

23.12.2004



Asko Kukkonen

**Suomalaisten luonnonkasvien
viherrakennuskäyttöön liittyviä ohjeita
tie- ja taajamaympäristöjä varten II**

31.10.2004



Kirjasto, 31600 JOKIOINEN



30366



Uudenmaan tiepiiri



Espoon kaupunki



Alkusanat

Hyvä lukija! Viherympäristö vaikuttaa ratkaisevasti arkiympäristön viehättävyyteen ja elämänlaatuun (Hassi 1999). Hoidetun viheralueen ulkopuolelle jäävään lähiympäristöön on alettu kiinnittää enemmän huomiota. Tavanomaisten viheralueiden sijaan on kiinnostuttu myös luonnollisemmista avoimista viheralueista kuten niityistä. Maataloudesta vapautuville peltoheitoille on myös tullut tarve keksiä mielekästä jälkikäyttöä ja hoitoa maiseman umpeutumisen estämiseksi. Erityisesti kaupunkien ja taajama-asutusten reuna-alueilla on esitetty toiveita niitty- tai ketoluontoa muistuttavista viheralueista. Yhtenä kansallisena ympäristötavoitteena puolestaan on perinnemaisematyyppisen luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja palauttaminen (Ympäristöministeriö 2000). Lisähyötyjä ovat kevyemmän rakentamisen ja vähemmän hoitotarpeen myötä saavutetut merkittävät kustannussäästöt puistonurmikoihin verrattuna. Luonnonkasvien käyttöedut mm. tiemaiseman elävöittäjänä ja luonnollistajana on huomattu myös teiden ylläpitäjien ja rakennuttajien tahoilla.

Tämän ohjeiston ensimmäinen versio laadittiin pääosin vuonna 2001 päättyneen Ympäristöministeriön rahoittaman *Eko-Infra* projektin ”Suomalaisten viljeltyjen luonnonkasvien käytön toteutusketju tie- ja taajamaympäristössä” aikana. Muita rahoittajia ja yhteistyötahoja olivat Tiehallinto, Espoon ja Helsingin kaupungit, MTT ja erityisesti MTT:n Puutarhatuotannon Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasema.

Toinen, tarkennettu versio on laadittu myöhempien seurantatutkimusten tulosten mukaan. Yhteistyötahoina ja rahoittajina ovat olleet Tiehallinto/Uudenmaan tiepiiri, Espoon kaupunki ja MTT:n Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasema.

Havaintojaksot ovat vielä verrattain lyhyitä, 4-9 vuotta, joista valtaosa on 4-5 kasvukaudelta. Kesät 2002 ja 2003 olivat poikkeuksellisen kuivia ja helteisiä. Vuoden 2004 kasvukautta leimasivat ennätykselliset sateet. Säärasitus vaivasi eniten nuoria kasvustoja.

Ohjeisto on tarkoitettu mittavia tie- ja taajama-alueita hallinnoivien tahojen kuten kunnat, kaupungit, Tiehallinto sekä maisemasuunnittelijoiden ja viherrakennusyrityksien avuksi. Myös luonnonkasvien siementen tuottajille ohjeiston toivotaan olevan oiva apu heidän markkinoidessaan tuotteitaan ja menetelmiään, joiden onnistunut toteuttaminen vaatii erityisosaamista.

Asko Kukkonen

Kansikuva: Keskiajalla syntynyt kulttuurimaisema Espoossa. Kuninkaantien kestikievari Glimsin torppa. Vanha, 1500-luvulta peräisin oleva maaston myötäinen tie sulautuu maisemaan. Perinnemaisemakasvit ovat käyneet vähiin. Kuva: Asko Kukkonen

Sisällys

Alkusanat	1
Historiaa.....	3
Ohjeiston tavoite	3
Siementuotanto.....	4
Luonnonkasviviheralueiden perustamistapoja	4
Kasvualusta, lannoitus ja maanparannus	5
Luonnonkasveille sopiva kasvualusta?	6
Luonnonkasvit viherrakennusmateriaalina.....	8
Kylvötiheys	9
Monimuotoisuus ja ympäröivä luonto	11
Ympäristön vaikutus siemenseosten suunnitteluun	12
Tarpeellinen informaatio siemenseoksista	12
Muutamia ydinseosmalleja	12
1. Edullinen ”työmaa tai kilometrikasvi-seos”.....	13
2. Siemenseos täyttömaille ja läjitysalueitten pohjille.....	13
3. Karuille hiekka- ja moreeniluiskille sopivien lajien seos.....	14
4. Siemenseosmalli ympäristöön, jossa esteettiset vaatimukset ovat suuret.....	15
4.1 Nopeasti kukkiva luonnonkasviniitty tai tieluiska	17
5. Matalia kasveja kuivalle paikalle	18
6. Yksivuotinen maisemapelto	18
7. Monivuotinen ”tilkkutäkki” maisemapelto saville ja karkeille maille.....	18
8. Monivuotinen maisemapelto sekakylvöksenä kaikille kivennäismaille.....	20
9. Savimaalajeilla menestyviä kasveja	21
9.1 Rehevillä peltosavilla menestyviä monivuotisia lajeja	22
9.2 Pohjamaasaviluiskilla humuspitoisuus alle 3% menestyviä korkeita lajeja.....	22
9.3 Köyhillä ja kuivilla pohjamaasaviluiskilla menestyviä matalia lajeja	23
10. Niityn perustaminen syväkyntömenetelmällä.....	24
10.1 Niityn perustaminen jyrsimällä tai laikuttamalla köyhille peltoheitoille	24
11. Kosteikkokasvit?	25
12. Heinälajit ja niiden käyttömäärä kukkakasviseoksissa.....	26
12.1 Heinien käyttömääräsuositus luonnonkasvien siemenseoksissa	26
13. Peltorikka- ja muut vapaaehtoiset luonnonkasvit.....	27
14. Luonnonkasvi viheralueiden hoito.....	28
Liitteet.....	28
Kirjallisuus	29

Historiaa

Niitty- ja ketokasvit ovat maahamme viimeisen jääkauden jälkeen vakiintunutta luonnon kasvillisuutta, joille ihmistoiminta on luonut sopivia elinympäristöjä, eritoten aiemmin harjoitettu maatalous ja tienrakennus vielä nykyäänkin. Perinnebiotoopeille suotuisaa kautta kesti maatalouden kemiallis-teknisen murroksen alkuun eli 1950-1960 luvuille, jolloin niittyjen ja metsälaitumien loppuminen oli jo näköpiirissä. Maamme perinnemaisemien kuokoistuskauten voikin katsoa jatkuneen suunnilleen siihen asti (Alanen 1997). Joidenkin keto- ja niittykasvien viimeiseksi turvapaikaksi näyttivät jäävän tienvarret ja muutama museoitu ja hoidettu kulttuuriympäristö. Kotimaiset luonnonkasvit olivat lähes tyystin unohdettuina tai ne miellettiin rikkakasveiksi. Raatikainen ym. (1971) mainitsevat erittäin vaarallisiksi rikkaruohoiksi mm. päivänkakkaran, keltasauramon ja ruiskaunokin. Kestävien ruohovartisten luonnonkasviemme hyötykäyttö rajoittui muutaman marja- ja yrttikasvin käyttöön. Esteettistä käyttöarvoa ei ole juurikaan hyödynnetty kesäkukkavihkoa enempää ennen 1990 luvun alkua.

Ohjeiston tavoite

Tämän oppaan ensimmäisessä versiossa käsiteltiin pääosin savia ja hiesuja karkeammilla ravinneköyhillä mailla, kuten hieta- ja moreenimailla, saatuja tuloksia. Projektissa ”Suomalaisten viljeltyjen luonnonkasvien käytön toteutusketju tie- ja taajama ympäristössä” saatuihin vuoden 2001 koetuloksiin perustuen esitettiin tasapainoisia ”ydinsiemenseosmalleja” onnistumisvarmoiksi havaituilla kasvilajeilla. Tasapainoinen seos tarkoittaa, että hyvin perustuvia, kilpailukykyisiä ja joustavia eli laajan ekologisen amplitudin omaavia lajeja tarvitaan vähemmän kuin sietokyvyttömiä lajeja. Joustavat lajit ovat erityisen sopivia nopeatempoiseen viherrakentamiseen. Tarpeellista olisi, että tätä ohjeistoa voitaisiin edelleen täydentää karttuvan tutkimustiedon ja käytännön kokemusten pohjalta viherrakentajien tarpeita paremmin vastaavaksi. Mahdollisesti myöhemmin tehtävät lisäkorjaukset käsittävät tarkennettuja käyttöohjeita erityisesti saville ja hiesuille sekä peltojen kukkaniityiksi muuntokokeiden ja savisten tieluiskien tulosten mukaisia ohjeita. Vuonna 2004 käyttöohjetta tarkennettiin samoilta koepaikoilta tehtyihin havaintoihin perustuen ensimmäisen kerran.

Laaja-alaista käyttöä varten siementen saatavuuden pääpaino on helposti viljeltävillä, käyttövarmoilla ja hinnaltaan edullisilla massatuotantolajeilla. Toiseksi on yritetty ottaa huomioon kasvien sopivuus käyttöympäristöön. Ekotehokkuutta silmälläpitäen on erityisesti etsitty lajeja, jotka perustuvat kylvämällä vähin lisäpanostuksin karuillekin maaperille ja ovat vaatimattomia kasvualustan fyysikaalisen laadun suhteen.

Massakasvien lajimäärä tulee lisääntymään lähivuosina viljelyn tehostuessa. Suomen noin 2300 kasvilajista ainakin 40–60 ruohovartista lajia soveltuu massatuotantoon joiden siementen hinta on vielä kohtuullinen laaja-alaiseen viherrakennuskäyttöön. Kasvien nimistö on Retkeilykasvio (Hämet-Ahti ym. 1998) mukaan.

Siementuotanto

Luonnonkasvien siementuotanto voidaan jakaa sadonkorjuutavan mukaan neljään ryhmään: leikkuupuitaviin, riihessä puitaviin (jälkituleennutus ja puinti tapahtuu sisätiloissa esimerkiksi riihessä), imuroitaviin ja käsin keräiltäviin lajeihin. Siementen kappalehinta kasvaa kutakuinkin samassa järjestyksessä. Siementen koko vaikuttaa riittoisuuteen ja kilohintoihin (siementen paino-/kokoero lajien seoksessa voi olla esimerkiksi 2500 kertainen). Harakankellojen siemen on kooltaan lähellä tämän pisteen (.) kokoa ja metsänätkelmän siemen on kooltaan lähes (O) kokoinen. Lopullisiin siemenkuluihin käyttökohteessa vaikuttaa vielä lajin kylvötiheys.

Toivottavaa olisi, että kotimaisille siemenille annettaisiin etusija niiden ekologisen joustavuuden tuoman käyttövarmuuden vuoksi ulkomaisen siemenmateriaalin sijaan.

Kotimaisen siemenen mukana ei myöskään tule uusia vaarallisia rikkakasveja.

Luonnonkasvien siementuottajia on jo useiden eliömaakuntien alueella.

Luonnonkasviviheralueiden perustamistapoja

1. Kylvö
2. Niittojätemenetelmä
3. Kasvillisuuskerrosmurskeen levitys
4. Kasvukerroksen kokonaisuutena siirtäminen
5. Istuttamalla esikasvatettuja taimia tai taimilevyjä

1. Siemenkylvö on näistä menetelmistä edullisin vaihtoehto ja tämän opasteen aihe. Kullakin menetelmällä on omat erityisetunsa ja -piirteensä. Kylvö sopii suurialaisiin kohteisiin ja maille, joiden rikkakasvisiemenpankki on vähäinen tai jotka ovat ainakin monivuotisista kiusallisista kestorikkakasveista vapaita: pelto-ohdakkeet, peltovalvatti, maitohorsma ja korkeat heinät. Kaksi tai harvoin tarvittava kolme niittokertaa ensimmäisenä vuotena hävittää yksivuotiset rikkakasvit. Rikkakasveista puhtailla mailla voidaan selvittää pelkästään pienialaisilla pesäkeniitoilla syysniiton lisäksi.

Monivuotisista rikkakasveista maitohorsma, peltovalvatti ja pelto-ohdake kaikkoavat niittojen ja maaperän typpivarojen köyhtyessä hitaammin, kastikoihin niitot eivät juurikaan tehoa. Siemenkylvöillä voidaan perustaa monilajisia niittyjä ja ketoja sekä yksi- tai monivuotisia maisemapeltoja varsin edullisesti. Hyvin monilajisten homogeenisten pysyvien sekakasvustojen luominen tosin on vaikeaa ja aikaa vievää. Onnistumisvarmuus kasvaa, jos vaateliaat lajit kylvetään erikseen niille parhaiten sopiville paikoille ns. mosaiikkikylvönä. Tällöin säästetään myös siemenkustannuksissa ja hoito helpottuu. Vältetään käyttämästä esimerkiksi kalkinsuosijoita ja kalkinkarttajia tai korkeita ja matalia lajeja samalla paikalla, ehdottoman valon ja varjon vaativia lajeja jne. Vaateliaat lajit ovat monesti hankalampia viljellä ja pienisatoisina (kg/ha) pääsääntöisesti kalliita (esimerkiksi kellot). Vaateliaita lajeja on lisäksi käytettävä runsaammin, jotta syntyisi pysyvä riittävän suuri emotaimikanta.

Uudisrakentamiskohteissa kylvön jälkeen vaateliattien lajien taimimäärä laskee alkuvuosina erityisen jyrkästi suuresta siementuotannosta huolimatta. Vasta kun maaperä vuosien kuluttua ”luonnollistuu” paikalle sopivat vaateliaat lajit voivat alkaa runsastua.

2. Niittojätemenetelmä on työvaltainen ja materiaalin saanti voi tuottaa vaikeuksia sopivien niittyjen puuttuessa. Mukana tulee vain osa halutuista lajeista ja lisäksi tuodaan haitallisiksi miellettyjä lajeja. Korjuuajankohdalla voi säädellä luon mukana tulevaa lajistoa jonkin verran. Menetelmä on havaittu toimivaksi.

3. Kasvillisuusmurskeen levitys on menetelmä, jossa karike- ja osa maanpintakerrosta murskataan jyrsimällä ja levitetään kohteeseen. Mursketta voi läjittää vain lyhyen aikaa, se ei saa päästä kuumentumaan. Kasa voi kuumentua (50-70 °C) yhdessä vuorokaudessa käyttökelvottomaksi. Kylmällä säällä kuumentumisen alkaminen kestää kauemmin mutta kun se pääsee alkuun se on nopeaa. Menetelmä on nopea ja täysin mekaaninen. Tulokset ovat olleet hyviä, joskin käyttökokemuksia on tihkunut niukasti. Materiaalin saatavuus voi olla ongelma.

4. Kasvukerroksen siirrokset tulevat kysymykseen kun kohteet irrotuspaikka ja käyttöpaikka ovat lähekkäin. Materiaalia ei voi juurikaan varastoida menettämättä elävää kasvillisuutta; kuivuminen ja/tai kasan lämpeneminen tuhoavat elävät kasvit. Siemenpankki kestää kuivumisen, lämpenemistä vain noin 45-50 °C tienoille. Materiaalin saatavuus voi olla ongelma. Tavallisesti arvokas oleva kasvillisuus juuristokerroksineen siirretään töiden ajaksi sivuun ja palautetaan lopuksi sijoilleen, jolloin häiriö on korjattu ennalleen.

5. Esikasvatetut taimet sopivat kalliimmasta hinnastaan huolimatta nopeaan pienialaisten perennaryhmien, kетоjen ja niittyjen rakentamiseen tahi erityislajien kotiuttamiseen laajemmissa rakennuskohteissa.

Kasvualusta, lannoitus ja maanparannus

Uudisrakennuskohteiden ja perinnebiotooppien kasvualustaeroista johtuen tieluiskien, luonnonkasviniityn ja -keldon perustus vaatii erityishuomiota ennen siementen kylvöä.

Perinnebiotoopeilla kasvavien luonnonkasvien kasvualusta on muodostunut vuosikymmenien tai vuosisatojen kuluessa mm. ihmistoiminnan tuloksena. Yhteistä näille kasvualustoille on, että maata ei ole muokattu. **Maaprofiili on muodostunut luonnolliseksi:**

1. Karikekerros
2. Humuskerros
3. Huuhtoutunut kerros
4. Saostumiskerros
5. Pohjamaa,

(3 ja 4) ovat yleisiä kangasmetsissä yhdessä niitä nimitetään podsoliksi.

Karrikekerros on maatumaton karkeista kasvinjätteistä muodostunut pintakerros, joka paksuna pimentävänä kerroksena estää monien lajien siementen itämistä. Osa lajeista itää pimeässäkin. Ohut tai aukkoinen karrikekerros suojaa itäviä siemeniä auringon paahteelta ja säilyttää itämiskosteuden tasaisempana, kuin avoin maaperä. Hoidetuilla alueilla ja luonnossa, jossa ravinnekierto on suljettu lajisuhteiden muutos on jatkuvaa, joskin vuosittaiset muutokset ovat vähäisiä. Karrikekerros muodostuu nopeasti peltoheitoille ja tekoniityille. Karrikekerroksesta voi myös erittyä itämistä estäviä biokemikaaleja.

Humuskerros koostuu kasvinjätteiden eri maatumisasteista ja on arvokas maaprofiilin osa. Kasvien sitomasta hiilestä on suuri osa tallella monimutkaisissa orgaanissa yhdisteissä kuten humushapoissa. Samoin kasvien keräämä typpi ja muut ravinteet ovat pääosin sitoutuneena humukseen ja pieneliöihin. Ilmaisulla ”mustamulta” tarkoitetaan tavallisesti humuksen ja kivennäismaalajitteiden seosta. Humusmaannos on hapanta, siinä on runsas mikrobi- ja pieneliötoiminta ja se sieppaa ja sitoo kosteutta. Humuskerros kasvaa hyvin hitaasti. Pelto-omaissa humus on sekoitettu 20-25 cm kyntökerrokseen. Viljelysmaiden humuspitoisuuden ei ole havaittu juurikaan kasvavan.

Huuhtoutunut kerros esiintyy vain karkeilla mailla, se on tavallisesti ohut, ravinneköyhää ja vaaleaa.

Saostus kerros esiintyy karkeilla mailla humuksen ja raudan tummentamana ohuena kerroksena ennen pohjamaata. Muut ravinteet (kalsium, kalium, osa fosforista jne.) ovat huuhtoutuneet alempiin maakerroksiin jopa vesistöihin asti. Huuhtoutumiskerros ja saostumiskerros puuttuvat savilta ja hiesuilta. Savi ja hiesu peltoheittojen kyntökerroksen alla voi olla koneitten tiivistämä vettä läpäisemätön kerros - jankko.

Pohjamaa on tavallisesti koskematon ja eloton maakerros. Maalajille tyypilliset kivennäisravinteet ovat tallella, typpeä on vain liikkuvan veden mukana. Tieluiskilla on koko maaprofiili paljastettuna syvälle pohjamaahan asti.

Luonnonkasveille sopiva kasvualusta?

Soveliaimpia maita uudisniityn tai kedon rakentamiseen ovat multavat - runsasmultaiset hietamoreenit (ns. karkeita maita), joiden humuspitoisuus on 6–12 % ja pH 5–6. Vertaa perinnemaisema niittyjen ja ketojen maa-analyysit (Jylhänkangas & Esala 2002). Hienoilla maalajeilla kuten savet ja hiesut multava, humuspitoisuus 3-6 % riittää. Humuspitoisuuden ollessa alle 2 % kasvu on ollut savillakin kituliasta, vain huopakeltano, lampaannata, syysmaitiainen ja jokunen ketoneilikka ovat säilyneet. Johtoluvun laskiessa 0,4 (10 -4S/cm) tai alle liukoisten ravinteiden pitoisuudet ovat matalia.

Kalkitustarpeen ratkaisevat käytettävät kasvilajit ja maaperä. Jotkut kasvit ovat suorastaan kalkin karttasia kuten harakankello, ahosuolaheinä ja etenkin mäkitervakko, joka ei perustunut lainkaan savimaille käyttökokeissa (Jylhänkangas & Esala 2002), (Kukkonen & Uosukainen 2004). Kalkin suosijoina mainitaan puolestaan mm. keltamatara (Jylhänkangas & Esala 2002), useat kellot (Retkeilykasvio Hämet-Ahti ym. 1998). Kalkin karttasia ja kalkin suosijoita samassa siemenseoksessa onkin syytä kavahtaa. Peltoheitoilla kalsiumin määrä on tavallisesti 1000 mg/l tienoilla joka on Viherympäristöliiton suositusten yläraja, suosituksen ollessa 500 mg/l maata. Jylhänkankaan & Esalan (2002) tutkimilla perinne maisemaniityillä ja tie luiskilla vaihtelu oli 144-2959 mg/l maata. Kalkitsemaan on tarvetta ryhtyä vasta kun Ca arvo laskee alle 500 mg/l maata. Jos kylvettävä lajisto käsittää mäkitervakkoa, huopakeltanoa, ahosuolaheinää ja muita happaman kalliokedon kasveja niin kalkitus ei ole tarpeen.

Perustuslannoitus tyypellä (N) noin 20 kg/ha typpirikkailla Y-lannoitteilla (esim. N20 - P4-5 - K5-8) on osoittautunut humusköyhillä vähämultaisilla mailla välttämättömäksi maalajista riippumatta. Lannoitteiden nopealiukoinen nitraattityppi n. 20 kg/ha, joka nostaa kyntökerroksen (20 cm) liukoisen typen lyhytaikaisesti n. 10 mg/l maata tasolle ja vähäinen

fosfori (P) 3-4 ja kaliumia (K) 5-8 % määrä varmistavat niiden saatavuuden kasvun alkuvaiheessa, kun tavoitteena ei ole maksimaalinen biomassantuotto.

Lannoitus edistää itämistä ja juurtumista sekä lisää kasvien poudan kestävyttä (osmoottinen vedensidonta) ja aikaistaa kukintaa jopa vuosilla. Kehä III:n Pyölin liittymässä ilman lannoitusta v.1996 kylvetty ahdekaunokki kykeni kukkimaan vasta viidentenä vuotena, maa oli erittäin humusköyhää sekalaista pohjamaahietaa. Teolliset lannoitteet voi korvata luomulannoitteilla, esimerkiksi kananlantarakeilla. Tosin nämä lannoitteet saattavat tuoksahtaa aluksi. Ravinteikkailla peltomailla pieni lisälannoitus on ollut tarpeeton, tuskin havaittavasti lisännyt rehevyyttä ja toistettuna se rehevöitti haitallisesti. Toinen lannoituskerta noin 100 kg/ha on tarpeen vain vähämultaisilla alueilla, joissa kasvu on kituvaa ja joissa lannoituksesta ei aiheudu haittaa muulle ympäristölle.

Pohjamaiden rikastamiseen kustannuksia sietävissä kohteissa hienohiekka tai hieta ja maaton turve n. 50:50 seosta 5-10 cm on eduksi. Maatuneen turpeen (5-10 cm:n kerros) voi sekoittaa suoraan hiekka ja hietamaiden pintakerrokseen jyrsimällä. Yhdyskuntalietettä sisältävissä kaupallisissa nurmetusmaaseoksissa liukoisen typen arvot voivat olla korkeita 60 mg/l tai ylikin, sopii nurmikoille mutta luonnonkasvialueilla maaton turvetta käytettäessä noin 10-15 mg/l maata riittää. Korkeampi typpimäärä näkyy alkuvuosina korkeana kasvustona; ahdekaunokki voi kasvaa yli metrin korkuiseksi, valokilpailu lisääntyy. Maan liukoisen **fosforin alarajaksi** näyttäisi riittävän vielä 1 mg/l joillekin kasveille kuten huopakeltano ja lampaannata (Jylhänkangas & Esala 2002) ja (Kukkonen 2004). Alhainen ravinnetarve yhdessä happamuuden ja kuivuuden sietokyvyn kanssa ja tuo näille matalille lajeille kilpailuetua ravinnevaateliisiin nähden. Viherympäristöliiton kasvualusta ohjearvosuositus kuiville niityille: Viherrakentajan käsikirja, Viherrakentamisen ja hoidon tekniset ohjeet (VTO) ja Tielaitoksen: Tietoa tien suunnitteluun nro 44 ohjeet suosittavat hivenen korkeampia ala-arvoja 2-5 %, fosforille nämä arvot lienevät riittäviä. Korkeammista fosforiarvoista ei ole ollut haittaa jos saamaan aikaan liukoista typpeä ei ole ollut runsaasti.

Kaliumia on riittävästi savilla, tavallisesti yli 200 mg/l maata ja vähiten karkeilla hiekka (Hk) – moreeni (Mr) ja hienohietamailla (HHt) 30-100 mg/l. Joten savikoekentillä minimitekijä lienee ollut typpi yksinään. Ala-arvo 30 mg/l tehnee kaliumista minimikasvutekijän useimmille lajeille. Viherympäristöliiton suositus 100 mg/l on kohdallaan myös luonnonkasvien käyttökokeiden mukaan tulkittuna.

Magnesiumista näyttäisi olevan harvoin merkittävää vajausta tavoitearvo 50 mg/l alittui harvoin, alaraja 30 mg/l alittui vain huuhtoutuneilla hiekoilla.

Humusvaateliata kasveja (keto-orvokki, mäkitervakko, kellot jne.) ei ole syytä käyttää humusköyhillä pohjamailla, ne selviytyvät vain vuosittain toistuvien lannoitusten avulla, ellei maan humuspitoisuutta kohoteta. Poikkeuksena näyttäisi olevan eräät kissankellorodut, jotka suosivat paljaita, karuja rautaoksidin punaisiksi värjäämiä moreeniluiskia.

Humuspitoisuuksien vaihteluväli, valtakunnallisesti merkittävillä perinnemaisemaniityillä oli 4,2-24,2 % (Jylhänkangas & Esala 2002), joten kokonaistypen määrä perinnemaisemaniityillä voi olla runsaskin. Liukoisen typenmäärä on huomattavasti alempi ja on riippuvainen maan kosteudesta ja lämpötilasta – biologinen aktiivisuus. Humuspitoisuus: Tielaitoksen ja Viherympäristöliiton suositusten nykyiset ylärajat 4 ja 6 % olisivat ehkä sopivampi tavoitearvo kuiville niityille ja karuille tieluiskille, joilta ei kerätä pois biomassaa. Hiekoilla alimpana humuspitoisuuden rajana voisi olla 6 %, jos alueelle halutaan muita lajeja kuin natoja, kastikoita, maksaruohoja, monivuotisia kaunokkeja, typensitoja kasveja sekä sammaleita, varpuja tai mäntyjä.

Alemmilla humustasoilla kasvu on ollut kituliasta ja vain harvat lajit vakiintuvat kehittyen hitaasti. Vaativissa kohteissa karujen maiden pintakerrokseen olisi sekoitettava maa-analyysin mukaan tarvittava määrä maatumutta turvetta. Pitkälle maatumuneilla turpeilla saavutetaan pysyvämpi humuslisäys kuin vaaleilla maatumattomilla ns. kasvuturpeilla.

Viiden, osin yhdeksän seurantavuoden havaintojen mukaan **kasvillisuuden kehitystä rajoittaa eniten veden puute**; maan alhainen vedenpidätyskyky (seurausta mm. humuksen vähyydestä ja maannoksen karkeudesta = pieni kapillaarinen vedensidontakyky) ja vähäinen sadanta. **Toiseksi eniten typen puute** (matala humuspitoisuus) ja **kolmannella tilalla tulee mahdollinen muiden pää- ja hivenravinteiden puute**. Tarkkoja eri niitylajien vaatimia maaperän ominaisuuksia kuvaavia lukuarvoja ei kirjallisuudesta ole löytynyt (Jylhänkangas & Esala 2002). Kasvien ekologinen joustavuus ja muut olosuhde tekijät ratkaisevat kasvien menestymisen hyvinkin monenlaisilla kasvupaikoilla ja ravinnetasoilla.

Muiden pääravinteiden osalta eivät Jylhänkankaan tutkimien maiden analyysit ja Viherympäristöliiton sekä Tielaitoksen suositukset juurikaan eroa. Jos liukoisen typen määrä pysyy kohtuullisena sopivan humuspitoisuuden (multava-runsasmultainen) avulla, eivät muiden ravinteiden suuretkaan pitoisuudet yksinään aiheuta ylirehevää kasvuja. Sadekesinä runsasmultaisilla alueilla on merkittävästi rehevämpi kasvillisuus. Tieluiskilta ei kerätä niittojätteitä ja siellä humuspitoisuuden hidas kasvu on mahdollista. Kuivuus, paahteisuus ja likaisuus tieluiskilla tosin alentavat biomassan tuottoa.

Perusmaa-analyysi on halpa ja nopea keino selvittää pääravinteiden ja pH:n tasot, sekä maalajin ja multavuuden ja humuspitoisuuden (orgaanisen hiilen määrä, josta kertoimella 1,73 saadaan humuspitoisuus prosentteina). Asiantuntijalle maan väri ja karkeus antaa viitteitä maan humuspitoisuudesta ja maalajista. Happamuuden arvioiminen on jo vaikeampaa, indikaattorikasvit antavat joitain vihjeitä.

Muokkaus, vähin ja välttämätön on pinnan noin yhden cm:n karhennus raapivilla terillä. Matala kylvöalustan naarmutus parantaa taimettumistuloksia merkittävästi kaikilla maalajeilla. Kuohkean maan tiivistäminen kylvön jälkeen verkkojyrällä on eduksi ja riittää pienten siementen peittämiseen. Ideaalia olisi, jos suuret siemenet: kaunokit, nätkelmät, virnat, kurjenpolvet jne. voitaisiin kylvää 1-2 cm:n syvyyteen. Seokset on parasta kylvää karheaan pintaan. Tieluiskilla käytetty vesikylvö kiinnittää siemenet hyvin maanpintaan.

Luonnonkasvit viherrakennusmateriaalina

Luonnonkasvit ovat osoittautuneet joustaviksi ravinnevaatimusten suhteen ja säänkestäviksi, jos ne vain ovat ehtineet juurtua, kasvupaikka on likipitään oikea ja vähämultaista tai multavaa pintamaata ja pohjamaata yhteensä on riittävästi (20-30 cm muutamien poikkeuksin) ja yhteys pohjaveteen on kunnossa (kapillaarinen vedennousu mahdollista) karkeilla kivennäismailla. Luonnonkasvien laaja-alainen käyttö on vielä vähäistä ja kokemusperäistä kotimaista käyttötietoa on vasta niukalti saatavilla. Lukuisten lähiöasukkaiden toive on ollut saada lisää luonnonkasveja heidän kotiympäristöön.

Koska käyttö on vähäistä, ei uuden tyyppiselle rakentamiselle ole osattu asettaa selkeitä laatukriteereitä. Alkuvaiheessa rakennetun niityn tai tieluiskan laatukriteereinä voisivat olla esimerkiksi kukkakasvien viherpeittävyys 10-50 prosenttia ja vähintään 5-10 kukkakasvin tainta neliömetrillä ja kaikkia kylvettyjä lajeja löytyy vähintään joka kolmannelta neliömetriltä, kunnes paremmat yhteisesti hyväksytyt käyttökohtaiset kriteerit on laadittu.

Kylvötiheys

Ruohovartisten luonnonkasvien kehityksen kannalta otollisen alkutilanteen oletetaan olevan silloin, kun kasvi pystyy kehittymään lajilleen tyypillisen kokoiseksi yksilöksi. Karkeasti yleistäen se olisi noin 10-50 tainta neliömetrillä välillä. Kasvuston viherpeittävyys olisi silloin lähes 100 % jo toisena vuotena perustamisesta, ja kasvienvälinen kilpailu alkaisi.

Mikä on se kylvötiheys, jotta riittävä kokonaistiheys heiniä ja kukkakasveja neliömetrillä täyttyisi? Itävyyden testaus laboratorioissa antaa yleensä suuremman tuloksen kuin mitä itävyys todellisuudessa on maastossa (Pirinen 1996), Hall & Wiesner (1990). Käyttämällä varmoiksi havaittuja esimerkkilajeja onnistumisvarmuus paranee merkittävästi.

Hyvissä olosuhteissa ja runsaalla 1 200–2 400 siementä neliömetrille on käytännönläheisissä kokeissa päästy yli 1000 itänyttä siementä neliömetrillä ja ylikin (Kukkonen 2001). Sirkkaimivaiheen jälkeen ensimmäisen talven rasituksista; liettyminen, kuorettuminen, hapenpuute, jääpolte ja kevätkuivuudesta selvinneitä kasveja on ollut parhaimmillaan 20-30 % (ahdekaunokki, päivänkakkara ja syysmaitiainen). Lisäksi lukuisat nisäkkäät käyttävät ravintonaan nuoria taimiasteita. Tehokkaassa hoidossa ja hyvissä olosuhteissa riittää pienempi siemenmäärä. Kotipihan kukkaniitty opas suosittaa 100-200 siementä neliömetrille (Lassila 1996) tällöin ensihoito voi olla hyvinkin tehokasta. Kasvien rehevyys vaikuttaa peittävyteen suuresti: ravinteikkaissa paikoissa kookkaat lajit jo 10 tainta neliömetrillä muodostavat rehevän 100 % peittävän perennanpenkin. Vastaavasti ravinneköyhällä tieluis-kalla saattaa peittävyys ylittää hädän tuskin viiteen prosenttiin.

Kuivilla ja karuilla, ääreivissä oloissa selviytyvät laji menestyvät myös rehevämmässä ympäristössä paremmin kuin vaateliaammat lajit karuoloissa. Pienikokoisten kasvien kilpailukyky rotevaa lajeja vastaan heikkenee rehevyyden kasvaessa. Kasvillisuuden niitto tasoittaa kilpailutilannetta matalampien ja heikommin kilpailevien lajien eduksi ravinteikkailla paikoilla. Kylmyyden, hallojen ja pakkasten totaalaisia tuhoja ei ole havaittu paitsi, että myöhäinen toinen kukinta katkeaa halloihin ja raat siemenet paleltuvat.

Tuhoisia kasvitauteja ei ole havaittu. Härmää saattaa esiintyä tiheissä mm. *luhtalemmikki*, *piharatamo*, *särmäkuisma* ja *pietaryrtti* kasvustoissa, se on ollut lähinnä esteettinen haitta. Joskus on löytynyt muutamia juurilahoisia vanhoja *päivänkakkarakarusukkeita*, rengaslaikkuisia *kurjenkellon* lehtiä ja ruskolaikkuisia *puna-ailakkeja*. Hyönteisistä kirvojen imentä on vaivannut *nurmikohokkeja* joskus merkittävästi.

Kilomääräiset kylvömääräsuositukset vaihtelevat seoksen lajien siemenkoon ja seoksen laatijan mukaan. Siementen kokovaihtelu on laaja. Hyvin itäviä pieniä *harakankellon* siemeniä on tavallisesti n. 40 000-70 000 siementä grammassa ja *ahdekaunokin* siemeniä on noin 400-500 kappaletta grammassa, ero on noin 100-kertainen. *Metsänätkelmän* siemeniä on grammassa vain parisenkymmentä kappaletta, ero *harakankelloon* nähden on jo 2 500-kertainen. Tavallisesti siemenseosten keskimääräiset kpl/g -lukummat ovat olleet 1 000-2 500 välillä. Pelkässä kellokukkaseoksessa saattaa olla yli kymmenkertaisesti eli 20 000-30 000 siementä grammassa (Katso luonnonkasvien siementen kokotaulukko Liite 1). Aarille tarvitaan hyvin itävää kellokukkaseosta vain noin 4g (400 g/ha), jos kylvötiheys on 1 000 siementä neliömetrille, kymmenen siementä kämmenenalalle. Siementen paino ja itävyys -% vaihtelevat siemenerittäin.

Lajikohtainen kylvömäärä on riippuvainen toivotusta lopputuloksesta, käytettyjen kasvien koosta ja siitä kuinka suuri onnistumisvarmuus lajilla on kohteessa. Koeoloissa karuilla ja aina valoisilla tieluiskilla pintakylvöstä on selvinnyt lajilleen tyypillisen kokoisiksi yksilöiksi tavallisesti n. 0,1-15 %. Tämä on silti monin verroin parempi kuin luonnossa. Koetulosten mukaan on seoksissa käytettävä **karkeissa oloissa rotevia lajeja lukuunottamatta on kutakin lajia oltava vähintään 100 siementä/m²** ja hyvissä oloissa (kastelumahdollisuus ja/tai humusta on riittävästi ja kasvualusta on melko tasainen) voi riittää 50 siementä/laji neliömetrille, jotta lajista syntyisi näkyvä ja säilyvä kasvillisuuden osa.

Rotevia, kilpailukykyisiä, monivuotisia ja nopeasti itäviä lajeja kuten *ahde- ja murtikaunokki*, *päivänkakkara* ja *keltasauramo* 50 itävää siementä neliömetrille riittää useimmissa tapauksissa. Samoin suuren (20-30 cm) ruusukkeen muodostavia ja hyvin itäviä *ukontulikukkaa* voi yksinään riittää 50-100 siementä neliömetrille, jotta laji tulee näkyvästi esille heinien joukosta. Kirjallisuudesta ei ole löytynyt tarkkoja lajikohtaisia suosituksia. Markkinoilla on kasvava seoskirjo valittavana ja käyttäjät voivat aina esittää omia toiveitaan.

Kokonaissiemenmäärä, hyvissä oloissa kukkakasvien kylvötiheys 300-500 kpl muutamien 5-10 varmimmin perustuvien lajien siementä neliömetrille saattaa riittää. Tieympäristössä ja muilla karkeilla tai laajaperäisillä alueilla kukkakasvien kokonaissiemenmäärän on oltava korkeampi; 1 000 siementä tai enemmän neliömetrille, jotta lopputulos olisi hyvä vielä viiden vuoden jälkeen. Suurta noin 2 000 siementä neliömetrille määrää tarvitaan jyrkillä, paahteisilla luiskilla hyvillään maaperillä. Pohjoispuolen kuusettumaan pyrkivillä jyrkillä luiskilla hieman pienempi 1500 kpl/m² voi riittää, vähemmän paahteisuuden rasittaessa kasvustoja. Haitallisten paikallistulokkaiden ja rikkakasvisiemenpankista versova uhka lientyy, jos kasvitiheys olisi alusta pitäen riittävä. Yksivuotiset lajit, esimerkiksi *ruiskaunokki*, taantuvat nopeasti, *ketokeltto* saattaa säilyä pitempään lähiseutuvilla. Yksivuotiset ovat hyvin itäviä ja halpoja käyttää, ne värjittävät maiseman muuten tyhjänä ensivuotena. Heinien yksilömäärän on havaittu kasvavan varmemmin kuin kukkakasvien ja etenkin tupastavat heinälajit (nadat) valtaavat tuuhettumalla elintilaa kukkakasveilta.

Hyvin karuilla, humuksettomilla, louheilla ontoiksi rakennetuilla ja vain sadannan kostuttamilla kasvupaikoilla suurikaan siemenmäärä ei auta, on käytettävä vain kuivien hiekka- maiden lajeja *ahosuolaheinää*, *huopakeltanoa*, *kannusruohoa*, *rätvänöitä* ja *varpuja* kuten *kangasajuruoho*. Matalien heinien *rölli* ja *lampaannata* siemeniä tarvitaan 100-200 kpl/m².

Koetulosten mukaan toisen tai kolmannen vuoden jälkeen kukkakasvien yksilömäärät eivät ole juuri kohonneet alkaneesta runsaasta siementuotannosta huolimatta. Sopimattomat lajit alkavat nopeasti taantua ja hävitä. Joten perustettaessa kannattaa käyttää runsaahkosti vaatelioiden lajien siemeniä. Kirjallisuutta lukiessa törmää näkemyseroihin siitä, millaisia lajeja siemenseoksiin pitäisi valita: Palo (1991) suosii runsaslajisia seoksia, Hitchmoughin (1995) mukaan olisi valittava lajeja, jotka ovat kilpailukyvyiltään samanlaisia ja olosuhteisiin sopivia ja Hildebrant & Schultz (1987) suosittavat vain muutamien paikallisiin oloihin sopeutuneiden lajien käyttöä. Siementen saatavuus, siemenseosten kooste tai rakennuttajan toiveet ja käytettävissä olevat määrärahat saattavat nekin vaihdella ja erota merkittävästi käyttökohteen suomista mahdollisuuksista.

Palon suositus sopii silloin, kun ei ole hankittuja taustatietoja kohteeseen sopivista kasvilajeista. Runslajinen seos perustuu filosofiaan, että ainakin joku tai jotkut lajit ovat sopivia ja menestyvät. Pettymyksen voi aiheuttaa kun toivotut, ostopäätökseen johtaneet lajit eivät selviydy jatkoon tai jäävät kokonaan ilmestymättä. Hyvin monilajiset seokset ovat paljon

lupaavia ja niiden suuri lajimäärä näkyy korkeampana hintana, koska joudutaan käyttämään kalliimmilla menetelmillä (käsin tai riipimällä keruuta viljely tai luonnonkasvustoista, jne. työläitä tapoja) tuotettua siementä. Hitchmoughin suositus on ekologisesti perusteltavissa. Hildebrant & Schultzin suositus taasen tähtää hyvään onnistumisvarmuuteen ja samalla ekotehokkuuteen Hitchmoughin tapaan.

Etelä-Karjalassa 250 metrin pituisilla Valtatie 6:n tieympäristökohteilla tavattiin keskimäärin viisi perinnemaisemakasvia (Jantunen ym. 2004). Kaikkiaan Jantunen ym. (2004) löysivät erilaisilta kasvupaikoilta 61 perinneympäristökasvia joista 52 tieympäristöstä ja he toteavat tieympäristön sopivan perinnemaisemakasvien kasvupaikoiksi. Monesti kirjallisuusviitteet kasvien kasvupaikkavaatimuksista ovat ristiriitaisia, joka johtunee kasvien joustavuudesta, havainnointijakson pituudesta ja eliömaakunnasta mistä havainnot ovat peräisin; maaperästä, häirintätiheydestä, nuori vai vanha ja vakiintunut kasvusto jne. tekijöistä.

Kalliimmat lajit yksinään muutaman neliömetrin laikkuihin: hitaasti kehittyvät esimerkiksi kellokasvit olisi edullisinta kylvää kukkakasvien kokonaissiemenmäärää käyttäen niille parhaiten sopiviin paikkoihin yksinään tai vain pienellä 100 kpl/m² röllä kanssa. *Heinät* löytävät aikaa myöten tiensä liiankin helposti näille alueille.

Mäkitervakko, huopakeltano, ketoneilikka, keto-orvokki jne. matalat, kuivuutta ja happamuutta sietävät (*mäkitervakko* happamuutta vaativana) lajit olisi edullista kylvää keskenään tai erilleen runsashumuksiin ja ohutmultaisiin erityiskohteisiin, jotta ne eivät jäisi tuhoutumaan korkeampien kasvien alikasvustona.

Pienikokoiset *keto-orvokki* ja *ketoneilikka* tarvitsevat vähämultaisen (humusta 4-6 %) ja ajoittain kuivuvan maan selvittääkseen lajienvälisestä kilpailusta harvoin niitettävillä alueilla. Joustava karukkokasvi *huopakeltano* säilyy kuivilla ja karuilla paikoilla mutta menestyy nurmikoillakin kun valokilpailun estävät toistuvat leikkuut.

Mosaiikkikylvö kaupungeissa ja taajamissa sekä hitaitten kulkuväylien varrella lomittain kylvö on erityisen suositeltavaa. Lajien sekoittuminen tapahtuu aikanaan. Mosaiikkikylvö mahdollistaa mm. kukkimisaikojen mukaan luodut seokset, jolloin osa niitystä kukkii aikaisin keväällä, keskikesällä ja myöhäsyksyllä tai keväällä ja myöhäsyksyllä. Varjoisat metsän reunat, kosteikot ja muut pienialaiset erityiskohteet voidaan kylvää parhailla lajeilla ja erikoisseoksilla, eivätkä kustannukset karkaa. Mosaiikkikylvön etuna on lisäksi helpompi korjailtavuus ja mahdollisuus lajikohtaiseen hoitoon. Kausityövoiman on helpompi erottaa säästettävät lajit mosaiikkikylvettyjen alueiden rikkakasvien pesäkeniitoissa.

Monimuotoisuus ja ympäröivä luonto

Tässä ohjeistossa ei yritetäkään opastaa monimuotoisten, heti valmiiden, täydellisten perinenniittyjen kaltaista viherrakentamista. Olevien luonnonniittyjen ja vanhojen tiealueiden kasvillisuus on syntynyt vuosikymmenien tai jopa vuosisatojen tuloksena. Uudisrakennusalueiden maaperä poikkeaa suuresti vakiintuneista biotoopeista. Tavoitteena sen sijaan on parhaiten perustuvien ydinkasvilajien valinta ja kylvötiheyssuositus vaihtoehdoille kasvupaikoille, joka varmistaisi kestävästi lajiston syntymisen, säilymisen ja maisemallisten arvojen kohtuullisen nopean toteutumisen. Ympäröivästä luonnosta tulee väistämättä ajan myötä lisää paikallisia lajeja laajentamaan lajikirjoa. Jo hoidon piiriin joutuminen edistää kukkakasvien mahdollisuuksia levittäytyä.

Pankalammen rakennettuun luomupuistoon Mikkelissä ilmestyi neljän vuoden kuluessa 48 uutta lajia (mm. suopillike?) ja hävisi 15 kylvettyä lajia, alkujaan alueelle oli tuotu 74 lajia (Vuori 1996). Seoksiin voi aina lisätä tai vaihtaa olosuhteisiin varmoiksi tuntemiaan suosikkilajeja. Monimuotoisuus täydentyy ja kehittyy vasta kun olosuhteet tulevat otollisiksi näille eliölajeille. Monivuotisten luonnonkasvien alkukehitys on hidasta eikä sitä voi kiirehtiä huolellisen perustustyön jälkeen muuten kuin lannoittamalla ja/tai tuomalla esikasvatettuja taimia. Hoidon, oikea aikaisten niittojen merkitys alkuvuosina on suurin. Nopeimmin ja varmimmin kestävä monimuotoista kasvillisuutta saa aikaan mosaiikkikylvöillä ja taimistutuksilla.

Ympäristön vaikutus siemenseosten suunnitteluun

Ennen siemenseoksen valintaa tai laatimista olisi hyvä selvittää ympäristön lajit ja niiden sijainti. Luonnonlajisto voi olla haluttua tai haitallista: *ohdakkeet, peltosauniot, valvatit, pujo* ja *voikukat* leviävät helposti aiotulle viheralueelle. Pelloilta voi tulla tai jo olla *puna-alsike* tai *valkoapilaa*, jotka saattavat ryöstäytyä valtalajeiksi. Metsäisillä seuduilla puolestaan *mai-tohorsma, kastikat* ja puut aiheuttavat suuremman hoitotarpeen.

Toivottujakin lajeja on runsaasti: useimmat matalat kukkakasvit, pienet varvut kangasajuruoho, sianpuolukka, puolukka, variksenmarja jne. ja metsälauha, röllit, piipot, räpelöt, hina, helmikät, jäkki, tuoksusimake, polvipuntarpää jne. matalat heinät. Viereinen runsas, leskenlehti, kultapiisku, karvaskallioinen, keltto tai keltano esiintymä ennakoit näitä siemeniä lentävän myös kylvöalueelle. Ympäristön lajit kertovat myös millaiset lajit olevalla maaperällä viihtyvät, jos pintamaakerros on koskematon tai ennallistettu. Rakennuskohteissa olosuhteet ovat saattaneet ratkaisevasti muuttua; maaperä, vesitalous ja valoisuus.

Tarpeellinen informaatio siemenseoksista

Siemenseoksen esitteestä olisi hyvä käydä ilmi lajiluettelon ja painon lisäksi: kunkin lajin siementen itävyys -% ja tuhannen siemenen paino (TSP) tai kpl/g tieto, paljonko kylvösuositus merkitsee kunkin lajin itäviä siemeniä (kpl) neliömetrille ja seos yhteensä. Tällaisen taustatiedon avulla voisi aikanaan todentaa lajien menestymistä viherrakennuskohteissa ja aikanaan tarkentaa laji ja käyttömäärä suosituksia.

Luonnonkasvien siementen kokotilasto versio no 5,2 (Liite 1) antaa suunnittelijalle ja tilaajalle perustietoja siementen painoista. Tuhannen siemen paino (TSP) grammaa muunnettuna kilogrammoiksi ja hehtaarille kylvettynä antaa 100 siementä neliömetrille. Lisäksi tarvitaan itävyysprosentin mukainen korjaus, jotta valittu kylvötiheys toteutuu.

Esimerkki: *keltasauramon* TSP on tavallisesti n. 0,5 g (2000 kpl/g) ja itävyys 85 %. Aiottu *keltasauramon* kylvötiheys maisemapeltoseoksessa on 100 kpl/m² eli 0,5 kg/ha + 15 %:n itävyys korjaus, eli tarve on 0,588 (0,6) kg/ha. Itävyystietoja ehdottoman kylmäkäsitellyn vaativilta lajeilta on harvoin saatavissa. Talvi murtaa siementen itämislevon, joten syyskylvö sopii parhaiten näille lajeille.

Muutamia ydinseosmalleja

Useat lajit on havaittu kestäviksi myös käyttökokeissa tieympäristössä Oulun seudulla, (vertaa Mahosenaho ja Pirinen 1999).

Pääpaino esimerkkiseoksissa on käyttövarmoilla massatuotantolajeilla, joiden viljely ja sadonkorjuu on kohtuullisen helppoa, jotta siementen saatavuus, riittävyys tai hinta eivät tulisi käytön esteeksi. Vain vakiintunut kasvi on ympäristökannattava sijoitus. Siementuotannon ollessa vielä nuorta voi joistakin siemenistä olla ajoittain pulaa. Siemenmäärän voi kaksinkertaistaa huonoissa olosuhteissa, ja vastaavasti hiukan tinkiä hyvissä olosuhteissa. Saatavilla olevat maa-analyysit ovat avuksi siemenseoksien ja minimilannoitustarpeen määrittelyssä. Kukinta-ajat saattavat vuosittain vaihdella 1-3 viikkoa (Liite 2). Joskus kukinta kestää kokokesän: *keto-orvokki* ja *puna-ailakin* hedekasvi sadekesinä.

1. Edullinen ”työmaa tai kilometrikasvi-seos”

Tarkoitettu asutuskeskusten läheisyyteen, tieluiskien tai meluvallien rakennusaikaiseen vihertämiseen. Viimeistelytasauksen ja massatäytön väliaika voi olla pitkä, jolloin rikkakasvit valtaavat alueen. Myös hienot maa-ainekset saattavat aiheuttaa pölyhaittoja asutukselle. Työmaaseos olisikin kylvettävä mahdollisimman pian, jotta haitalliset tulokkaat eivät saisi kylvöaikaetua ja kasvit ehtisivät muodostaa pölyä sitovan peiton.

Edullinen työmaaseos

Laji	kpl/m ²	kg/ha	Pääkukinta kk. -viikot keskim.
Puna-ailakki*	100	1	5/6 21-27
Päivänkakkara	400	2,5	6/7 25-32
Ahde- t. nurmikaunokki	100	3	7-8 25-34
Kukkakasveja yhteensä	600	6,5	
Heinä: Tielaitosseos tms.	1000	n. 10	mielellään lampaannataa

**Puna-ailakin* voi korvata *käenkukalla* 200–300 g/ha. *Puna-ailakki* taantuu karuilla ja paahteisilla alueilla n. kolmessa vuodessa. *Puna-ailakki* on aikaisin kukkiva, edullinen ja puolivarjoisilla tuoreilla paikoilla se saattaa säilyä pitkäänkin.

Päivänkakkara ja *ahdekaunokki* ovat edullisia mutta hyvin kestäviä karuillakin paikoilla. Köyhiä pohjamaita on peruslannoitettava n. 100 kg/ha esimerkiksi N20-26 - P4-5 - K4-8 tyyppisellä peltolannoitteella.

2. Siemenseos täyttömalle ja läjitysalueitten pohjille

Karkeille maalajeille: hieta-moreenimaille, joita ei niitetä vuosittain, mutta joilta edellytetään jonkin verran esteettistä ulkonäköä, ja lajien korkeus ei ole haitaksi. Maalaji vaihtelu on tavallisesti suuri. Kylvöalustan karhennus, riittävät ravinteet ja/tai niukka peruslannoitus ovat onnistumisen edellytyksiä. Näille alueille ei paljon panosteta.

Siemenseos täyttömaille ja läjitysalueitten pohjille

Laji	kpl/m ²	kg/ha	Pääkukinta kk -viikot keskim.	
Ahde- t. nurmikaunokki	50-(100)	1,5-(3)	7-8	29-34
Ahosuolaheinä	100	0,35	7-8	26-35
Kannusruoho	100	0,2	7-8	27-32
Pietaryrtti	50	0,3	7-8	29-34
Päivänkakkara	100	0,6	6-7	25-31
Sian-, <i>ojakärsämö</i>	100	0,2 (0,3)	6-8	26-35
Ukon- t. tummatulikukka	50	0,05	8-9	31-38
Yhteensä n.	550-600	3-5		

Lisäksi heiniä: *nurmirölliä* 2 kg tai *lampaannataa* 5-10 kg/ha tai edellisiä seoksena 1 + 3 kg/ha, tai *jäkkiä* n. 5 kg/ha jos on saatavilla tai ”tielaitosseosta” 5-10 kg/ha. Suuremman heinä määrän kilpailu koituu helposti rotevienkin kukkakasvien tuhoksi, tässä esimerkissä *kärsämöt* ja *ahosuolaheinä* ovat ensiksi vaarassa. *Kannusruoho* on tässä seoksessa ainoa laji, jonka itäminen vaatii kylmäkäsitteilyn (syyskylvö). Kaksivuotinen *tulikukka* häviää aikaisten niittojen seurauksena nopeasti, ja se on niitettävä syyskuun puolivälin jälkeen.

3. Karuille hiekka- ja moreeniluiskille sopivien lajien seos

Kuivilla ja ravinneköyhillä luiskilla menestyviä kukkakasveja on niukasti. Istutus männyt ja varvut ovat tunnetusti käytännössä kokeiltuja ja toimiva menetelmä. Varvut *mäkimeirami* ja *kangasajuruoho* menestyvät varsin kuivissa ja karuissa olosuhteissa (Kuva 1).



Kuva 1. Kangasajuruoho on värikäs, tuoksuva ja maittava mesikasvi (Kuva: Asko Kukkonen)

Siemenseos karuille hiekka ja moreeniliuskille

Laji	kpl/m ²	kg/ha	kukinta kk	-viikot keskim.
Ahosuolaheinä	100	0,3	7-8	26-35
Huopakeltano	100	0,2	6/7 (8)	22-29
*Kangasajuruoho, laikkuja 20 a/ha	500	0,2	7-8	29-35
Kangasajuruoho, laikkuistutus	4-6		7-8	
*Mäkimeirami laikkukylvö 20 a/ha	500	0,13	7-8	28-35
Kannusruoho	100	0,2	7-8	27-32
*Keltamaite	50	0,6	7-8	29-
Päivänkakkara	300-500	1,8-3	6-7	25-31
Lampaannata tai (*Jäkki)	100	1,5 (1)		
Kukkakasveja	850-1350	n. 3,4-6,5		

a= aaria (100m²) *Ei-kokeiltu laji, kotimaista alkuperää olevaa siementä ei ollut saatavilla.

Heinät: *lampaannataa* 1 tai *nurmirölliä* 0,5 kg/ha. *Jäkkiä* jos saatavilla n. 1-2 kg/ha.

Läheiset *kanerva* ja *kastikka* kasvustot ovat näiden lajien kilpailijoita pujon ohella, joista *kanerva* on haluttu ja haitaton tulokas.

Lisälajeja: siankärsämö, nurmikohokki, hiirenvirna ja niittynätkelmä 50-100 kpl/laji/m².

4. Siemenseosmalli ympäristöön, jossa esteettiset vaatimukset ovat suuret

Tämä seos sopii maalajiltaan kuiva-tuore hienohieta-hietamoreenimaille, joita voidaan niittää vuosittain, ja joilta edellytetään esteettistä ulkonäköä. Kylvöalusta on karhennettua ja rikkakasveista vapaata ravinnetasoltaan riittävää niittymultaa. Kylvö aikaisin keväällä tai syksyllä elokuussa. Perusseos 4 esimerkissä on monivuotisia, keskikorkeita ja matalia kukkakasveja yhteensä n. 700-800 itävää siementä neliometrille.

Siemenseos kuiville ja tuoreille hietamaille vaativissa kohteissa

Laji	kpl/m ²	kg/ha	Pääkukinta kk	-viikot keskim.
Päivänkakkara	50	0,3	6-7	25-31
Keltasauramo	50	0,3	7-8(9)	(27)29-35
Sian-, <i>ojakärsämö</i>	100	0,2 (0,3)	6-8	26-35
Nurmi-, t. nuokkukohokki	100	1,0	6-7	23-29
*Puna-ailakki	100	1,0	6(7)	21-27
Harakan- ja/tai kissankello	100+100	0,03+0,06	6-7	22-27-(34)
Syysmaitiainen	100	0,7	7-8(9)	26-33-(36)
#Mäkitervakko	100	0,1	6	23-26
Yht.	700-800	n. 3,6		

Pohjaheinäksi *nurmirölliä* 1-2 kg/ha. Kylvön jälkeinen sadetus tarvittaessa itämisaikana. Hyvissä olosuhteissa (kosteus ja maa sopivaa) siemenmäärässä voi hiukan tinkiä tai vastaavasti korottaa (jopa 2x) karummilla mailla.

Mäkitervakko on erityisen sopiva laikkukylvöön yksinään tai yhdessä *huopakeltanon* kanssa n. 500-1000 siementä neliometrille alueen kuivimmilla ja **happamalla humuksella tai turpeella parannetuissa osissa** valoisissa kivikoissa ja kallioilla. (Kuva 2).



Kuva 2. Mäkitervakon ominta kasvupaikkaa ovat hapanhumuksiset kalliot. Huopakeltano kerää vielä voimia kukintaa varten. Perustusohje voisi kuulua näinkin: säkillinen turvetta kallion koloihin, tiivistys ja kourallinen mäkitervakon siemeniä tallataan päälle.

Värikkäät **keltasauramo* ja *puna-ailakki* saattavat hävitä karulta ja paahteisilta paikoilta jo 3-4 vuoden jälkeen. *Puna-ailakki* viihtyy varjoisilla ja tuoreilla mailla parhaiten. *Puna-ailakin* siemen on edullista ja aikaisena kukkijana se täyttää alkuvuosina vielä vajaata viherpeittävyyttä. *Keltasauramon* siementuotannolle on myöhäinen niitto eduksi. Niityllä seokseen voi lisätä esimerkiksi *ahopukinjuuren*, *kultapiiskun*, *mäkikuisman*, muita *kelloja*, *nurmihärkin*, *heinätähtimön*, *sarjakeltanon* jne., lajien siemeniä, niitä tarvitaan noin 100 kpl/m² jotta laji tulisi näkyviin.

Punertavakukkaista *ahdekaunokkia* lisättäessä niitty muuttuu karheammaksi ja lajia olisi käytettävä niukasti (esim. 10-20 kpl/m²) ihmisläheisessä ympäristössä. *Ahdekaunokki* on erinomainen kasvi laikkukylvöön; sillä on suuri siemen, kukinta on värikäs ja korkeana kasvina se näkyy kauempaakin hyvin. Vuosi pari myöhemmin heinäisiin kohtiin voi kylvää puoliloisia: *laukkuja*, *punasänkiöitä* ja/tai *silmäruohoja* yhteensä 50 siementä neliömetrille antamaan lisäväriä niitylle ja hidastamaan heinittymistä. Niityn kostealle osalla viihtyy värikäs *lehtomaitikka* ja sitä kuten muitakin puoliloisia voi ja suorastaan pitää kylvää isäntäkasvien sekaan (Kuva 3).



Kuva 3. Syyskukkiva lehtomaitikka suosii kosteita ja puolivarjoisia lehtomaisia kohteita.

4.1 Nopeasti kukkiva luonnonkasviniitty tai tieluiska

Haluttaessa alueelle väriä jo ensimmäisenä kesänä voi kevätkylvössä seoksiin 2 ja 4 lisätä jonkin yksivuotisen lajin siemeniä noin 100 kpl/m², esimerkiksi *ruiskaunokin* siemeniä noin 4 - 5 kg/ha (Kuva 4). Saatavilla on myös *hietapitkäpallon*, *keltapäivänkakkaran* ja joskus *ketokelton* siemeniä. Syyskylvöistäkin voi seuraavana vuotena vielä olla niukasti kukkia, jos kylvösyksy ja sitä seuraava kevätkesä ovat kuivia.

Yksivuotisten kukkakasvien käytössä on otettava huomioon seuraavat seikat, jotta kasvit eivät tuhoaisi monivuotisia lajeja:

Ruiskaunokki on kapealehtinen ja *hietapitkäpalko* on vaatimaton kooltaan, joten varjostus ei tavallisesti ole suuri ongelma. Kuitenkin on erityisesti varottava runsasta typpilannoitusta, muuten *ruiskaunokki* kasvaa liian korkeaksi ja varjostavaksi. Kun *ruiskaunokin* korkeus ylittää 70 cm on se varma merkki runsaasta typestä. Typpilannoitus 20-30 kg/ha on ollut perustusvaiheessa riittävä karuilla kasvualustoilla. Komposteilla parannetuilla mailla liukoisen typen arvot ovat tavallisesti korkeita (> 25 mg/l) ja lisälannoitus on tarpeetonta. Kompostin maatuessa tyypeä vapautuu runsaasti vielä useana vuotena.

Korkeakasvuinen *ruiskaunokki* on hyvä poistaa varhain, jotta monivuotisille jää riittävästi aikaa kasvattaa ruusukkeitaan. Kukinnan lopulla *ruiskaunokin* kapeat lehdet tosin ränsistyessään edelleen kapenevat ja varjostus vähenee sitäkin kautta. Ränsistynyt *ruiskaunokki* kannatta niittää ajoissa, runsaasta siementuotannosta huolimatta se katoaa ellei maata muokata (Kuva 4).



Kuva 4. Syksyllä v. 2000 kylvetyt yksivuotiset ("syys- yksivuotisina") ruiskaunokki ja oikealla ketokelkto kukkivat 4.7.2001.

Jos on olemassa ilmeinen rikkakasviuhka, on yksivuotisten käyttö kyseenalaista. Jos kuitenkin rikkakasvit (*jauhosavikka*, *peltosaunio*, *tataret jne.*) pääsevät kesä-heinäkuussa yllättämään, on kasvusto niitettävä noin 10 cm:n korkeudelta ja biomassaa poistettava välittömästi, muuten monivuotiset kukkakasvit voivat tuhoutua. *Ruiskaunokki* voi vielä jälkiversoa ja kukkia elo-syyskuussa. Kasvusto on poistettava *ruiskaunokin* kukinnan lopulla uudestaan. Kasvuston murskaus lähes hävittää varjostavan kasvimassan ja on alkuvuosina edullista karuilla tieluiskilla; se nopeuttaa humuskerroksen syntymistä.

Niittojen ongelmana niityillä on raskaitten koneitten tallaus, heinät kärsivät siitä vähemmän kuin kukkakasvit. Muutamien rikkakasvipesäkkeitten niittoon sopii pesäkeniitto parhaiten ja niitoksen voi poistaa tai hajottaa laajemmalle varjostuksen vähentämiseksi.

5. Matalia kasveja kuivalle paikalle

Kyseeeseen tulevat kohteet, joissa esteettiset vaatimukset ovat suuret: kivikkopuutarhat, rinteet ja tiealueiden erityiskohteet. Sopii hieta-hietamoreenimaille. Karuilla mailla maahan on hyvä sekoittaa 3-5 cm:n kerros (30-50 l/m²) mielellään maatumutta turvetta. Niukka peruslannoitus noin 20 kg typpeä/ha typpirikkaalla pellon Y-lannoitteella (Esimerkiksi N20, P3-5, K4-7) varmistaa kasvien alkukehitystä.

Perusmaan on oltava rikkakasvitonta. Mosaiikkikylvöä käytettäessä (laji yksinään) noin 500-1000 siementä neliometrille kutakin lajia. Alin kylvömäärä edellyttää hyvää kasvualustaa ja/tai kastelua noin kuuden viikon ajan, jotta lajin kasvuun lähtö varmentuisi. Kallioisilla, ohut multaisilla ja paahteisilla paikoilla *mäkitervakko* ja *huopakeltano* ovat keskenään hyvin toimeentuleva lajipari ja sekakylvönä syntyy hyvin luonnollinen kasvusto.

Koristeellinen seos kuiville paikoille erityiskohteisiin

Laji	kpl/m ²	kg/ha	Pää kukinta kk	-viikot keskim.
☐Mäkitervakko	100	0,1	6	23-26
#Keltamatara	100	0,6	7	28-31
Ketoneilikka	100	0,3	6/7	25-30
Huopakeltano	100	0,2	6/7 (8)	22-29-(33-35)
Keto-orvokki	100	0,6	5-6 (8/9)	18-26-(37-39)
*Päivänkakkara	50	0,3	6-7	25-31
Syysmaitiainen	50	0,3	7-8	27-36-(38)
Harakan ja/tai kissankello	100	0,03-0,060	6-7	22-26-34
	700-800	n. 2,5 kg/ha (25 g/100 m ²)		

☐*Mäkitervakko* on kalkin karttaja.

#*Keltamatara* on kalkin suosija sen menestymisestä on vielä vähän kokemuksia. *Matalien kasvien seoksissa *päivänkakkaran* voi myös jättää pois. Seokseen ei suositella lisättäväksi heiniä. Parhaiten sopisi *tuoksusimake*.

6. Yksivuotinen maisemapelto

Ympäristön värittämiseen hunajakukan korvaajaksi sopii erinomaisesti *ruiskaunokki*. Kylvettäessä noin 5 kg/ha (100 kpl/m²) *ruiskaunokkia* aikaisin keväällä tai elokuun puolivälissä ja riittävästi typellä lannoitettuna (N 20-40 kg/ha) tuottaa pitkään kukkivan sinisen pellon heinäkuusta alkaen. Kukinta kestää kauemmin runsaammalla typpilannoituksella. Viljavuusarvot tyydyttävä ”vihreä”. Sopiva kylvösyvyys on 1 cm ja riviväli viljankylvökoneiden mukaan 13–15 cm. Sopii kylvettäväksi kaikille maalajeille, katso kuva 4.

7. Monivuotinen ”tilkkutäkki” maisemapelto saville ja karkeille maille

Tienvarsilla tai taajamissa yksittäislajien käyttö tuo vaihtelua nurmivihreään. Kasvukauden myötä muuttuvia laajoja suurmaisemaa värittäviä värimassoja saa kylvämällä näyttäviä lajeja lomittain (ns. mosaiikkikylvö) valitsemalla lajeja, joiden kukinta osuu selvästi eri aikoihin.

Ohessa on esimerkki pitkään kukkivasta kukkasarjasta. Kylvötiheys on mosaiikki kylvönä pintaan noin 500–200 tai 100 itävää siementä/m² :

Laji	Pintaan kylvö kg/ha	Kylvösyvyys 1-2 cm kg/ha (n. 100 kpl/m ²)	Kukkii viikoilla
Puna-ailakki (500)	3,5	1	21-27-
Päivänkakkara (500)	2		25-31
Ahdekaunokki (200)	4	2	29-34
Keltasauramo(500)	2,5		27-35
yht.	kg/ha 13-7,5		

Kylvömäärien on oltava riittävät, jotta yksilajisuus toteutuisi puhtaana. Kookkaita lajeja kuten *ahdekaunokki* riittää 200 itävää siementä neliömetrille hajakylvönä pintaan. *Puna-ailakkia* ja *ahdekaunokkia* riittää jo 100 siementä neliömetrille kylvömäärä suluissa, jos kylvösyvyys on 1-2 cm, muut kylvetään pintaan ja jyrätään kevyesti. Kevyt kylvön jälkeinen maan tiivistys on eduksi kaikille lajeille.

Perustuslannoitus: 100 kg/ha typpirikasta Y -lannoitetta nopeuttaa ja varmistaa taimettumista (Kuva 5). *Ahdekaunokki* ei tarvitse lisälannoitusta äskettäin viljellyillä pelloilla Vuosittaista lannoitusta ei tarvita enää millekään lajille. Kasvusto on poistettava kukinnan loputtua ja ensimmäisenä vuotena aina, kun rikkakasvit yltävät n. 30 cm korkeiksi. Harvan rikkakasvuston voi murskata peltoon.



Kuva 5. Yläosa 100 kg typpeä/ha lannoitettu vihreä ruutu, lannoittamaton ruutu on vielä kulottunut 15.5.2000. Alakuvassa sama ruutu 29.5.2002 oikealla kukkii puna-ailakki ja vasen puoli on lannoittamaton. Maaperä on karua hietamoreenia.

8. Monivuotinen maisemapelto sekakylvöksenä kaikille kivennäismaille

Monivuotinen maisemapelto saadaan sekakylvöksenä aikaan, kun lajivalikoimaan on lisätty *ruiskaunokki* ja lannoitussuositus sama kuin edellä, lajikohtainen siemenmäärä on n. 100 itävää siementä neliömetrillä:

Laji	kg/ha	Pääkukinta kk	-viikot
Puna-ailakki	1	5/6 vaihteessa	21-27
Päivänkakkara	0,5	6/7	25-31
Ahdekaunokki	2	7-8 (9)	29-34
Keltasauramo	0,5	8	27-35
Ruiskaunokki	4-5	7-8	(27)-31-36
Kevät tai syyskylvö	8-9		

Onnistunut lopputulos on tiheä, kukkapenkkimäinen ja pitkään kukkiva monivuotinen kukkapelto (Kuva 6). Ruiskaunokin sijaan voi käyttää tai *ketokeltoa* 0,2 kg/ha jos saatavilla ja pelto kukki jo ensimmäisenä kesänä. Runsaasti jauhosavikkaa ja peltosaunioita puskevaan peltoon ei yksivuotisia huoli kylvää ensimmäisen vuoden tiheän niittotarpeen takia. *Päivänkakkaraa* suuresti muistuttava harva *peltosaunio* kasvusto voi jäädä niittämättäkin, se häviää nopeasti. Ruiskaunokki menestyy myös hyvin kalkituilla ja lannoitetuilla turvemaidilla.



Kuva 6. Kesäkiesän kukinta 24.7.2003. Päivänkakkaran kukinta on loppuillaan ja ahdekaunokin kukinta on alkamassa.

9. Savimaalajeilla menestyviä kasveja

Savien fysikaaliset ominaisuudet poikkeavat karkeista muista maista melkoisesti: kuivuesaan ne kovettuvat, kutistuvat ja rakoilevat. Märkänä savet turpoavat ja liettyvä huonosti vettä ja happea läpäiseväksi ”taikinaksi”. Pienet siemenet voivat ”hukkua” saviliejuun tai kapseloituvat kovettuvaan saveen. Onnistuneen itämisen ja alkukehityksen jälkeen kasvien ravinnepuutosriskit ovat savilla vähäisemmät kuin karuilla ja läpäisevillä mailla.

Savien kivennäisravinnepitoisuus ja vedenpidätyskyky on suurempi kuin karkeampien maalajien, etenkin aito- ja liejusavet ovat ”hedelmällisiä”. Pitkään muokkaamatta olleiden peltoheittojen savien pinnalla oleva karike ja ohutkin humuskerros edistäisivät kylvettyjen luonnonkasvien alkukehitystä, ellei olisi runsasta rikkakasvien (mm. korkeita heiniä) siemenpankkia ja haitallista olevaa kasvillisuutta. Tihentämällä niittoja (kevät- ja syysniitto) alkuvuosina näille vanhoille peltoheitoille muodostuu kohtuullisen helposti keskikorkeista ja korkeista kukkakasveista koostuva niitty. Humuspitoisuus ja niityn kosteus tai kasvukauden sadanta ratkaisevat rehevyyden.

Kenttäkokeiden nuoruuden (4-5 v.) ja säävaurioiden (jääpolte, märkyys, liettyminen, kuorettuminen tai kuivuus) rasittamien koekenttien tulosten mukaan on aikaista laatia seos-suosituksia saati siemenseosmalleja saville. Lähes pH -neutraalilla, tasaisella, hiue- tai -hietasavi pohjamaalla ovat paremmuusjärjestyksessä menestyneet *ahdekaunokki*, *siankärsämö*, *keltasauramo* ja *päivänkakkara* (Kuva 6). *Ketokelto* säilyi parivuotta (Lampaannadan taimettumis -% jäi alle 10.

Yksivuotisista *ketokelto* lisääntyi alkuvuosina häviten ympäristön avoimiin kohtiin. *Ruiskaunokki* selvisi tyydyttävästi ensimmäisenä vuotena, joten sitä uskalletaan suositella savipohjamaillekin. Matalien kasvien menestys tasaisella erittäin humusköyhällä pohjamaasavella on ollut heikkoa, vain *syysmaittainen* on toistaiseksi mainitsemisen arvoinen. *Ketoneilikka* on hitaan alkukehityksen jälkeen hieman runsastunut 5 -vuotta kylvön jälkeen.

Rehevillä peltomaasavilla menestys on ollut parempi. *Ahdekaunokki* on yltänyt 20, *päivänkakkara* ja *puna-ailakki* 10 sekä *nurmikohokki* noin 5 prosentin taimettumiseen. Kasvusto (*ahdekaunokki*) voi olla hyvinkin rehevää, yli metrin korkeaa ja kosteina kesinä saattaa lakoonnutua suurilla tiheyksillä. Rikkakasvien niittoon (1)-2-(3) kertaa on varauduttava ensimmäisenä vuotena. *Ruiskaunokki* kasvaa hyvin, mutta rikkakasvien kuten *jauhosavikka*, *saunakukka* jne. poistotarpeen takia sen käyttö siemenseoksissa on harkinnanvaraista.

Jos peltomaassa on vähän korkeita rikkakasveja kuten jauhosavikka ja saunakukka niin ruiskaunokki sopii hyvin keväällä kylvettävään seokseen. Syysitoinen peltosaunio on haitallinen vain syksyllä kylvetyille ruiskaunokille kuten muillekin ruohovartisille kukkakasveille.

Matalilla ja hennoilla lajeilla ei ole selviytymismahdollisuuksia tässä ympäristössä korkeiden lajien kanssa seoksina. Kylvötiheys on oltava kohtuullisen suuri, jotta tila- ja valokilpailu rikkakasvien kanssa olisi tasaväkisempää. Onnistuessaan alkuvuosina ulkonäkö on värikäs maisemapelto tai perennapenkki.

Kasvusto on korjattava vuosittain kukinnan loputtua. Sopii parhaiten kuiville savipelloille, joiden apiloiden, nätkelmien ja virnojen siemenvarasto on vähäinen. Yksi ja monivuotiset ”maisemapeltokasvit” malleissa 6, 7 ja 8 sopivat kylvettäväksi kaikille saville. Lannoitus tarve on vain humuksettomilla pohjamaasavilla ja köyhillä peltoheitoilla, joilla ei kasva juolavehneä.

9.1 Rehevillä peltosavilla menestyviä monivuotisia lajeja

Rehevillä peltosavilla menestyvät kukkakasvit ja heinät:

Laji	kpl/m ²	kg/ha	Pääkukinta kk	-viikot keskim.
Nurmikaunokki	50	1,5	7-8	25-33
Päivänkakkara	50	0,3	6-7	25-31
Puna-ailakki	100	1,0	6(7)	21-25(27)
Nurmikohokki	100	1,0	6-7	23-28(29)
*Keltasauramo	50-100	0,3-0,6	7-8(9)	27-35
Nurmirölli	200	0,4		
Kukkakasveja	400	n. 4,5		

*Keltasauramo on menestynyt pohjamaasavilla toistaiseksi paremmin.

Lajienvälinen valokilpailu on ankaraa ja rikkakasviuhka rajoittaa lajivalikoimaa. *Puna-ailakki* säilyy varjoisilla alueilla. *Ahopukinjuuri* tai *kumina* menestyvät myös. Tieluiskilla käytettäessä siemenmäärää on tarpeen lisätä luiskan jyrkkyyden kasvaessa. Peltomaan rikkakasvit ja ravinteet voidaan peittää n. 7-10cm:n hietakerroksella ennen kylvöä

9.2 Pohjamaasaviluiskilla humuspitoisuus alle 3% menestyviä korkeita lajeja

Seokseen on valittu parhaiten paahteisella, karhennetulla hietasavi luiskalla menestyneitä korkeita ja keskikorkeita lajeja. Peruslannoitus 100 kg/ha typpirikkaalla Y -lannoksella.

Laji	kpl/m ²	kg/ha	Pääkukinta kk	-viikot keskim.
Ahdekaunokki	50	1,5	7-8	29-34
Kannusruoho	100	0,15	7-9	29-
Keltasauramo	50	0,3	7-8(9)	27-37
Niittynätkelmä/ja tai h.virna	25	2,5	(6)7-8	29-
Nurmikohokki	100	0,9	6-7	24-28
Puna-ailakki	100	1,0	6(7)	20-25(27)
Päivänkakkara	50	0,3	6-7	24-32
Siankärsämö	50	0,08	6/7-8	26-35
Nurmirölli/lampaannata	500	2/5		
Kukkakasveja noin.	650 kpl/m ²	7,6 kg/ha		

Jos lähitienoilla on *apiloita*, *nätkelmiä* tai *virnoja* ne voi jättää pois seoksesta, tai korvata kelta-apilalla. Näyttävä *kelta-apila* on taimettunut ankarissa oloissa ”välttävästi” vajaan yhden prosentin verran. Puna-ailakki katoaa kuivalta luiskalta nopeasti voi vakiintua kosteammalle osalle ja ojaan. Seos sopii myös savisille, kuiville ja köyhille peltoheitoille.

9.3 Köyhillä ja kuivilla pohjamaasaviluiskilla menestyviä matalia lajeja

Esimerkkejä köyhillä pohjamaasaviluiskilla menestyvistä matalista lajeista:

Laji	kpl/m ²	n. kg/ha	Pääkukinta kk –viikot	keskim.
Ahosuolaheinä	100	0,4	6-8	26-35
Ahopukinjuuri	100	1	6-8	28-31
Hiirenvirna	25	2,5	6-8	27-32
Huopakeltano	100	0,15	6-7	22-29-(31)
Kelta-apila	50	0,3	7-8	27-33
Syysmaitiainen	50	0,3	(7)8-9	27-36
Ketoneilikka	100	0,25	6-7	25-30
Nurmirölli	200-500	0,5-1		
Kukkakasveja /m ² n.	525 kpl	5,4kg		

Seokseen lisättäviksi lajeiksi sopisi mm. pihatatar, savijäkkärä ja leskenlehti jos saatavilla. Leskenlehti on karujen maiden pioneerikasvi, jonka siemen menettää itävyytensä hyvin nopeasti, eikä sitä suosita maaviljelysten lähellä peltorikkakasvi kun on. Syysmaitiainen on myöhään kukkivana ja hyvin perustuvana erityisen suositeltava laji (Kuva 7).



Kuva 7. Myöhään kukkiva ja vaatimaton syysmaitiainen sietää suolaa ja jonkin verran tallausta. Monille päiväperhosille syysmaitiainen on sopivaa evästä loppukesällä, tässä neitoperhonen. Kuva: Asko Kukkonen

10. Niityn perustaminen syväkyntömenetelmällä

Silloin, kun ei voida tai haluta käyttää kaiken kasvillisuuden tappavia kasvimyrrykyjä syväkyntö on ratkaisu. Runsasravinteinen, pahoin rikkakasvien tai korkeiden rehuheinien valtaaman pellon kyntäminen noin 40 cm:n syvyyteen auttaa kyntökerroksen siemenpankin ja liikojen ravinteiden hautaamiseen. Syväkyntö tuhoaa apiloita ja melko hyvin juolavehneäkin kivennäismailla ja samalla maanpinta köyhtyy. Kynnöksen harja on tasattava varovasti, jotta siemenpankki ei joudu takaisin pintaan.

Syväkyntöaurat ovat tosin käyneet harvinaisiksi ja tavallisilla 16” auroilla kyntösyvyys saattaa jäädä liian matalaksi. *Ohdakkeisiin, peltovalvattiin, maitohorsmaan, peltokortteeseen* ja muihin syväjuurisiin kestorikkakasveihin menetelmä tehoaa vain osittain. Syvään kynnetty pelto on syytä kylvää nopeasti sopivalla siemenseoksella. Menetelmää on kokeiltu hietamoreenipellolla vasta yhden kerran, tosin hyvällä alkumenestyksellä, joten kasvillisuuden jatkokehitystä ei tiedetä (Kuva 8). Viereinen *voikukkapelto* siementää runsaasti ja voi valloittaa takaisin kasvutilansa.



Kuva 8. Alkuvuosina syvään kynnetyn peltoheiton kukkakasvillisuus on tiheää ja oleville rikkakasveilla ei ole sijaa lisääntyä. Kuva: Asko Kukkonen

10.1 Niityn perustaminen jyrsimällä tai laikuttamalla köyhille peltoheitoille

Ravinneköyhien peltoheittojen ja vähälajisten nurmirölliä kasvavien niittyjen ja entisten laidunten parantamiseen sopii pinnan täydellinen jyrsiminen 5-7 enintään 10 cm:n syvyydeltä ja välitön siementen kylvö. Paikallinen kasvillisuus tuhoutuu suurelta osin ja kylvettävät lajit saavat merkittävän edun. Olevat heinät (toivotuin on *nurmirölli*) palaavat nopeasti, joten niitä ei tarvitse kylvää. Kylvöä varten laikuttaminen (esim. 50x50 cm) on verrattain työlästä.

Laikut saattavat täyttyä ajoittain vedellä, ellei niitä täytetä rikkakasvipuhtailla mailla ennen kylvöä. Kylvöaika: aikaisin keväällä tai elokuussa. Juolavehnen pelossa maata ei lannoiteta. Siemenseos esimerkiksi köyhille pohjamaasaville tarkoitettu seos (9.2).

Laji	kpl/m ²	kg/ha	Pääkukinta kk	-viikot keskim.
Nurmikaunokki	50	1,5	7-8	29-34
Kannusruoho	100	0,15	7-9	29-
Keltasauramo	50	0,3	7-8(9)	27-37
Niittynätkelmä/ja tai h.virna	25	2,5	(6)7-8	29-
Nurmikohokki	100	0,9	6-7	24-28
Puna-ailakki	100	1,0	6(7)	20-25(27)
Päivänkakkara	50	0,3	6-7	24-32
Siankärsämö	50	0,08	6/7-8	26-35
Kukkakasveja noin.	650 kpl/m ²	7,6 kg/ha		

Jos lähitienoolla on *apiloita, nätkelmiä tai virnoja* ne voi jättää pois seoksesta. Lisättäväksi tai jonkin lajin tilalle sopivia lajeja ovat esimerkiksi: *ojakärsämö, keltamatara tai ahomatara ja pukinjuuri*. Kasvillisuus harvenee nopeasti ja vain parhaiten paikallisiin olosuhteisiin soveltuvat lajit jäävät pysyviksi ja ympäristöstä tulee lisää lajeja. Apilat voivat olla ongelma.

11. Kosteikkokasvit?

Kosteikkokasvit eivät olleet mukana käyttötutkimuksissa. Niiden käyttöalue on hyvin rajoitettu, ne eivät kuitenkaan ole vähämerkityksellisiä, luonnon ennallistamis- ja viherrakennuskohteissa. Kosteikkojen rakennus on vaativaa, sinne kotiutuu helposti suurikokoisia ”vääriä lajeja” rehevän puronvarren tai kostean niityn alareunan voi vallata sinänsä kauniit *mesiangervo, järviruoko, lehtovirmajuuri* tai *korpikaisla*. Halutut lajit *rantatädyke, ranta-alpi, rantakukka* ja *luhtalemmikki* jne. voivat tukahtua (Kuva 9). Nämä lajit, varsinkin suurikokoiset lajit olisi parasta kylvää erilleen ja erikseen mosaiikki-kylvönä. Lannoitusta ei tarvita. Maan ollessa raakaa pohjamaata on tuotava, sopivaa mutaa tai maatonutta turvetta 5-10 cm:n kerros kasvualustaksi. Mosaiikkikylvösten hoito on helpompaa kuin sekakasvustojen ohjailu. Siemenmäärä saa olla runsas vähintään n. 500 siementä neliometrille. Paljon siemeniä hukkuu, kulkeutuu tai pilaantuu ennen itämistä.



Kuva 9. Ranta-alpi ja rantakukka Kirkkonummella v. 1991. Vuonna 2004 maisema on jo umpeutunut hoidon puuttuessa; osmankäämi, järviruoko ja pajut ovat vallanneet kosteikon.

12. Heinälajit ja niiden käyttömäärä kukkakasviseoksissa

Heinät ovat luonnonniittyjen yleisin sekä perinteisen viherrakennuksen käytetyin ja varmimmin perustuva, leikkausta ja kulutusta kestävin lajiryhmä. Perinteiset massaviherheinät ovat nopea- ja/tai korkeakasvuisiksi jalostettuina huonosti sopivia useimpien luonnonkukkakasvien seuralaisiksi. Nopeakasvuisina ja kilpailukykyisinä lajeina ne syrjäyttävät hitaammat kukkakasvit.

Kehitysnopeudesta on etujakin mm. maamassojen sidonnassa, johon niitä käytetään. Luiskien sidonnassa on tärkeää nopea kasvipeitteisyyden syntyminen, jolloin pisaraeroosio estyy ja nurmi toimii pärekatteen tapaan ja norojen syntyminen estyy. Yhtenäinen juurihuovaston sitoma maanpintakerros saattaa lukkiutua paikalleen. Luiskien sidontaan suositellaan nurmiheinä seoksia noin 50-100 kg hehtaarille, etupäässä punanatoja. Tielaitoksen Oulun tiepiirin kokeessa vähiten noin 10 kg/ha pohjaheiniä sisältävät ruudut kukkivat eniten ja suuremmat käyttömäärät estivät joissain ruuduissa toivottujen kasvien menestymisen (Mahosenaho ja Pirinen 1999).

Jotta kasvillisuus olisi luonnollisen kaltaista, heiniä on lisättävä valtaosaan kukkakasvi-seoksia. Käyttömäärä suositukset vaihtelevat suuresti: 1-30 kg/ha (Mahosenaho ja Pirinen 1999). Käyttökohde ja seoksen heinä- ja kukkakasvilajikooste selittävät suosituseroja, joskus liiketaloudelliset syytkin. Useat matalat kukkakasvit eivät siedä varjostusta, niiden näkyvyys kärsii jo pienillä heinän tiheyksillä ja niiden kilpailukyky heiniä vastaan on huono.

Matalat heinät ovat suositeltavimpia heikosti kilpailevien kukkakasvien kanssa ja vähäisempi niittotarve on tavoiteltava etu. *Lampaannadan* tähkä yltää 40–60 ja hieno *nurmirölli* 25–40 cm:n korkeuteen. *Lampaannata* ehkäisi Kehä III:n esikokeissa tehokkaasti puiden siementen itämistä jo 5 kg/ha (n. 500 kpl/m²) kylvötiheydellä (Vertaa Mahosenaho ja Pirinen 1999). Viereisellä *nurmirölliruudulla* oli lähes joka neliometrillä puuntaimi. *Lampaannadan* tuppaitten koko on kasvanut vuosittain ja peittävyys lisääntynyt. *Lampaannatojen* lukumääräinen lisääntyminen on köyhillä kasvupaikoilla ollut hyvin hidasta, ravinteikkailla paikoilla koko ja tiheys ovat kasvaneet nopeammin. *Lampaannata* kestää paremmin kuivuutta kuin nurmirölli. Kylvettyjen heinien ja kukkakasvilajien lisäksi ympäristön tulokkaat ja alueen hoitotyöt muokkaavat rakennuskohteita eri tavoin ja vasta vuosikymmenen tai kahden jälkeen paljastuu heinä-kukkakasvisiemen seosten valinnan onnistuminen.

12.1 Heinien käyttömääräsuositus luonnonkasvien siemenseoksissa

Käyttömäärät	kg/ha	Tielaitos- seos	Lampaan- nata	Nurmi- rölli	Tunturi- nurmikka?	Metsälauha jäkki??
Käyttökohde						
Tieluiskat:						
Luiskan sidonta		50-100	20?		50-100?	??
Matalat kukat			1 tai	0,5-1	?	?
Keskikorkeat ja korkeat kukat			3-5 tai	1-5		
Läjitysalue + k. kukat		10 tai	5-10 tai	5		
<u>Kaupunkiiniitty</u>				1-2	10-20?	??

? saatavuus ja käyttökokemukset vähäisiä tai ?? ei lainkaan.

Tunturinurmikka on Lapista kotoisin oleva **matala** heinä, joka tekee tuloaan markkinoille. *Tunturinurmikan* ensimmäisen vuoden korkeuskasvu on ollut 5-6 cm. *Metsälauhaa* on keräiltynä satunnaisesti saatavilla ja selvitys sen, kuten *jäkinkin* sopivuudesta siementuotantoon ja viherkäyttöön on aluillaan.

13. Peltorikka- ja muut vapaaehtoiset luonnonkasvit

Rikkakasveja, myös kasveja, jotka ovat väärässä paikassa, on varottava kaikissa luonnonkasvien käyttömuodoissa. Runsas rikkakasvusto saattaa tuhota kaiken luonnonkasvien eteen tehdyn työn. Eräät rikkakasveiksi luokitellut lajit saattavat tosin olla niityllä ja tieluiskilla haluttuja tai lähes haitattomia ja koristeellisia; *ahosuolaheinä*, *leskenlehti*, *tädykkeet*, *peipit*, *pelto-orvokki*, *peltolemmikki*, *peltopähkämö*, *virnat*, *leinikit* jne. Näistä lajeista useimmat väistyvät heti ensimmäisinä niittyvuosina.

Rikkakasvien siemenillä on aina kylvöaikaetu puolellaan haluttuihin lajeihin nähden; ne ovat maassa jo valmiina odottaen vain sopivia itämisolosuhteita. Paatelan & Erviön (1971) tutkimuksissa oli Suomen pelloissa 20 cm:n pintakerroksessa keskimäärin 43 850 rikkakasvisiementä neliometrillä. Nopeasti kehittyvinä ne muodostavat vakavan uhan hitaammin kehittyville, myöhemmin kylvetyille ja merkittävästi vähälukuisimmille (500-2000 siementä neliometrillä) ruohovartisille luonnonkasveille.

Monivuotiset rikkakasvit ansaitsevat erityishuomion. Näiden lajien runsas esiintyminen tai tulo aiotulle niitylle saattaa estää luonnonkasvien menestymisen ja alueen herttaiseksi suunniteltu yleisilme muuttuu tiheiköksi. Hankalimpia monivuotisia rikkakasveja ovat korkeat lajit, kuten *pujo*, *pelto-ohdake*, *peltovalvatti*, *maitohorsma*, *komealupiini*, *valkomesikkä*, *vuohenputki* ja *koiranputki*. *Maitohorsma*, *vuohenputki*, *komealupiini* ja *nokkoset* kertovat myös luonnonkasveille liian ravinteikkaasta maasta. *Voikukka*, *puna-* ja *valkoapilakin* voivat runsastua ja peittää hennot niitylajit. Heinistä *juolavehnä* on vaarallisin ja yhtä sitkeä hävitettävä kuin *kastikat*. Samoin korkeat reuheheinät: *koiranheinä*, *timotei*, *punanata* tai *raiheinien* runsas ja rehevä esiintyminen kertovat myös runsaista ravinteista. Korkea *pietaryrtti* voi runsastua haitallisissa määrin ja tuhota tuoreen niityn lajit, joten sen käytössä on oltava varovainen.

Yksivuotiset rikkakasvit ovat peltomaiden yleisin kiusa. Syysmuokattujen maitten tunnusmerkki ja haitallisin on etenkin savilla syksyllä itävä, joskus myös kylminä kevänä itävä *peltosaunio* (saunakukka), joka kasvattaa seuraavana kesänä tiheän harsomaisen lehdistön ja kukkii päivänkakkaroita suuresti muistuttavin mykeröin. Tiheän *peltosaunion* alla ei mikään muu laji menesty, tosin se lähes häviää jo seuraavana vuotena ellei maata syksyllä muokata. Taaja *peltosauniokasvusto* on niitettävä pois hyvissä ajoin ennen kukintaa, jo 20 - 30 cm korkeana ja kasvusto on vietävä heti pois, jos kylvettyjä lajeja aiotaan pelastaa. *Peltosaunio* saattaa pensastua sängestä ja se on niitettävä vielä toistamiseen. Aikainen, syksyllä itävä ja matala *pelto-orvokki* saattaa olla myös runsas syysmuokatuilla peltomailla, suurta haittaa siitä ei ole ja aikainen kukinta toukokuussa on kaunis. Yksivuotinen *jauhosavikka* on erittäin nopeasti kehittyvä laji kevätkuokatuilla mailla. Syksyllä itäneet *jauhosavikat* tuhoutuvat talven aikana. Keväällä tiheä *pillike-* tai *jauhosavikkakasvusto* on niitettävä samoin 20-30 cm korkeana, jos siemenkylvökset halutaan pelastaa. *Jauhosavikka* jälkiversoo korkeasta sängestä ja pelkästään monivuotisilla kukkakasveilla kylvetty kasvusto on niitettävä uudelleen. *Jauhosavikka* häviää nopeasti *peltosaunion* tavoin myöhempinä vuosina. Rikkakasvien yllättäessä myös *ruiskaunokkikasvusto* kannattaa niittää alas, jotta *ruiskaunokkia* ja rikkakasvit yhdessä eivät varjostaiksi kuoliaaksi monivuotisia kukkakasveja.

Ruiskaunokki voi vielä jälkiversoa ja kukinta myöhästyy vain muutamalla viikolla. *Hanhentatarta* suuresti muistuttava yleisempi *ukontatar* saattaa sekin yllättää. Se voidaan torjua niittämällä kuten *jauhosavikka*. Matalien maanmyötäisten *kiertotataren* ja *pihatataren* kurissa-pitäminen niittämällä onnistuu vain osittain. *Pihatatarta* kannattaa jopa suosia.

Paras torjuntakeino olisi välttää rikkakasveja ja niitä sisältäviä maita. Rikkakasvinsiemenistä vapaat viherrakennusmaat olisivat vaativissa kohteissa varastoitava peitettyinä. Kaiken kasvillisuuden tappavat kasvimyrkyt (totaaliherbisidit) käyttöohjeen mukaan käytettynä voivat auttaa kestorikoista eroon pääsemisessä.

14. Luonnonkasviviheralueiden hoito

Luonnonkasvien hoitoa on sivuttu jo useiden seosesimerkkien kohdalla. **Niittoaajankohta on erityisen tärkeä vasta perustetuilla kohteilla.** Kylvettyjen lajien oma siementuotanto on vähäistä rikkakasvien siemenvarastoon nähden. Myös jotkut kylvetyt lajit voivat runsastua ylettömästi (*pietaryrtti*). Kevät ja syysitoiset rikkakasvit näyttävät kyntensä jo juhannuksen aikoihin varsinkin heinät, ne on syytä poistaa. Vähäiset määrät niitosta voi levittää vain laajemmalle alalle. Pesäkeniitto siimaleikkurilla saattaa riittää ja on suositeltavaa vähäisen tallauksen vuoksi, se saattaa olla taloudellistakin. Rikkakasvien siementuotannon estyminen on eduksi, sopiva niittoaika on ensimmäisten nuppujen ilmestyessä.

Puhdistusniitto elokuun puolivälin jälkeen (viikot 33-34) sopii parhaiten useimmille lajeille; ne ovat ehtineet kukkia ja tuottaa siementä (Liite 2). Vain aniharvoin, sateisina ja lämpiminä kesinä on tarpeen niittää (rehuheinät, *vuohenputki* jne.) kolme kertaa kevät ja syysniiton lisäksi keskikesällä Etelä-Suomessa.

Kasvustojen vakiinnuttua niittoaajankohdan merkitys vähenee, kunhan aikainen (heinäkuu) niitto ei ole toistuva, kukinta saattaa myöhästyä tai se menetetään kokonaan. Myöhään kukkivat kaksivuotiset lajit kuten *tulikukat* saattavat hävitä toistuvien aikaisten niittojen estäessä siementuotannon. Aikainen niitto voi suosiakin hennompia lajeja varjostuksen poistuttua. Niittoaajankohdan voidaan sanoa olevan oikea, silloin kun halutut lajit ovat varistaneet kypsiä siemeniä (Liite 2). Niittokorkeus n. 7 cm riittää, ruusukkeet säilyvät. Niittojen ongelmana on raskaitten koneitten tallaus, jota kukkakasvit kestävät heiniä heikommin. Sateisina vuosina niitty urautuu ikävästi tai työ estyy kokonaan.

Suomesta puuttuu kevyt, kerta ajolla niittävä ja keräävä kevytrakenteinen itsestään kulkeva ”niittypuimuri”. Koneeseen liitetty leikkuupuimureista tuttu laonnostekela ravistelisi siemenet maahan ja kone paalaisi korret ja kuljettaisi paalit kasoihin purkua varten. Niittokoneen ja paalaus-koneen itsekulkeva yhdistelmä siis. Työ joutuisi nopeasti ja niittosesonki lyhenisi, jolloin se voitaisiin tehdä nykyistä myöhemmin. Yksi ajokerta riittäisi verrattuna nykyiseen maatalouskoneketjuun: niitto-(karhotus)-paalaus-paalien keruu tallauskertoihin. Niittyjen ja ajokelpoisten kotojen biomassan määrä on vähäinen noin 500-1 500 kiloa kuiva-ainetta hehtaarilta. Hyvin ravituilta maisemakasvipelloilta voi kertyä jopa 10 kertainen määrä kuiva-ainetta (bioenergiaa?). Karuilla, vähähumuksisilla mailla kasvillisuuden murskaus riittää, oikea aikaisena mielellään. Kuivilla kedoilla, kuivina vuosina voi jättää niittämättäkin, ilman että siitä koituu vahinkoa. Kalliokedoilla niitto on lähes tarpeeton.

Liitteet

1. Luonnonkasvien siementen koko, versio 2004/5,2.
2. Luonnonkasvien kukinta-aikojen Kehä III:n esikokeilla v. 2000-2001

Kirjallisuus

- Alanen, A.** 1997. Maaseudun mansikkapaikat - muistojako vain? In: Turunen, S., Uotila, P., Syrjämäki, J., Koponen, T. & Walls, M. (eds.). Suomen luonnon sata vuotta. Helsinki: yliopistopaino, Luonnontutkija 100 5/1996, Suomen Biologian Seuran Vanamon juhlaKirja. p. 197-208. ISBN 951-9108-10-6, ISSN 0024-7383.
- Hassi, S.** 1991. Viheralueilla kasvava merkitys tulevaisuuden kaupungeissa 1999. Viherympäristö 6B/99: 7.
- Hildebrant, K. & Schulz, H.** 1987. Ansaatsprüfungen mit einigen ausgewählten Kräutern. Zeitschrift für Vegetationstechnik im Landschaft und Sportstättenbau 10: 106-110.
- Hitchmough, J.** 1995. Perennial pleasures in the urban sward. Horticulturist 4: 2-9.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T., Uotila, P & Vuokko, S.** 1998. Retkeilykasvio. 4. uudistettu painos. Helsinki, Yliopistopaino: Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo. 656 p. ISBN 951-45-8166-0 (sid.), ISBN 951-45-8167-9 (nid.).
- Jantunen, J., Saarinen, K., Valtonen, A., Hugg, T. & Saarnio, S.** 2004. Tienpienareet ja valtateiden liittymät kasvien ja perhosten elinympäristönä. Helsinki: Tiehallinnon selvityksiä 9/2004:57 s + 4 liitettä. ISBN 951-803-225-4, ISSN 1457-9871, TIEH 3200859, (Verkkojulkaisu pdf) (www.tiehallinto.fi/julkaisut), TIEH 3200859-v.
- Jylhäkangas, T. & Esala, M.**, 2002. Niittykasvien kasvupaikkavaatimukset maaperän suhteen. MTT:n selvityksiä 3. Jokioinen: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. 58 s., + 6 liitettä. ISBN 951-729-661-4(Painettu), ISBN 951-759-662-2(Verkkojulkaisu), ISSN 1458-509X (Painettu), ISSN 1458-5081(Verkkojulkaisu).
- Kukkonen, M. & Uosukainen, M.** 2004. Luonnonkasvien menestyminen tieympäristössä III. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasema, viljelijätiedote xx /04 2004:33 s. + 14 liitettä. Painossa.
- Kukkonen, M. & Uosukainen, M.** 2003. Luonnonkasvien menestyminen tieympäristössä II. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasema, viljelijätiedote 11/03 2003:22 s. + 8 liitettä.
- Lassila, A., Partanen H. & Juvonen-Valtonen, P.** (eds.) 1996. Kotipihaan kukkaniitty. Maa- ja kotitalousnaisten Keskus julkaisuja no 161. Helsinki: Maa- ja kotitalousnaisten Keskus. 48 p. ISBN 951-97432-1-9, ISSN 0357-7910.
- Leskinen, P.** Viheralan tutkimus - missä olet? 1999. Viherympäristö 6B/99: 58.
- Mahosenaho, T. & Pirinen, T.** 1999. Niittykasvillisuuden perustaminen tieluiskiin. Tiehallinto Tie- ja liikennetekniikka. Helsinki : Tielaitoksen selvityksiä 12/1999: 100 p + 6 liitettä.
- Paatela, J. & Erviö, L. -R.** 1971: Weed Seeds in Cultivated Soils in Finland. Annales Agriculturae. Fenniae vol. 10: 144-152.
- Palo, H.** 1991 Luonnonmukaisen viheralueen suunnittelumalleja. Otaniemi: Teknillinen korkeakoulu. Arkkitehtiosasto. Maisemansuunnittelun laboratorio. 98 p. + 1 app.
- Pirinen, T.** 1996. Ketokasvien siementen itämisestä. pro gradu tutkielma, Kasvitieteen laitos, Oulun yliopisto. 56 p.
- Raatikainen, M., Raatikainen, T. & Tinnilä, A.** 1971. Rikkakasvit ja niiden torjunta. Kasvin-suojeluseuran julkaisuja no 46 Tikkurila: Kasvisuojeluseura ry, Helsinki. 108 p
- Vuori, A.** 1996. Luomupuisto istuu jo Mikkelin kaupunkikuvaan. Puutarha-utiset 51-52/96: 4-5.
- Ympäristöministeriö 2000.** Suomen biologista monimuotoisuutta koskevan kansallisen toimintaohjelman toteutuminen vuosina 1997-1999. Suomen ympäristö 407. Luonto ja luonnonvarat. Helsinki: Edita 154 p. ISBN 952-11-0722-7, ISSN 1238-7312.

Liite 1. Luonnonkasvien ja siementenkoko (TSP ja kpl/g), kukinta-aika ja kukan väri.

jn.	Laji	* Koko cm	(100s/m ²) TSP g (kg/ha)	Siemeniä Kpl/g	* Kukkii kk	* Kukan väri
1	Ahdekaunokki moniv.	30-80	1,3-2,7	370-770	7-9	sinipun.
2	Aho-orvokki moniv. ?	10-20	1,0-1,71	585-1 000	5-7	sin.kelt.valk.
3	Ahomansikka moniv.	5-20	0,267-0,330	3 030-3 745	6-8	valkoinen
4	Ahomatara moniv.	25-40	0,4-0,55	1 815-2 500	7-9	valkoinen
5	Ahopukinjuuri moniv.	20-50	0,913-1,052	950-1 095	6-8	valkoinen
6	Ahosuolaheinä moniv.	10-40	0,339-0,427	2 340-2 950	6-8	tiilenpun.
7	Aitovirna moniv. *	30-60	19,3-20,07	50-52	6-8	sinipunain.
8	Aurankukka 1-v.-syys 1-v.	30-60	9,46-12,38	80-105	6-7	purp.pun.
9	Harakankello 2-vuotinen	25-80	0,011-0,025	40 000-90 900	6-7(8)	sininen
10	Harmio 2-moniv.	20-50	0,86	1160	7-8	valkoinen
11	Heinäratamo moniv.	10-50	1,12-1,21	825-890	6-8	vihreä
12	Heinätähtimö moniv.	20-70	0,1-1,15	6 665-10 000	6-8	valkoinen
13	Hevonhierakka moniv.	60-120	1,44	690	7-9	vihreä
14	Hietaneilikka moniv. <i>Rauh.</i>	10-20	0,62	1 600	7-8	valkoinen
15	Hietapitkäpalko 1-2-(moniv.)	15-30	0,07-0,076	13 155-14 200	6-7	valkoinen
16	Hiirenhätä 1-vuot.	3-12	0,169	5 917	5-6	vaal.kelt.
17	Hiirenvirna moniv. *	20-100	10,4-11,352	85-96	6-8	sininen
18	Hirvenkello 2-v (<i>kylmäk.?</i>)	30-100	0,043-0,059	16 950-23 250	7	v.sininen
19	Hopeahanhikki laji?		0,11-0,141	7 090-9 090	6-8	keltainen
20	Hullukaali 2-moniv.	15-100	0,588-0,67	1 490-1 700	6-9	ruskea/kelt.
21	Huopakeltano moniv.	5-25(40)	0,13-0,186	5 370-7 690	6-7	keltainen
22	Idänkeulankärki moniv.	10-20	2,25	440	7-8	kelta valkoin.
23	<i>Isolaukku 1-v.</i>	30-50	1,54	650	6-8	keltainen
24	Isomaksaruoho moniv.	15-50	0,051-0,067	14 925-19 600	7-9	vihr.,valk.,pun.
25	Isotähtiputki moniv.	50-80	1,05	950	8	vaal./puner.
26	Jaakonvillakko 2-moniv.	30-80	kiusallinen rikkakasvi piholla		7-8	keltainen
27	Jänönapila 1-v.	10-30	0,235-0,51	1 965-4 255	6-7	harmaa
28	Kalliokielo moniv.	20-40	27,15	36	5-6	valkoinen
29	Kamomillasaunio 1-v.	10-60	0,051-0,075	13 330-19 600	6-10	valko-/kelta
30	Kanerva moniv.	10-40	0,023-0,08	12 450-43 475	7-8	sinipun./valk.
31	Kangasajuruoho moniv.	5-10	0,15-0,174	5 745-6 660	7-8	(sini)punain.
32	<i>Kannusruoho 1-moniv.</i>	20-70	0,123-0,2	5 000-8 130	7-9	keltainen
33	Karhunputki moniv.	150-200	2,2	455	7-8	keltavihreä
34	Karvaskallioinen 1-2v.	20-40	0,06-0,098	10 200-16 660	6-8	valk.-sinip.
35	Kaukasian maksaruoho	7-15	0,045	22 220	7-8	keltat./pun.
36	Kellosinilatva moniv (<i>kylmäk.?</i>)	25-50	0,605-0,828	1 200-1 640	7	sininen
37	Kelta-apila 2-v. *	15-35	0,476-0,9	1 100-2 100	7-8	kelt.>ruskea
38	Keltamaite moniv. *	10-40	1,126-1,56	640-890	6-8	keltainen
39	Keltamatara moniv.	20-60	0,44-0,69	1 450-2 270	6-7	keltainen
40	Keltamo moniv.	40-60	0,876	1 140	6-8	keltainen
41	Keltapäivänkakkara 1-v.	10-70	1,16-1,801	860-1 140	7-9	keltainen
42	Keltasauramo moniv.	20-80	0,449-0,684	1 460-2 230	6-9	keltainen
43	Keminängelmä moniv.	40-100	1,237	808	7-8	vihreä
44	Keltamaksaruoho moniv.	5-12	0,036-0,046	21 740-27 770	6-7	keltainen
45	Keto-orvokki 1-2 v.	8-30	0,4-0,795	1 250-2 500	5-6, (7-9)	sinin.-kelt.
46	Ketohanhikki moniv.	30-80	0,462-0,921	1 085-2 160	6-7	keltainen
47	Ketokaunokki moniv.	30-100	4,51-6,015	165-220	7-9	punainen
48	Ketokelto 1-2 v.	10-40	0,124-0,359	2 780-8 065	6-8	keltainen
49	Ketoneilikka moniv.	10-30	0,186-0,295	3 390-5 370	6-7	punain.(valk.)
50	<i>Ketosilmäruoho 1-v.½-loinen</i>	5-20	0,146-0,177	5 650-6 850	7-8	v.sininen
51	<i>Kevätesikko moniv.</i>	15-40	0,69-1,05	950-1 450	5-6	keltainen
52	Kevättaskuruoho 2- moniv.	15-40	0,36-0,45	2 220-2 775	5-6	valkoinen
53	Kevätlinnunherne moniv.	20-40	8,2-8,41	118-122	5-6	pun.>sinin.
54	Kielo moniv.	15-25	15,67-17,22	58-64	5-6	valkoinen
55	Kissankäpäälä moniv.	5-30	0,056-0,08	12 500-17 855	6-7	valkoinen
56	Kissankello moniv.	10-60	0,038-0,065	15 000-26 300	7-8	sininen
57	Koiranputki moniv.	50-150	2,8-3,1	357-330	6-7	valkoinen
58	Komealupiini moniv.	60-100	22,9	43	6-7-8	keltainen
59	<i>Kullero moniv.</i>	30-60	0,4-0,77	1 300-2 500	5-7	keltainen
60	Kultapiisku moniv.	30-100	0,342-0,607	1 647-2 900	7-9	keltainen
61	Kumina 2-moniv.	30-60	1,999-3,4	290-500	7-8	valkoinen
62	Kurjenjalka moniv.	20-50	0,216-0,465	2 150-4 630	6-7	punainen
63	Kurjenkello moniv.	30-100	0,046-0,063	15 870-21 740	6-8	sininen

jn.	Laji	koko cm	TSP g (kg/ha)	Kpl/g	kukkii kk	kukan väri
64	<i>Kurjenmieikka</i> moniv.	60-120	*39,8 (tuore)	25	6 - 7	keltainen
65	<i>Kyläkellukka</i> moniv.	30-70	1	1 000	6 - 8	kalp. keltain.
66	<i>Kyläkurjenpolvi</i> moniv.	30-70	10,1	100	7 - 8	viol./valk.
67	<i>Kylmänkukka</i> moniv. Rauh.	10-30	1,64	610	5	sininen
68	<i>Käenkukka</i> moniv.	30-60	0,116-0,196	5 100-8 600	6 - 7	punainen
69	<i>Lehtoängelmä</i> moniv.	50-150	0,77-0,969	1 030-1 295	7	sinipunerva
70	<i>Lehtomaitikka</i> ½-loinen	20-40	8-12,3	80-125	6 - 8	sini/kelt.
71	<i>Lehtosinilatva</i> moniv.	25-50	0,712-0,95	1 058-1 400	7 - 8	sininen
72	<i>Lehtoukonhattu</i> moniv. Rauh.	100-200	2,831	350	6 - 7	sininen
73	<i>Lehtovirmajuuri</i> moniv.	40-70	0,4-0,66	1 500-2 500	6 - 7	vaalea viol.
74	<i>Leveäosmankäämi</i> moniv.	100-200	0,043	23 255	7 - 8	ruskea
75	<i>Luhtalemmikki</i> moniv.	15-50	0,54-0,6	1 670-1 850	6 - 8	v. sininen
76	<i>Luhtamatar</i> moniv.	5-30	0,49-0,56	1 540-2 040	7 - 8	valkoinen
77	<i>Maarianverijuuri</i> moniv.	30-100	11,7-21	47-85	7 - 8	keltainen
78	<i>Masmalo 2--moniv. Rauh.</i>	10-40-100	2,5-2,62	380-400	6 - 8	keltainen
79	<i>Merikaali</i> moniv.	30-60	54,8	18	6 - 7	valkoinen
80	<i>Merinätkelmä</i> moniv.	25-60	20	50	7 - 8	sinipun.
81	<i>Mesiangervo</i> moniv.	50-120	0,468-0,596	1 670-2 135	7 - 8	valkoinen
82	<i>Metsäapila</i> moniv.	20-45	1,66-2,16	460-600	6 - 8	t.punainen
83	<i>Metsäkurjenpolvi</i> moniv. *	25-50	4,4-5,89	170-230	6 - 7	sinipuna.-valk
84	<i>Metsänätkelmä</i> moniv. *	80-180	35,573-50,86	20-28	6 - 8	punainen
85	<i>Metsävirma</i> moniv. *	60-180	15,32-16,96	65-58	7 - 8	valk.-sinip.
86	<i>Musta-apila 2-(1)-v. *</i>	20-35	0,597	1 675	6 - 8	kelt.>musta
87	<i>Mustakaunokki</i> moniv.	30-80	2,6	385	7 - 9	sinertäv.pun.
88	<i>Mäkiuisma</i> moniv.	30-80	0,108-0,128	7 810-9 260	7 - 9	keltainen
89	<i>Mäkimeirami</i> moniv.	20-60	0,09-0,114	8 770-11 110	7 - 8	sinertäv.pun.
90	<i>Mäkitervakko</i> moniv.	20-40	0,048-0,12	8 330-20 380	(5) 6	punainen
91	<i>Neidonkieli 2-v.</i>	30-90	2,712-3,325	300-365	7 - 8	sininen
92	<i>Niittyhumala 1-moniv.</i>	5-30	0,548-0,73	1 370-1 820	7 - 8	sinipun.
93	<i>Niittyleinikki</i> moniv.	5-100	1,213-1,636	610-825	6 - 9	keltainen
94	<i>Niittynätkelmä</i> moniv. (*)	25-60	8,994-10,1	99-110	6 - 8	keltainen
95	<i>Niittysuolaheinä</i> moniv.	30-80	0,8	1 250	5 - 7	tiilenpunain.
96	<i>Nuokkukohokki</i> moniv.	20-40	0,239-0,29	3 450-4 184	6 - 7	vaalea
97	<i>Nurmikaunokki</i> moniv.	30-80	1,6-2,3	430-625	7 - 9	punerva
98	<i>Nurmikohokki</i> moniv.	20-80	0,632-0,991	1 000-1 580	6 - 7	valkoinen
99	<i>Nurmitädyke</i> moniv.	10-35	0,188-0,22	4 545-5 320	6 - 8	sininen
100	<i>Ojakärsämö</i> moniv.	30-60	0,25-0,274	3 650-4 000	7 - 9	valkoinen
101	<i>Ojakellukka</i> moniv. (sukineen)	25-50	1,1-1,4	714-910	5 - 7	punertava
102	<i>Oranssikeltano</i> moniv.	25-60	0,121-0,186	5 370-8 300	6 - 8	keltainen
103	<i>Orvontädyke</i> moniv.	5-20	0,045-0,064	15 625-22 220	6 - 8	vaal.sini.pun.
104	<i>Paimenmatar</i> moniv.	40-110	0,39-0,6	1 660-2 500	6 - 8	valkoinen
105	<i>Peltohanhikki 1-v. (moniv.)</i>	20-50	0,123	8 130	6 - 9	keltainen
106	<i>Peltolemmikki 1-2 v.</i>	10-40	0,431-0,648	1 540-2 320	6 - 9	v. sininen
107	<i>Peltopähkämö</i> moniv.	20-110	1,9-1,91	520	7 - 8	sininen
108	<i>Peltosaunio 1-v. (syys 1-v.)</i>	20-80	0,243	4 100	6 - 10	valkoinen
109	<i>Peurankello</i> moniv. (kylmäk.?)	20-80	0,14-0,06	7 140-16 660	6 - 8	sininen
110	<i>Pietaryrtti</i> moniv. (s. koko?)	30-150	0,13-0,154	6 490-7 690	7 - 9	keltainen
111	<i>Piharatamo</i> moniv.	5-30	0,12-0,266	3 760-8 330	7 - 9	vihreä
112	<i>Pihasaunio</i> moniv.	10-35	0,13	7 800	7 - 9	vihreä
113	<i>Pihatatar 1-v.</i>	10-40	1,68	600	7 - 9	v.punainen
114	<i>Pikkuängelmä</i> moniv.	40-80	2,21	450	6 - 8	sinertävä
115	<i>Pikkulaukku 1-vuotinen</i>	20-40	1,14-1,576	630-880	6 - 7	keltainen
116	<i>Pikkutervakko</i> moniv.	10-40	0,067-0,1	10 000-14 900	6 - 8	punainen
117	<i>Pitkäleht.kihokki</i> moniv.	6-20	0,053	28 570	7 - 8	valkoinen
118	<i>Poimulehti</i> sp. moniv. ?	10-40	0,399-0,71	2 500-1 405	6 - 7	vihertävä
119	<i>Pölkkyruoho 2-v.</i>	50-100	0,075-0,077	12 985-13 330	6 - 7	v.keltainen
120	<i>Pukinparta 2-vuotinen</i>	50-70	8,3-15,9	62-120	6 - 9	keltainen
121	<i>Pulskaneilikka</i> moniv.	25-60	0,59-0,629	1 590-1 690	7 - 8	v.sinipunain.
122	<i>Puna-ailakki</i> moniv.	20-60	0,521-0,938	1 060-1 920	6 - 7	punainen
123	<i>Punasänkiö</i> ½-l. 1-v.	15-30	0,187-0,2	5 000-5 340	7 - 9	punertava
124	<i>Purtojuuri</i> moniv. (kylmäk.)	30-60	1,02-1,68	590-980	8 - 9	v. sininen
125	<i>Puutarhamansikka</i> cv. Senga s.	20-40	0,454	2 200	7	valkoinen
126	<i>Pyöreälehtinen.kihokki</i> moniv.	6-30	0,015	66 670	7 - 8	valkoinen
127	<i>Päivänkakkara 2-moniv.</i>	20-70	0,318-0,529	1 890-3 070	6 - 7	valkoinen
128	<i>Pystykiurunkannus</i> moniv.	10-20	1,057	945	5	sinipun.

jn.	Laji	koko cm	TSP g (kg/ha)	Kpl/g	kukki kk	kukan väri
129	Ranta-alpi moniv.	50-160	0,227-0,345	2 895-4 405	7 - 8	keltainen
130	Rantahirvenjuuri moniv.	20-80	0,123	8 330	7 - 8	keltainen
131	Rantakukka moniv.	40-120	0,051-0,065	15 400-19 605	7 - 9	sinipunain.
132	Rantatädyke moniv.	30-80	0,045-0,08	12 500-22 220	7 - 8	sininen
133	Ratamosarpio moniv.	30-100	0,2-0,45	2 220-5 000	6 - 9	valk./v.pun.
134	Rätvänä moniv.	20-50	0,457-0,597	1 675-2 190	6 - 8	keltainen
135	Rentohopeahanhikki 2-v.	15-25	0,081	12 345	6 - 8	keltainen
136	Rentukka moniv. kylmäk.?	15-50	0,738-1,011	990-1 355	5 - 6	keltainen
137	Rohtorasti 2- moniv.	30-80	5,5	180	6 - 8	pun.-sinipun.
138	Rohtotädyke moniv.	10-30	0,09-0,106	9 430-11 110	6 - 8	valk./v.sinin.
139	Ruiskaunokki 1-v.	20-80	2,95-5,254	190-340	6 - 9	sininen
140	Ruisunikko 1-v.	30-60	0,15-0,177	5 650-6 660	6 - 7	punainen
141	Ruoholaukka moniv.	25-50	0,638-0,705	1 420-1 565	6 - 7	sinipunainen
142	Ruusuruoho moniv.	30-80	3,63-6,59	275-540	7 - 8	sinipun.
143	Sarjakeltano moniv.	5-75	0,101-0,273	3 660-9 900	7 - 9	keltainen
144	Särmäkuisma moniv.	30-80	0,032-0,041	24 390-31 250	7 - 9	keltainen
145	Seittitakiainen 2-v	50-150	0,6	1 670	7 - 9	sinipun.
146	Siankärsämö moniv.	20-70	0,13-0,194	5 155-7 700	7 - 9	valkoinen
147	Sikoangervo moniv.	30-50	0,815	1 220	6 - 7	vaal. kelt.
148	Sinivuokko moniv.	10-15	2,65	380	4 - 5	sininen
149	Suo-orvokki 1-moniv.	3-8	0,88-0,963	1 035-1 135	5 - 6	sinipunainen
150	Syysmaitiainen moniv.	10-40	0,558-0,712	1 400-1 800	(7)8-9	keltainen
151	Tummarusokki 1-v.	10-60	0,63	1 590	8 - 9	t. keltainen
152	Tummatulikukka 2-v.	50-100	0,081-0,1	10 000-12 340	7 - 9	t. keltainen
153	Täplähelokki 2-moniv.	50-150	0,38	2 630	7 - 9	keltainen
154	Ukonkello moniv.	60-120	0,385-0,613	1 630-2 595	7 (8)	sinin./valk.
155	Ukontulikukka 2-v.	30-150	0,082-0,95	10 520-12 195	7 - 8	keltainen
156	Valkoailakki 1-2- (moniv.)	30-60	0,660-0,723	1 380-1 500	6 - 7	valkoinen
157	Valkoapila moniv. Jaloste	10-50	0,662	1 510	6 - 8	valkoinen
158	Valkolehdokki moniv.	20-50	0,003	333 000	6 - 7	valkoinen
159	Valkomesikkä tavall. 2-v.	30-150	1,9-2,19	455-520	7 - 8	valkoinen
160	Valkovuokko moniv.	8-30	1,885	530	5 - 6	valkoinen
161	Varsankello moniv.	40-100	0,16-0,22	4 545-6 250	7 - 8	sinipunainen
162	Verikurjenpolvi moniv *	20-50	5,0-11,4	85-200	6 - 7	punainen
163	Vilukko moniv.	5-25	0,046	21 740	7 - 8	valkoinen
164	Vuohenkello moniv.	20-90	0,202-0,28	3 570-4 950	7 - 9	sinipunain.
165	Vuorimunkki 1- moniv.	10-50	0,07	14 285	7 - 8	v. sininen
166	Väinönputki moniv. <i>Rauh.</i>	150-200	3,659	270	7 - 8	vihervä-valk.

Italicilla kirjoitetut kylmäkäsit. syyskylvö. *=skarifiointi edistää itämistä vettyy nop.

Heinät	koko cm	TSP g/1000kpl	kpl/g	
167	Hina moniv.	10-20	1,376	732 7 - 8
168	Jäkki moniv. (Puumala)	20-30	0,52	1 900 6 - 7
169	Lampaannata moniv.	15-40	0,36-1,33	700-2 710 6 - 7
170	Luhtasara moniv. (T.Kivi-90)	30-70	1,1	910 6 - 7
171	Metsäkastikka moniv.	80-120	0,69-0,7	1 420-1 450 7
172	Metsälauha moniv.	30-70	0,52-0,68	1 460-1 920 6 - 7
173	Niittymaarianheinä moniv.	30-75	0,62	1 600 6 - 7
174	Niittynurmikka moniv.	20-60	0,28-0,29	3 400-3 590 6 - 8
175	Nuokkuhelmikkä moniv.	35-50	2,134-2,198	455-465 6 - 7
176	Nurmilauha moniv.	50-100	0,26-0,314	3 185-3 840 6 - 7
177	Nurmipuntarpää moniv.	50-120	0,42	2 380 6 - 7
178	Nurmiröllä moniv.	25-100	0,072-0,076	13 158-13 889 6 - 7
179	Punanata moniv.	30-70	0,97-1,35	740-1 030 6 - 7
180	Rantavehänä moniv.	50-150	13,8	72 8
181	Siniheinä moniv.	30-70	0,91-1,08	920-1 100 7 - 8
182	Tesma moniv.	50-150	1,1-1,214	820-900 6 - 7
183	Tunturinurmikka cv. Halti	15-30	0,35-0,43	2 325-2 860 7 - 8
184	Tuoksusimake moniv.	25-60	0,536-0,82	1 220-1 860 5 - 6

* Kasvien koko, kukinta-aika ja kukan väri. Hämet-Ahti *et al* 1986. Retkeilykasvion mukaan Askko Kukkonen v.1993 ja Satu-Marja Virtanen v. 1997 alkaen.

Liite 2. Luonnonkasvien kukinta-aikoja Kehä III:n esikokeilla v. 2000 ja 2001.

