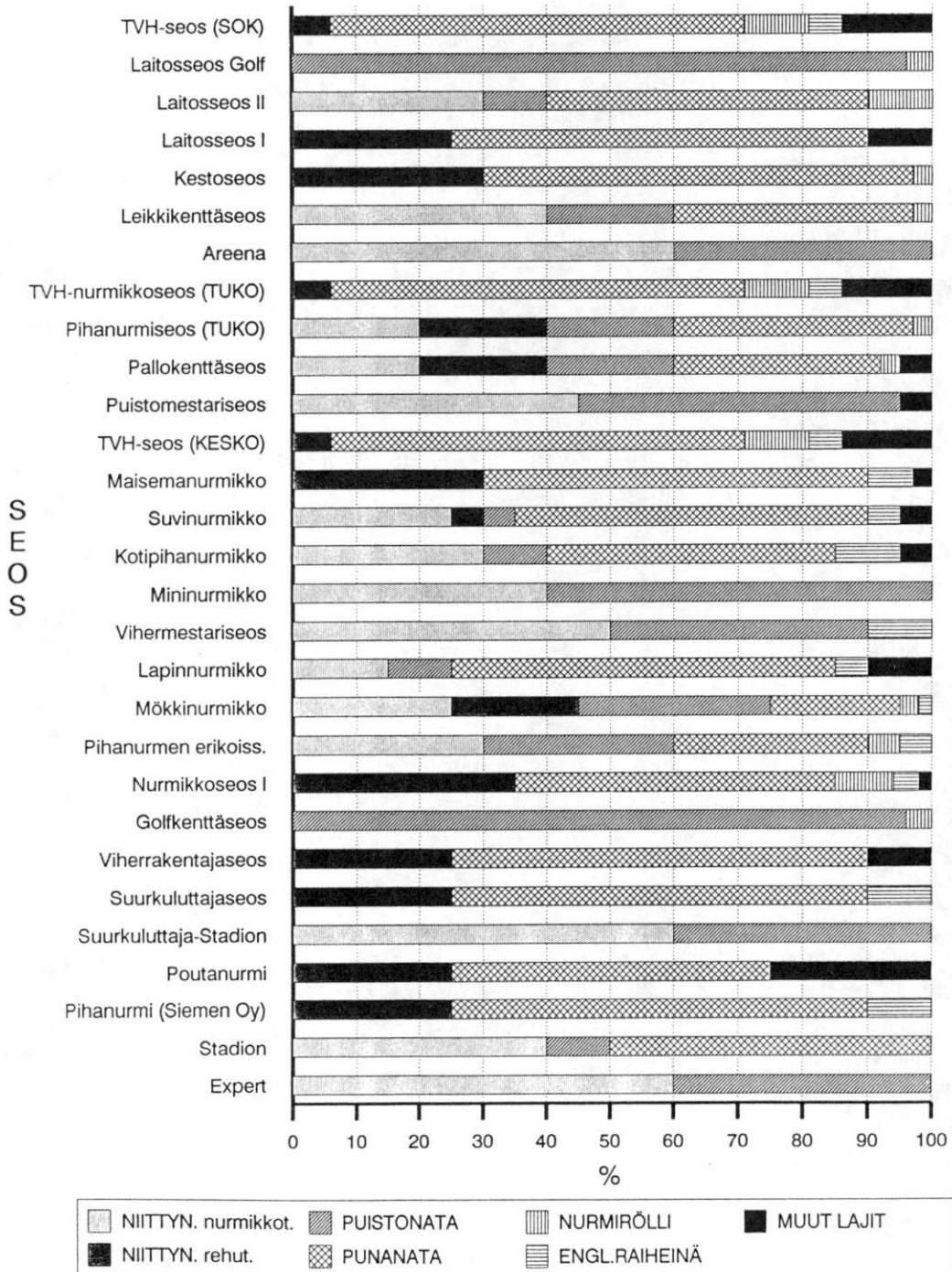
A3

H1	9	4	5	6	1	8	10	2	3	7	I
H2	17	13	19	18	12	20	16	11	15	14	I
H1	7	2	10	1	6	4	5	3	9	8	IV
H2	19	11	15	20	16	12	13	17	14	18	IV
H1	4	8	2	3	9	10	1	7	6	5	III
H2	16	18	12	15	14	11	19	20	13	17	III
H2	19	16	17	14	15	18	11	13	12	20	IV
H1	8	2	5	10	9	3	1	4	6	7	IV

A1

H2	15	20	11	18	17	19	13	14	16	12	I
H1	7	6	5	9	3	4	10	2	8	1	I
H2	13	12	16	20	15	19	17	11	18	14	II
H1	7	8	10	1	4	2	6	9	5	3	II
H1	2	9	5	4	3	1	8	7	10	6	III
H2	14	12	18	15	11	17	20	16	13	19	III
H2	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	IV
H1	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	IV

SIEMENSEOSTEN KOOSTUMUS



Kuva 32. Kaupallisten siemenseosten lajikoostumuksia painoprosentteina. Yleensä lajien väliset suhteet ovat samassa seoksessa vuodesta toiseen varsin samanlaiset, mutta lajikkeet voivat vaihdella siemenen saatavuuden mukaan.

KOKEESSA OLLEIDEN SEOSTEN LAJIKEKOOSTUMUS PAINOPROSENTTEINA**PUNANATAVALTAISET SEOKSET****Mininurmikko (Kesko)**

60 % puistonata Menuet
 20 % niittynurmikka Golf
 10 % niittynurmikka Geronimo
 10 % nurmirölli Highland

Pihanurmi (Hankkija)

60 % punanata Echo
 25 % niittynurmikka Delft
 10 % italianraiheinä Vejrup

Stadion (Hankkija)

50 % punanata Echo
 10 % puistonata Barfalla
 30 % niittynurmikka Baron
 10 % nurmirölli Highland

Leikkikenttäseos (SOK)

28 % punanata Echo
 20 % puistonata Koket
 9 % punanata Rubina Roskilde
 40 % niittynurmikka Geronimo
 3 % nurmirölli Highland

Pallokenttäseos (TUKO)

50 % punanata Rubina Roskilde
 25 % niittynurmikka Arina Dasas
 10 % karheanurmikka Dasas
 5 % englanninraiheinä Riikka
 5 % nurmirölli Highland
 5 % valkoapila Huia

Lapinnurmikko (EKA)

73 % punanata Echo (Koket)
 10 % lampaannata Mecklenburg
 10 % niittynurmikka Arina Dasas
 5 % englanninraiheinä Valinge
 2 % valkoapila Huia

Koeseos I

25 % niittynurmikka Sydsport
 60 % puistonata Koket
 15 % timotei Tammisto

NIITTYNURMIKKAVALTAISET SEOKSET**Käyttönurmikko (Kesko)**

30 % punanata Rubin
 10 % puistonata Koket
 60 % niittynurmikka Golf

Areena (SOK)

40 % puistonata Koket
 60 % niittynurmikka Baron

Expert (Hankkija)

25 % puistonata Barfalla
 25 % puistonata Koket
 50 % niittynurmikka Baron

Koeseos II

35 % puistonata Koket
 55 % niittynurmikka Golf
 10 % nurmirölli Rasti

Koeseos III

38 % puistonata Koket
 57 % niittynurmikka Golf
 5 % englanninraiheinä Elka

Koeseos IV

35 % niittynurmikka Sydsport
 15 % nurmirölli Rasti
 50 % timotei Tammisto

Koeseos V

55 % niittynurmikka Sydsport
 30 % puistonata Koket
 15 % timotei Tammisto

PIHA- JA PUISTONURMIKKOSEOKSISSA KÄYTTÖKELPOISIA LAJIKKEITA

Niittynurmikka (*Poa pratensis*)

Amason
Ampellia
Baron
Conni
Enprima
Entopper
Fylking
Geronimo
Haga
Ikone
Julia
Opal
Parade
Sydsport

Nurmirölli (*Agrostis capillaris*)

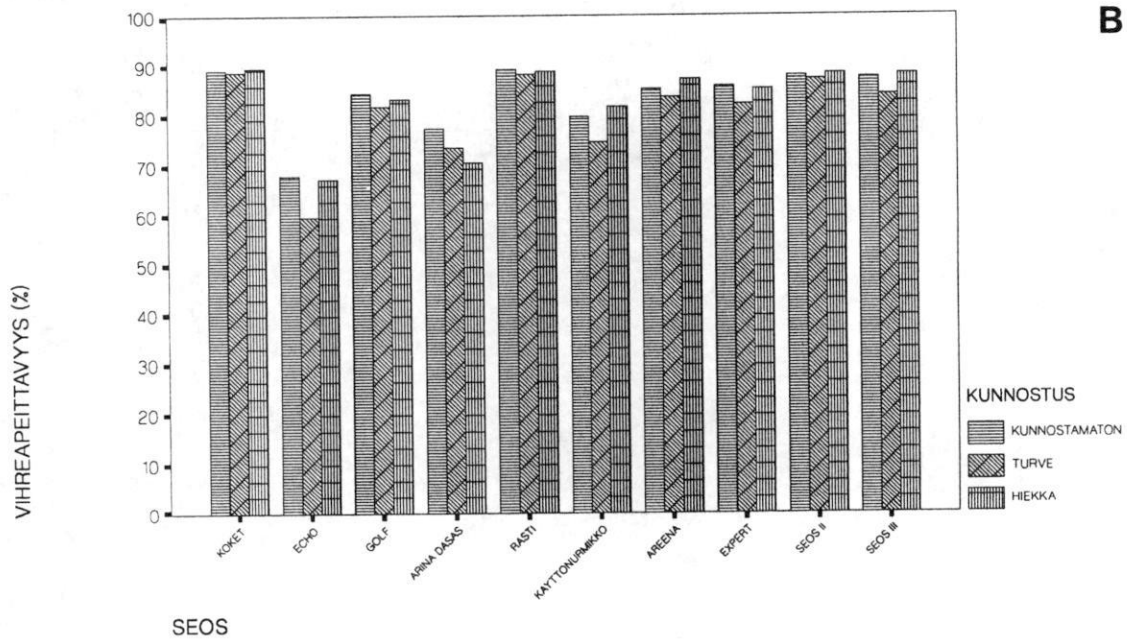
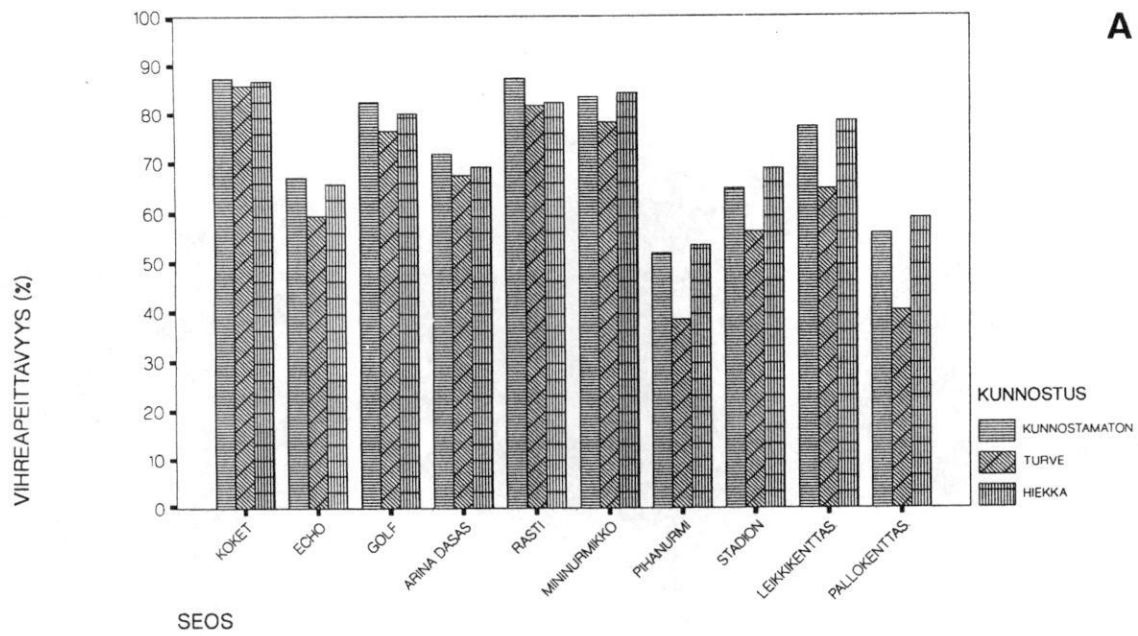
Rasti

Puistonata- ja etelännata (*Festuca nigrescens* ja
Festuca rubra ssp. *trichophylla*)

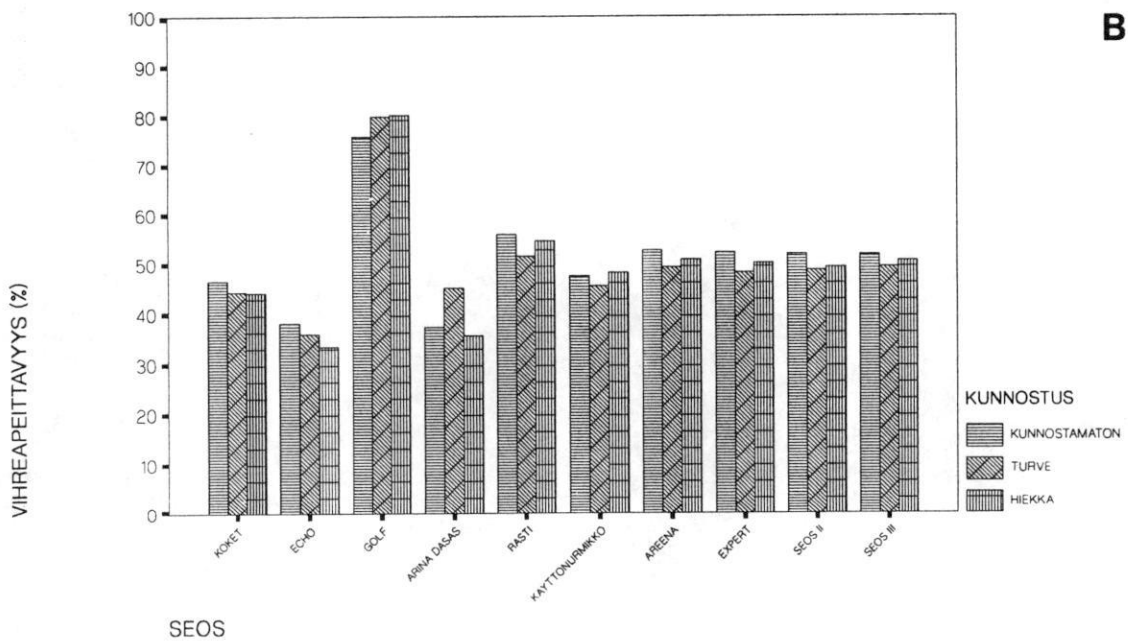
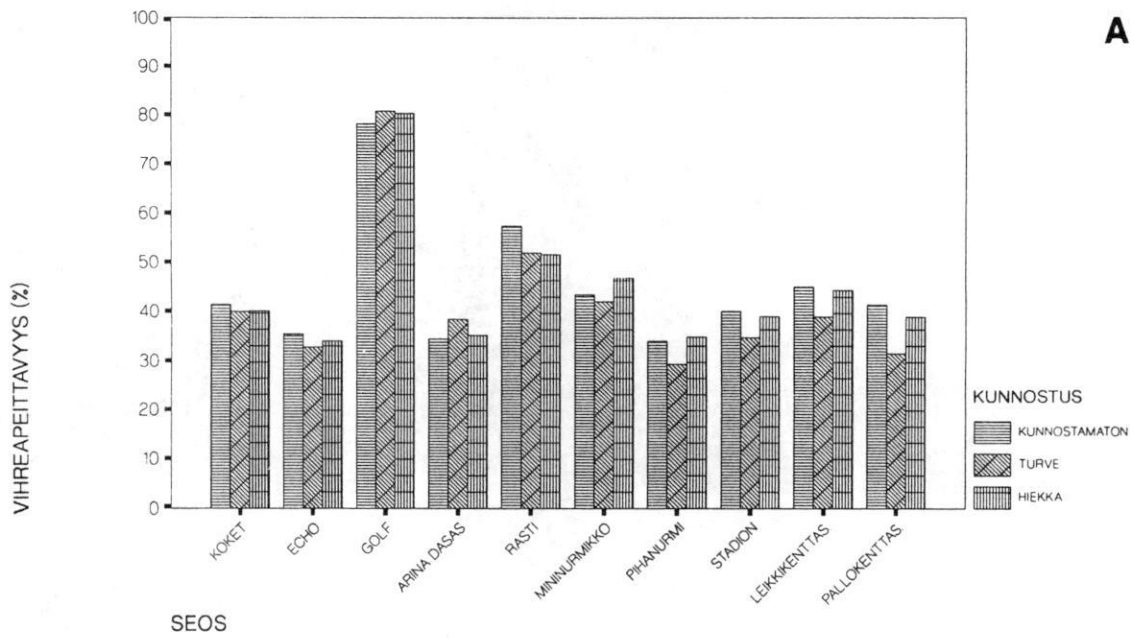
Barnica
Beauty
Bellamy
Center
Enjoy
Jamestown
Juliska
Koket
Luster
Mary
Näpsä
Tatjana
Waldorf
Wilma

Punanata (*Festuca rubra* ssp. *rubra*)

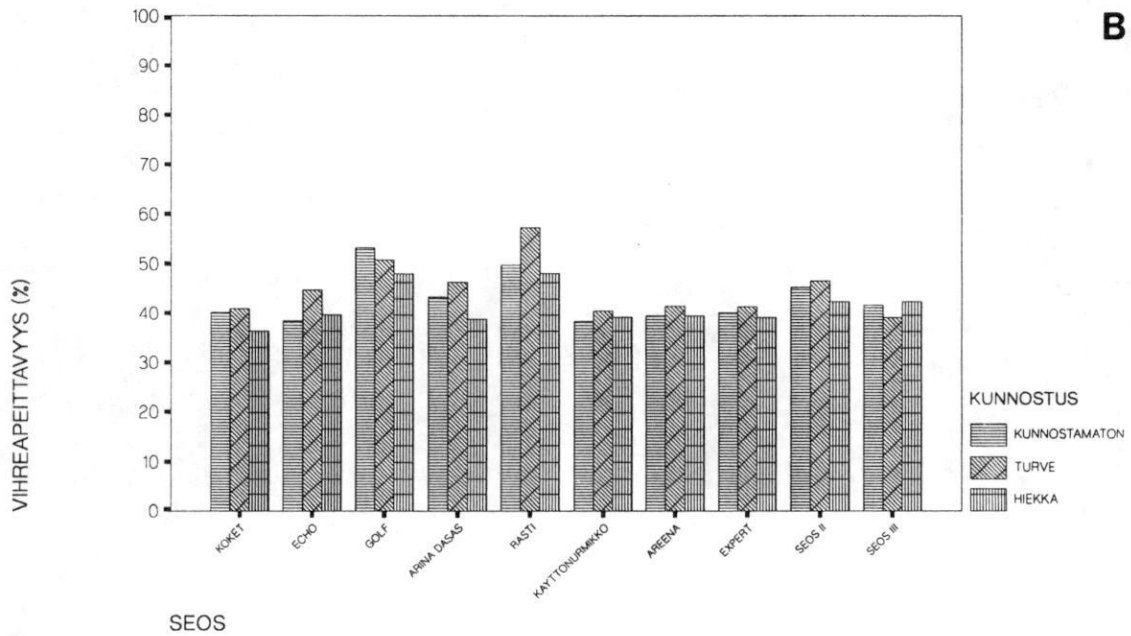
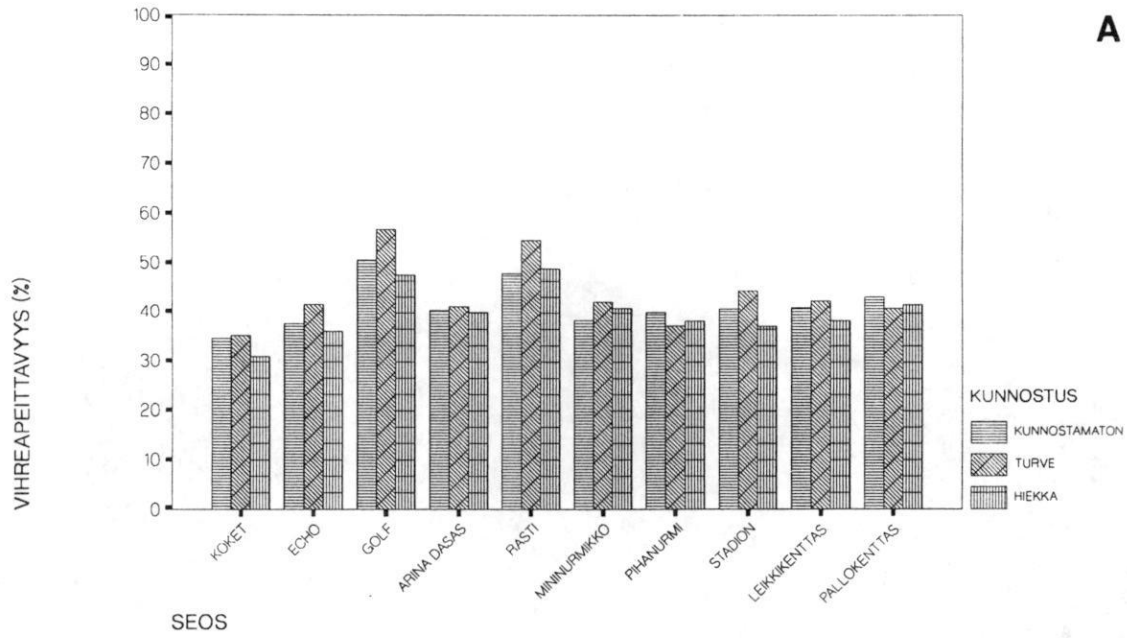
Cindy
Ensylva



Kuva 29. Siemenseosten vihreäpeittävyys Kokemäellä v. 1988
 a) punanatavaltaisessa, ja b) niittynurmikkavaltaisessa
 hoitotavassa eri maankunnostuskäsittelyillä.



Kuva 30. Siemenseosten vihreäpeittävyys Kokemäellä v. 1989
 a) punanatavaltaisessa, ja b) niittynurmikkavaltaisessa
 hoitotavassa eri maankunnostuskäsittelyillä.



Kuva 31. Siemenseosten vihreäpeittävyys Kokemäellä v. 1990
 a) punanatavaltaisessa, ja b) niittynurmikkavaltaisessa
 hoitotavassa eri maankunnostuskäsittelyillä.

