

# ePOOKI

OULUN AMMATTIKORKEAKOULUN TUTKIMUS- JA KEHITYSTYÖN JULKAISUT ISSN 1798-2022

**ePooki 35/2021**

## Non-food-kasvit ja kierrätysmateriaalit maisemoinnissa – kasvatuskokeilut Oulussa

Syri Paula, Käyhkö Virpi, Sihvonen Laura, Sirviö Sally  
14.4.2021 ::



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020

**6Aika**



Uudenmaan Ilitto  
Nylands förbund

### Sisällysluettelo

- [1 Johdanto](#)
- [2 Kierrätysmaiden käytön ohjeita ja selvityksiä](#)
- [3 Non-food-kasvien vaihtoehtoja](#)
  - [3.1 Paju](#)
  - [3.2 Niityt ja maisemanurmet](#)
- [4 Kasvatuskokeen perustaminen Välimaalte](#)
  - [4.1 Kasvualustat](#)
    - [4.1.1 Opasakka](#)
    - [4.1.2 Kierrätysmaat](#)
  - [4.2 Kasvualustan maanparannus](#)
  - [4.3 Kasvien valinta](#)
    - [4.3.1 Paju](#)
    - [4.3.2 Maisemanurmi-niittyseos](#)
    - [4.3.3 Kukkaniittyseos](#)
- [5 Havainnointi](#)
  - [5.1 Vuoden 2019 havainnot](#)
    - [5.1.1 Maisemanurmi-niittyseos](#)
    - [5.1.2 Kukkaniittyseos](#)
    - [5.1.3 Pajut](#)
    - [5.1.4 Rikkakasvit](#)
    - [5.1.5 Kasvualustan ravinnetilanne ja vertailu ohjearvoihin](#)
    - [5.1.6 Yhteenveto vuoden 2019 tuloksista](#)
  - [5.2 Vuoden 2020 havainnot](#)
    - [5.2.1 Maisemanurmi-niittyseos](#)
    - [5.2.2 Kukkaniittyseos](#)
    - [5.2.3 Pajut](#)
    - [5.2.4 Rikkakasvit](#)
    - [5.2.5 Kasvualustahavainnot](#)
    - [5.2.6 Yhteenveto vuoden 2020 tuloksista](#)

### [6 Johtopäätöksiä Välimaan kasvatuskokeiluista](#)

- [7 Muut CircVol-kasvatuskoealueet](#)
  - [7.1 Kiimingin Honkimaan niitypilottit](#)
  - [7.2 Kaakkurin niitypilottit](#)

[Lähteet](#)  
[Kuvälähteet](#)

**Entisten kaatopaikkojen ja maanläjitysalueiden maisemoinnissa voidaan hyödyntää infrarakentamisessa syntyviä ylijäämämaita, teollisuuden sivuvirtoja ja kierrätysravinteita. Maisemoitavalle alueelle perustettavan kasvillisuuden tarpeet ohjaavat käytettävien kierrätysravinteiden määrää ja laatua. Vuosina 2019–2020 pilotoitiin biokaasulaitoksen mädätteen ja rakeistetun tuhkan käyttöä ylijäämämaasta ja kuitulietteestä perustetuilla koeruuduilla, joille kylvettiin ja istutettiin erilaisia non-food-kasveja.**



KUVA 1: Paula Syri

## 1 Johdanto

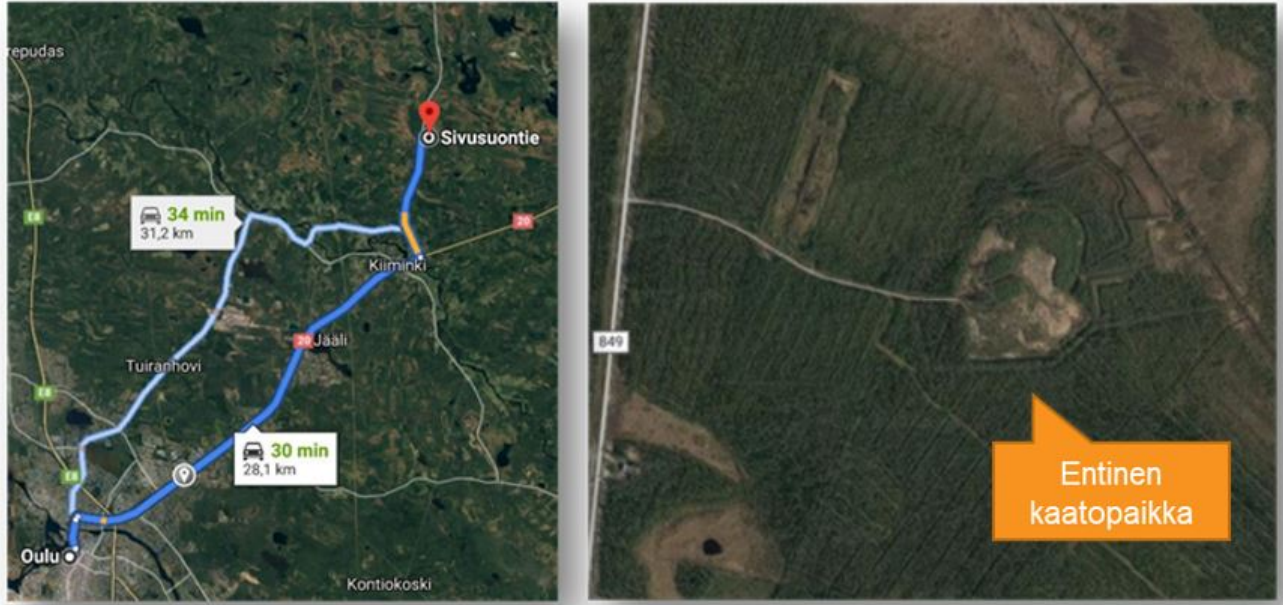
CircVol-hankkeen tavoitteena on suurivolyymisten maamassojen ja sivuvirtojen hyödyntämisen tehostaminen. Tähän liittyy pilottina non-food-kasvatuskokeilut Välimaahan alueella Oulussa, jotka toteutettiin vuosina 2019–2020. Välimaa Oulussa on noin 150 hehtaarin laajuinen kiertotalousalan toimijoille suunnattu alue, jossa sijaitsee entinen kaatopaikka-alue, joka tullaan lähivuosina maisemoimaan.

Tavoitteena on, että Välimaasta muodostuu kiertotalousalue esimerkiksi pilaantuneille maille, teollisuuden sivuvirroille ja tuhkalle. Alueen yleiskaava mahdollistaa myös jätteen loppusijoitukseen. Välimaalalle valmistui raskaan liikenteen tieverkostoa sekä viemäröinti kesällä 2020. Teollisia sivuvirtoja tullaan hyödyntämään kaatopaikka-alueen maisemoinnissa mahdollisuuksien mukaan.

CircVol-hankkeessa toteutetaan kasvatuskokeilu entisellä kaatopaikka-alueella maisemointiin soveltuvilla ei-elintarvikekäytössä olevilla kasveilla (non-food-kasvit). Tällä hetkellä näitä non-food-kasveja, kuten pajua, hyödynnetään lähinnä energiantuotannossa polttoaineena, mutta tutkimus- ja kehitystyötä on meneillään pajun käytöstä aktiivihiihen tuotantoon ja hyödyntämiseen vedenpuhdistuksessa. Niittykasvien käytöllä maisemoinnissa on mahdollista edistää luonnon monimuotoisuutta. Aluetta alettiin nimittää oululaisittain Pölyyttämöksi. Välimaahan kiertotalousalueen maisemoitavalle alueelle perustettiin kasvatuskokeiluja non-food-kasveilla kesällä 2019 siten, että kasvatuspohjan rakenteissa käytettiin potentiaalisia sulkemisessa käytettäviä kierrätyslannoitteita ja -materiaaleja.

Hankkeen toteutuksen aikana ilmestyivät sekä Viherympäristöliiton että Helsingin kaupungin ohjeistukset kierrätysmaiden käytöstä. Näitä julkaisuja on käytetty kasvatuskokeiden tuloksien tulkinnessa soveltuvin osin, vaikka ne eivät olleet kokeiden suunnitteluvaiheessa vielä käytettävissä.

Non-food-kasvien ja kierrätysmateriaaleista maisemoinnissa tehtiin videojulkaisu, joka löytyy Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehittämistyön julkaisuista [\[1\]](#).



KUVAT 2 ja 3. Google-kartta ajoreitistä Oulusta Välimaan kiertotalousalueelle ja entisen kaatopaikan sijainti

## 2 Kierrätysmaiden käytön ohjeita ja selvityksiä

Viherympäristöliitto julkaisi 2019 kestävästä ympäristörakentamisen mukaisen ohjeen kierrätysmaiden käytölle viherrakentamisen kasvualustoissa [\[2\]](#). Ohjeen tarkoituksena on edistää kestävästä kehityksen mukaisia toimintatapoja viherrakentamisen kasvualustojen käytössä ja tavoitteena on vähentää luonnosta otettavien raaka-aineiden käyttöä, vähentää kuljetuksia ja tuottaa biologisesti monimuotoista rakennettua ympäristöä. Ohjeella kannustetaan viherrakennushankkeiden toimijoita käyttämään ensisijaisesti paikallisista raaka-aineista valmistettuja kasvualustoja.

Kierrätysmailla Viherympäristöliitto tarkoittaa kaikkia hankkeissa syntyviä kaivumaita, joita voidaan käyttää uudelleen. Kaivumaiden kierrätyksellä vähennetään suoraan luonnosta otettavia maa-aineksia. Kun maaperä säilytetään mahdollisimman vähän käsiteltynä ja varastoituna, säilyy myös maaperäeliöstö, maaperän siemenpankki ja humus ja siihen sitoutunut hiili. Viherympäristöliiton kierrätysmaaohje luetteli kierrätysmaiden käytön tavoitteiksi:

1. Kasvualustan biologisen laadun ja rakenteen parantaminen
2. Kaupunkiluonnon sekä rakennettujen viheralueiden monimuotoisuuden lisääminen
3. Maaperän humuksen ja hiilivaraston säilyttäminen
4. Kuljetusten aiheuttamien päästöjen vähentäminen
5. Toiminnan kokonaistaloudellisuus

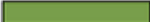

Kierrätysmaiden käyttöön liittyy myös riskejä. Kierrätysmaat voivat sisältää haitta-aineita tai haitallisia vieraslajeja. Niiden leviäminen on ehdottomasti estettävä. [\[2\]](#)

Haitalliset vieraslajit selvitetään maastohavainnoilla ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaisilta. Haitallisista vieraslajeista löytyy tietoa vieraslajiportaalista [Vieraslajit.fi](#). Kierrätysmaissa merkitystä on lähinnä vieraskasveilla ja eläimistä espanjansiruetaanalla. Haitallisista vieraskasveista osa on määriteltä EU:n tasolla haitallisiksi ja hävitettäväksi. Suomessa tällaisia kasveja ovat jättipalsami ja jättiputket. Suomen kansallisessa luettelossa haitallisia, hävitettäviä kasvilajeja ovat esimerkiksi komealupiini ja kurturuusu. Vieraslajit-portaalista löytyy ohjeita näiden lajien torjuntaan. [\[3\]](#)

Viherympäristöliiton ohje suosittelee, että varmimmin kierrätysmaista tehdyt kasvualustat sopivat käytettäväksi vaatimattomiin nurmikoihin, nurmiin ja niittyihin sekä metsityksiin, mutta tietyillä ehdoilla myös puiden ja pensaiden istutuksiin (taulukko 1). Kierrätysmaista voidaan kuitenkin valmistaa kaikkia InfraRYLin mukaisia kasvualustoja lannoittamalla, muokkaamalla tai vain vähän paikalla parantamalla. Maisemanurmilta kierrätysmaan mukana tulevia rikkakasveja torjutaan valikoivilla niitoilla. Niittyjen perustamisessa hyödynnetään maaperän tarjoamaa kasvillisuutta ja rikkakasveja torjutaan valikoivilla niitoilla. [2]

TAULUKKO 1. Taulukon lähtökohtana ovat infraRYLin taulukon 23111:T2 mukaiset tiivistetyn kasvualustan paksuudet niille kasviryhmille, jotka esiintyvät alkuperäisessä taulukossa. Vaalean vihreällä merkittyihin kohteisiin kierrätysmaat ja paikalla tehtävät kasvualustat sopivat yleensä hyvin. Tumman vihreällä merkityissä kohteissa kasvillisuus on erityisen herkkä rikkakasvien aiheuttamalle kilpailulle tai rikkakasveista on muuten erityisesti haittaa, joten kasvualustaksi suositellaan ensisijaisesti InfraRYLin mukaisia tuotteistettuja kasvualustoja [1] (taulukko avautuu isommaksi klikkaamalla)

	Kylvö- ja istutuslusta mm	Perusmaa esim. syvemmältä saatavia kaivumaita, moreenia	Vettä pidättävä kerros esim. syvemmältä saatavia savia tai silttejä (hiesu, hieno hieta)	Huomautukset
Nurmikko A1	200	300	0	
Nurmikko A2	200	300	0	A2 -nurmikko voidaan tehdä myös kierrätysmaasta. Kohteen tuleva käyttö vaikuttaa kasvualustan valintaan.
Nurmikko A3	150	300	0	Rikkakasveja torjutaan valikoivilla niitoilla.
Maisemanurmi A1	50	250	0	Rikkakasveja torjutaan valikoivilla niitoilla.
Maisemanurmi A2	0	250	0	Rikkakasveja torjutaan valikoivilla niitoilla.
Niitty	0-300	250	0	Hyödynnetään maaperän tarjoamaa kasvillisuutta, rikkakasveja torjutaan valikoivilla niitoilla.
Spontaani kasvillisuus	0-300 0-400	0-500	0	Hyödynnetään maaperän tarjoamaa kasvillisuutta, kehitystä ohjataan hoidolla.
Dynaamiset istutukset		0-500	0	Huolevesikohteet.
Ryhmäruusut	600	0	100-200	
Pienet perennat	200	0	100-200	
Keskisuuret perennat	400	0	100-200	
Suuret perennat	600	0	100-200	
Pienet mukula- ja sipulikasvit	200	0	100-200	Jos istutettu A3-nurmikkoon tai niittyyn.
Suuret mukula- ja sipulikasvit	400	0	100-200	Jos istutettu A3-nurmikkoon tai niittyyn.
Pensaat	400	0	100-200	Voimakaskasvuiset peittävät pensaat A2 ja A3 puistoissa+ rikkakasvien torjunta maan pinta peittämällä.
Köynnökset	600	0	100-200	
Pienet puistopuut	600	0	100-200	Kun rikkakasveja torjutaan maan pinta peittämällä. Nykyisen maan parantaminen ja kasvualustan muodostaminen osittain tai kokonaan nykyisen maan päälle ovat suunnittelussa tutkittavia vaihtoehtoja.
Suuret puistopuut	800	0	100-200	Kun rikkakasveja torjutaan maan pinta peittämällä. Nykyisen maan parantaminen ja kasvualustan muodostaminen osittain tai kokonaan nykyisen maan päälle ovat suunnittelussa tutkittavia vaihtoehtoja.
Katupuut	800	0	100-200	Kun rikkakasveja torjutaan maan pinta peittämällä.
Pienet puut rajoitetussa kasvialustassa	1000	0	0	Kun rikkakasveja torjutaan maan pinta peittämällä.
Suuret puut rajoitetussa kasvialustassa		0	0	Kun rikkakasveja torjutaan maan pinta peittämällä.
Metsitykset	0-200	500	100-200	Usein voidaan käyttää kangasmetsän humus- ja huuhtoutumiskerrosta sellaisenaan.

 Käytetään vain InfraRYLin mukaista tuotteistettua kasvualustaa.  
 Kierrätetyt maa-ainekset soveltuvat hyvin

Kierrätysmaan käytön lähtökohtana on selvittää kohteena olevan alueen tarpeet ja saatavilla olevien kierrätysmaiden ominaisuudet. Kierrätysmaasta varmistetaan sen pilaantumattomuus ja kartoitetaan kasvillisuus. Pintamaasta otetaan maaperänäytteet ja teetetään maa-analyysi. Tietoja käytetään kasvillisuussuunnittelun lähtökohtana ja kasvualustan suunnittelussa. Lähtöaineiston perusteella pohditaan, millaiset biotoopit voisivat käytettävissä olevassa maaperässä menestyä. Viherympäristöliiton [2] oppaassa Kierrätysmaiden käyttö viherrakentamisen kasvialustoissa on seuraavia ohjeita kasvialustan laadun huomioimisesta:



Karkeille hiekkaisille maille muodostuu luontaisesti kuivuutta kestäviä biotooppeja, kuten mäntyvaltaisia kangasmetsiä tai avoimia ketoja, kivikkoja, soraikkoja ja paahderinteitä. Multavat hietamaat tarjoavat parhaimmat edellytykset reheville puutarha- ja puistomaisille tai lehtomaisille ympäristöille, nurmikoille ja suurruohoniityille. Savipitoiset maat menettävät helposti rakenteensa, jos niitä siirrellään ja käsitellään varomattomasti. Tiivistynyt savi on kova, niukkahappinen ja märkänä kylmä. Savet ovat kuitenkin ravinteikkaita, ja kun savimaat sisältävät runsaasti humusta ja pieneliötoimintaa, niiden rakenne on hyvä, jos maan pintaa ei kuluteta liikaa.

Tämän perusteella suunnittelija kuvaa lopputuloksen tavoiteltavan laadun. Joskus voi olla järkevää toteuttaa suunnitelma vaiheittain niin että ensin perustetaan niitty- tai nurmialueet ja myöhemmin istutetaan puuvartistet kasvit. Lisäksi laaditaan alueelle pitkän ajan hoitosuunnitelma. [\[2\]](#)

Kierrätysmaan talteenotto täytyy suunnitella hyvin. Pintamaa otetaan talteen lajittelemalla ja kerroksittain ja jokainen maa-ainelaji varastoidaan erikseen. Pintamaata ei saa tiivistää työkoneilla tai painavilla tarvikkeilla koska ne tiivistävät maata pilaten sen rakenteen. [\[2\]](#)

Helsingin kaupungin ohjeistuksessa kierrätysmaiden käytölle on annettu seuraavat periaatteet [\[4\]](#):

Kierrätysmaiden käytössä noudatetaan neljää pääperiaatetta: massatasapaino, maa-ainesten kierrätys kasvualustoissa, ekologinen monimuotoisuus ja kaivamattoman maan periaate. Kasvualustasuunnittelun lähtökohdaksi on tarjolla olevien lähtömateriaalien selvittäminen ja tavoiteltu kasvillisuus. Kierrätykseen voivat sopia sekä elolliset pintamaat että syvemmltä saatavat elottomat kaivumaat. Pintamaan tarjoama siemenpankki on parhaimmillaan kasvillisuussuunnittelun resurssi ja lähtökohdaksi.

Kasvualustan suunnittelu alkaa tarjolla olevien maa-ainesten laadun ja määrän huolellisesta selvittämisestä. Kun maa-ainesten ominaisuudet ovat tiedossa, voidaan rakentamiskohteen kasvillisuus suunnitella kasvualustalähtöisesti. Ylläpidon hyvät käytännöt, kuten riittävän keveiden koneiden käyttäminen, ajaminen vain maan kantavuuden ollessa hyvä ja alueelle itsestään tulevien kasvien kehityksen oikea-aikainen ja asiantunteva ohjaaminen tai torjuminen ovat tärkeitä maaperän hyvinvoinnille.

Kasvualustoihin sopivia materiaaleja voivat olla muun muassa kivennäismaalajitteet, turve, lehtikomposti, biohiili ja kalkkistabiloidut savet. Turpeen ilmastovaikutus on suuri verrattuna esimerkiksi lehtikompostiin, joten turvetta tulee käyttää harkiten. Biohiilen ilmastovaikutus on positiivinen, mutta käyttökokemukset toistaiseksi vähäisiä. Betonimurskeen käyttö edellyttää ympäristölupaa tai ilmoitusmenettelyä, myös tiilimurske edellyttää ympäristölupaa. Jätevesilietekomposteja ei suositella sellaisinaan.

Helsingin kaupungissa kierrätysmaita on käytetty useissa kohteissa, esimerkiksi:

- Vuosaarenhuippu: kaatopaikka ja ylijäämämaiden läjitysalue
- Ida Aalbergin puisto: entinen ampumarata-alue kunnostettu puistoksi
- Alakivenpuisto: virkistysalue ja luonnon monimuotoisuuskohte, jossa on resurssitehokas ylijäämämaiden hyötykäyttö [\[5\]](#)
- Vuosaarenhuipun hoito- ja kehittämissuunnitelmasta löytyy hyvää tietoa vastaavanlaisten alueiden perustamiseen [\[6\]](#)

Helsingin kaupungin massainfosta 12.11.2019 löytyy paljon tarpeellista tietoa kierrätysmaiden käytöstä. Staralla on valmiita kierrätyskasvualustatuotteita, joista tässä pari esimerkkiä:

Kivikon niitty I:

- Tuote soveltuu käytettäväksi vaativammissa niittykohteissa.
- Tuoteseloste (ei lannoitettu ja kalkittu)
- Tyyppinimi: Teknisesti käsitelty irtomulta
- Raaka-aineet: Peltotyyppinen pintamaa + tarvittaessa kierrätetty leikkihiekkä (0–4 mm)
- Käsittely: välpätty ja seulottu (25 mm:n seula)
- Rakeisuus ja ravinteisuus: Viherrakennusmaa-analyysi tuotteesta

- Käyttöohje: käytettävissä sellaisenaan niittykohteissa  
Rikkakasvit: Tuote sisältää tuulilevitteisiä rikkakasvisiemeniä

Kivikon niitty II:

- Tuote soveltuu käytettäväksi perusniityssä.
- Tuoteseloste (ei lannoitettu ja kalkittu)
- Tyyppinimi: Teknisesti käsitelty irtomulta
- Raaka-aineet: Metsänpohjapintamaa
- Käsittely: välpätty ja seulottu (50 mm:n seula)
- Rakeisuus ja ravinteisuus: Viherrakennusmaa-analyysi tuotteesta  
Käyttöohje: käytettävissä sellaisenaan niittykohteissa  
Rikkakasvit: Tuote sisältää tuulilevitteisiä rikkakasvisiemeniä

Kivikon nurmikko I:

- Tuote soveltuu sellaisenaan käytettäväksi A2-A3 nurmikoiden valmistukseen.
- Tuoteseloste (ei lannoitettu ja kalkittu)
- Tyyppinimi: Teknisesti käsitelty irtomulta
- Raaka-aineet: Peltotyyppinen pintamaa + komposti + leikkihiekkatarvittaessa
- Käsittely: välpätty ja seulottu (25 mm:n seula)
- Rakeisuus ja ravinteisuus: Viherrakennusmaa-analyysi tuotteesta
- Käyttöohje: käytettävissä sellaisenaan nurmetuskohteissa  
Rikkakasvit: Tuote sisältää tuulilevitteisiä rikkakasvisiemeniä

Lähde: [\[7\]](#)

## 3 Non-food-kasvien vaihtoehtoja

### 3.1 Paju

Paju on nopeakasvuinen ja sillä hyvä ominaisuus kerätä ravinteita ja raskasmetalleja. Pajukasvusto toimii ravinne- ja hiilinieluna, vesien puhdistajana, aktiivisena ravinnesitojana ja maaperän hiilipitoisuuden parantajana. Paju on myös monipuolinen non-food-kasvi. Kertaistutuksella saadaan 2–3 vuoden välein biomassaa 20 vuoden ajan. Biomassaa voidaan hyödyntää energiakäytössä ja siitä voidaan valmistaa huokoista biohiiltä ja muitakin käyttökohteita löytyy. Kasvualustaksi kelpaa kosteat ja ruokatuotantoon heikosti soveltuvat pellot ja muut maapohjat. Ilmastoteema korostaa vieläkin vahvemmin pajun etuja tehokkaana hiilen sitojana ja kompensatiokohteena. [\[8\]](#) [\[9\]](#)

Paju soveltuu useimmille maalajeille ja viljelyyn soveltuva pH-alue on laaja, välillä pH 5,5–7,5, mutta mielellään yli 6. Hiekkamaat soveltuvat vain, jos kasveilla on riittävästi vettä saatavilla. Paju kasvaa hyvin, kun maassa on riittävästi kosteutta ja ravinteita oikeassa suhteessa. Kuivassa ja/tai ravinneköyhässä maassa paju ei kasva. Monivuotiset rikkakasvit kuten juolavehna tulee hävittää etukäteen. Paju on arka rikkakasvien kilpailulle perustamisvaiheessa mutta ei myöhemmin. Eloperäisillä mailla on riskinä hallavauriot. Metsän ympäröimillä alueilla on riski hirvituhoille. Maisemalliset asiat on myös huomioitava, koska energiapaju kasvaa samalla paikalla yli 20 vuotta ja kasvaa jopa 7–8 m korkeaksi. [\[9\]](#) [\[8\]](#) [\[10\]](#)

Carbons Oy:n kasvatusohjeiden mukaan pajuntuotanto ei sovellu kohteisiin, jotka ovat pahasti heinittyneet, kiviset maapohjat/kuivuudelle arat hiekkamaat, maapohjat, joissa vesi seisoo, pienet alle 1 ha alat ja metsäpellot, joita on vaikea operoida koneellisesti, alueet, joissa kierrätysravinteita ei ole helposti saatavissa. Pajujen kasvatusta ei suositella poroalueille. [\[8\]](#)

Pajun juuret ylettyvät yleensä 40–50 cm syvyyteen, jos vettä on hyvin saatavilla, mutta kuivempina kesinä menevät syvemmälle. Havaintoja on jopa 80–100 cm syvyydeltä [\[11\]](#). Pajun harsomainen juuristo pysyy 40–50 cm syvyydessä, mikäli kasvusto alasleikataan viimeistään 5 vuoden välein. Juuret hakeutuvat salaojiin ja ojiin tilanteissa, missä veden ja ravinteiden tarpeesta ei ole huolehdittu ja paju on annettu kasvaa ilman alasleikkausta. [\[8\]](#)

Ruotsalaisten tietojen mukaan perustettavan pajuviljelmän peruslannoitukseen sopivat määrät fosforia on 30 kg/ha ja kaliumia 80 kg/ha. Kaliumin puute vaikuttaa vedenottokykyyn, Pajua lannoitetaan yleensä

kiertotalouden typpipitoisilla lietteillä tai kuivalannalla. Typpilannoituksen perussuositus on 100 kg N/ha/v. Typen määrään nähden pajun fosforin ja kaliumin tarve on 15,5 % (P) ja 40 % (K). Voimakasta typpilannoitusta ei suositella ensimmäisen kasvukauden aikana. Puhdistamolietettä voi käyttää pajun lannoitukseen, mutta siinä kaliumia ja typpeä on liian vähän suhteessa fosforiin. [\[12\]](#) [\[8\]](#) [\[9\]](#)

Pohjosen [\[13\]](#) tekemien laskemien mukaan bioenergiailaitoksesta saatavaa tuhkaa voidaan käyttää pajun lannoitukseen ja kertalannoitus 5 tn/ha turvaa fosforin saannin 7 vuodeksi kun fosforin määrä on 125 kg/ha ja kaliumin saannin 8 vuodeksi, kun kaliumin määrä on 550 kg/ha. Lannoitukseen voidaan käyttää myös biokaasulaitoksen mädätettä. Näissä ravinnepitoisuudet vaihtelevat huomattavasti, mutta hänen laskelmissaan käytetyssä lietteessä oli typpeä 3,7 kg/m<sup>3</sup> ja tätä tarvitaan 23 m<sup>3</sup>/ha, jotta saadaan typpeä 100 kg/ha. [\[13\]](#)

Pajupistokkaat leikataan talvella noin vuoden ikäisistä kantovesoista ja varastoidaan kevääseen -4 C asteessa. Käytettävien pistokkaiden pituus on 20–25 cm, mutta myös pidempiä voi käyttää. 40 cm pistokas ei ole niin arka rikkaruhoille ja kasvuunlähtö sekä haaraantuminen on parempi. Halkaisijaltaan pistokkaiden pitäisi olla noin 1–2 cm. Pajut istutetaan mahdollisimman aikaisin keväällä maan sulamisen jälkeen. Pistokkaat pidetään vedessä ennen istuttamista 1–2 vrk. Istutuksessa riviväli on 75–150 cm istutusmenetelmän mukaisesti ja taimiväli rivissä 60–65 cm. [\[14\]](#) [\[8\]](#)

Alasleikkaus aktivoi taimen muodostamaan 4–8 vahvaa dominattiversoa riippuen lajikkeesta. Kertaistutuksella saadaan kasvusto, joka kasvuaika on 20–25 vuotta. Alasleikkauksen jälkeen verson vuosikasvu on 2,5–3,5 m, kahden vuoden ikäinen verso on 5–7 m pitkä kun pohjassa on riittävästi kosteutta ja ravinteita. Erityisesti kaliumin puute heikentää kasvin vedenottokykyä merkittävästi. [\[8\]](#)

Pajupojat Oy:n Pajureaktorit hankkeessa kasvatettiin pajuja erilaisilla turvetuotannosta vapautuneilla maapohjilla ja heikkotuottoisilla pelloilla. Hankkeessa todettiin, että pajujen kasvatus ravinneköyhällä pohjalla ei ole suositeltavaa. 2-vuotisten taimien verson vuosikasvu oli lannoittamattomilla maapohjilla keskimäärin 40–70 cm, vähäravinteisilla 150–180 cm ja runsasravinteisilla maapohjilla 300–400 cm. Hyvin kasvaneilla paikoilla maa-analyysissä liukoinen fosfori oli noin 9 mg/l ja kalium 120–140 mg/l ja pH noin 6,5. [\[15\]](#)

Tarvaalan Pajulahdessa tehdyissä pajuviiljelykokeissa pajujen vuosikasvujen keskipituudet olivat toisena vuonna 35–175 cm ja kolmantena vuonna 70–278 cm. Pisimmät versot oli toisena vuonna 80 kg/ha typpeä saaneissa ja lyhyimmät toisena vuonna lannoittamattomissa. Kokeissa käytettiin pajulajeina siperianpajua ja mustuvapajua. Ongelmina olivat tuossa kokeessa pajuja syövät nisäkkäät: rusakot, hirvet ja myyrät [\[16\]](#). Pajunviljelyn ongelmana pohjoisessa on lajien pakkaskestävyys. Venäläiset risteymät ovat kuitenkin osoittautuneet paremmin pakkaskestäväksi. [\[9\]](#)

### 3.2 Niityt ja maisemanurmet

Luonnonniittyjen maat ovat happamia (pH 4,6–6) ja suurimmaksi osaksi vähintään runsasmultaisia. Ravinnetaso on melko alhainen. Yleisin maalaji luonnonniityillä on karkea hieta. Vähämultaisilla mailla on niittykasvillisuuden alkukehitys mahdollisesti hitaampaa. Osa niittykasveista, kuten päivänkakkara ja siiankärsämö, eivät ole erityisen tarkkoja maaperän suhteen vaan menestyvät niin köyhissä kuin ravinteissa maissa. [\[17\]](#)

Liikenneviraston ohjeissa tieympäristöön tehtävissä niityissä käytetään siemenseoksia tai taimia, jotka ovat kotimaista tai pohjoista alkuperää. Suojaheinänä käytetään kosteammilla kasvupaikoilla ensisijaisesti nurmirölliä ja kuivemmillä kasvupaikoilla lampaannataa. Niittyjen kasvualusta on rakeisuudeltaan ja ravinteisuudeltaan InfraRYL 2012/1 taulukon 23111:T1 ja kuvan 23111:K4 mukainen. Tuoreilla niityillä hienompien lajitteiden (hieta, hiesu, ja savi) osuutta lisätään. Jos perusmaa soveltuu kasvualustaksi, voidaan niitty perustaa myös suoraan perusmaahan. [\[18\]](#)

Vuonna 1999 valmistuneessa kokeessa niittykasvillisuuden perustamisesta tieluiskiin Oulun ympäristössä todettiin, että tehtyjen havaintojen mukaan kasvualustan koostumus vaikuttaa eniten lopputulokseen. Sillä on suurin vaikutus kasvuston kasvuvoimaan ja ulkomuotoon. Kokeissa hyväksi osoittautui, kun kasvualustana ollut karkea hieta tai hieno hiekka parannettiin 4–5 cm paksuisella maatunee turpeen ja hienon kivennäismaan seoksella. Perustettavissa kasvustoissa toiseksi tärkein asia kasvualustan jälkeen on kylvettävän pohjaheinän ja kukkien määrän suhde. Heinän määrä vaikuttaa ratkaisevasti siihen, miten hyvin muille kasveille jää tilaa levitä. Selvityksen perusteella suositeltiin tällaisiin tieluiskiin olla määränä 200–300 g/a. Seos voisi koostua esimerkiksi seuraavasti: lampaannataa 60 g/a, rönsylevää punanataa 160 g/a ja nurmirölliä 30 g/a, yhteensä 250 g/a. Tasamaalla ja ravinteikkailla paikoilla voi pienempikin määrä riittää. Jos kylvetään lampaannataa tai jäykkänataa hyvin tiheästi (400–500 g/a) kasvusto pysyy matalana leikkaamatta. Tämä edellyttää hiekkavan, lähes typettömän, kotojen ohjearvojen mukaisen kasvualustan. [\[19\]](#)

Tielaitokselle 1999 tehdyssä kokeessa todettiin, että kuluneiden viiden seurantavuoden aikana nähtiin, että jotkut lajit menestyivät koealueilla riippumatta siitä, mistä siemen oli toimitettu. Kaikkein varmin oli päivänkakkara. Parhaimmiksi lajeiksi osoittautuivat päivänkakkara, siiankärsämä, nuokkukohokki, mäkitervakko, pulskaneilikka, ketoneilikka ja kultapiisku. Parhaiten menestyivät lajit, joilla kasvualusta oli sopiva. Seoksissa on hyvä olla alkuvuosina kukintaa antavia lajeja, vaikka ne myöhemmin vuosina häviöisivätkin. Tällaisia lajeja ovat muun muassa hietapitkähalko, puna-ailakki, kamomillasaunio, ruiskaunokki ja keltasauramo. Selvityksen tekijät totesivat kuitenkin, että ei ole syytä levittää laajoille alueille vierasta alkuperää olevaa, siemenestä leviävää lajia, koska risteytyessään kotimaista alkuperää olevien kasvien kanssa ne saattavat heikentää kasvien talvenkestävyyttä. Kukkien siementen yleisimmin kokeessa käytetty määrä, noin 100 g/a, vaikutti sopivalta. Mikäli käytetään vähemmän kukkien siementä, suositellaan laikkukylvöä. [\[19\]](#)

Suurinta osaa alueesta ei ole tarvinnut niittää koko viiden seurantavuoden aikana. Pääsääntöisesti rikkakasveiksi laskettuja lajeja, kuten jauhosavikka, maitohorsma, peltokorte, juolavehna sekä pujo ja koivuntaimia esiintyi niillä alueilla, joilla ei ollut natakasvustoa ensimmäisinä kasvukausina. [\[19\]](#)

Tielaitokselle tehdyssä selvityksessä vuonna 1999 kartoitettiin myös muita tehtyjä kokeiluja ja niistä yhteenvedona todettiin, että liian ravinteikkaalla paikalla kukkaniittykylvökset peittyvät helposti aggressiivisemmän lajiston tai heinikon peittoon. Liian karkealla alustalla kasvuunlähtö jää tapahtumatta lähes kokonaan. Maanäytteiden ottaminen perustamisvaiheessa on tarpeellinen. Eri kokeissa parhaiten menestyneessä lajistossa hyviksi ovat osoittautuneet muun muassa päivänkakkara, nuokkukohokki, ketoneilikka ja puna-ailakki. [\[19\]](#)

InfraRyl 23200 ohje niittyjen perustamiseen on, että kylvettävät kasvilajit ovat kasvupaikkaan sopivia ja käytettävät siemenet ovat kotimaista tai pohjoista alkuperää. Vierasperäisten lajien leviämistä rajoitetaan. Kasvilajia, jolla ei ole Suomessa pysyvää luonnonvaraista kantaa, ei istuteta tai kylvetä pihapiirin, pellon tai rakennetun taikka muutoin erityiseen käyttöön otetun alueen ulkopuolelle eikä luonnonvesistöihin, jos on aihetta epäillä, että siitä voi syntyä pysyvä kanta. Suojaheinänä käytetään ensisijaisesti nurmirölliä. Niitykasvien siemeniä kylvetään vähintään 300 siementä/m<sup>2</sup> suojaheinän kanssa kylvettynä. Pelkästään niitykasveja sisältävissä laikuissa siemenmäärä on vähintään kaksinkertainen. Suojaheinää käytetään 200...250 g/m<sup>2</sup>. Kasvualustan ravinnepitoisuutta arvioitaessa voidaan käyttää ohjeena taulukon 23111:T1 (luku 23111) arvoja ja rakeisuutta arvioitaessa kuvan 23111:K4 (luku 23111) arvoja. Kuivia niittyjä voidaan perustaa myös perusmaahan. [\[20\]](#)

Liikenneviraston ohjeissa vähän hoitoa vaativissa kohteissa käytetään ns. Maisemanurmea, joka sisältää heinänä pääosin punanataa ja lisäksi pari prosenttia valkoopilaa. Käyttökohteina ovat ulkoliuskat, läjitys-, täyttö- ja maa-ainesten ottoalueet. Maisemanurmet voidaan perustaa myös suoraan perusmaahan ilman kylvöalustaa. [\[18\]](#)

## 4 Kasvatuskokeen perustaminen Välimaalle

### 4.1 Kasvualustat

Välimaan suljetun kaatopaikan alueelle Kiiminkiin tehtiin noin 1000 m<sup>2</sup> kasvatusalue käyttäen erilaisia kierrätysmateriaaleja. Oulun kaupunki myönsi maanomistajana Oulun ammattikorkeakoululle käyttöluvan kasvatuskoealueelle hankkeen keston ajaksi. Pohjalle levitettiin opasakkaa ja sen päälle kierrätysmaata Korvenkylän infrarakentamisen työmaalta. (Kuvio 1.)



#### 3. kerros – Maanparannusaineet

- Rakeistus Oy:n Nuottasaaren raetuhka
- Gasum Oy:n Humusvoima-mädätysjäännös



	<p>2. kerros – Ylijäämämaa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korvenkylän infrarakentamisen seurauksena tullutta ylijäämämaata</li> <li>• Käytetään kasvukerrokseen</li> </ul>
	<p>1. kerros – Opasakka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oulun Stora Enson sivutuote</li> <li>• Käytetään eristämään kasvatuskoelalla jo olemassa oleva aluskasvillisuus</li> </ul>
	<p>Jo olemassa olevat kaatopaikan sulkemistorakenteet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei saa rikkoutua missään työvaiheessa</li> </ul>

KUVIO 1. Maamassat kerroksittain

#### 4.1.1 Opasakka

Opasakka on paperitehtaan sivutuotetta, joka koostuu kalsiumkarbonaattista ja selluloosakuiduista. Se sisältää noin 15 % selluloosakuitua, 85 % kalsiumkarbonaattia. Siinä on Ca 28,8 % ka. Kokonaisneutraloiva kyky Ca % on 29,4 % ja nopeavaikutteinen 28,7.

Opasakkaa levitettiin 22.5. noin 30 cm:n kerros. Sen tarkoituksena oli eristää aluskasvillisuus varsinaisesta kasvatuskokeesta. (Kuva 4.)



KUVA 4. Opasakan levitystä (kuva: Laura Sihvonen)

#### 4.1.2 Kierrätysmaat

Kokeessa käytettiin ylijäämämaata Oulun Korvenkylästä. Alue oli vanhaa pelto- ja metsätien pohjaa. Tätä kasvualustaa tuotiin alueelle yhteensä 400 m<sup>2</sup> ja kasvualustan paksuudeksi saatiin 30–40 cm. Maamassojen levityksen loppuvaiheessa haasteita toi huonot sääolosuhteet ja rankat vesisateet, joiden seurauksena maamassa oli hyvin märkää ja hankalasti käsiteltävissä. (Kuvat 5–7.) Kierrätysmaasta tehtiin mekaaninen maa-analyysi Eurofins Viljavuuspalvelussa (taulukko 2).



KUVAT 5-7. Vasemmalla näytteiden ottoa ylijäämämaasta 8.5.2019 Oulun Korvenkylässä (kuva: Laura Sihvonen), keskellä maamassan levitystä Välilimaalla (kuva: Venla Honkala) ja oikealla maamassojen levitystä kaivinkoneella. Vesisateiden vuoksi maa-aines oli hyvin upottavaa (kuva: Laura Sihvonen)

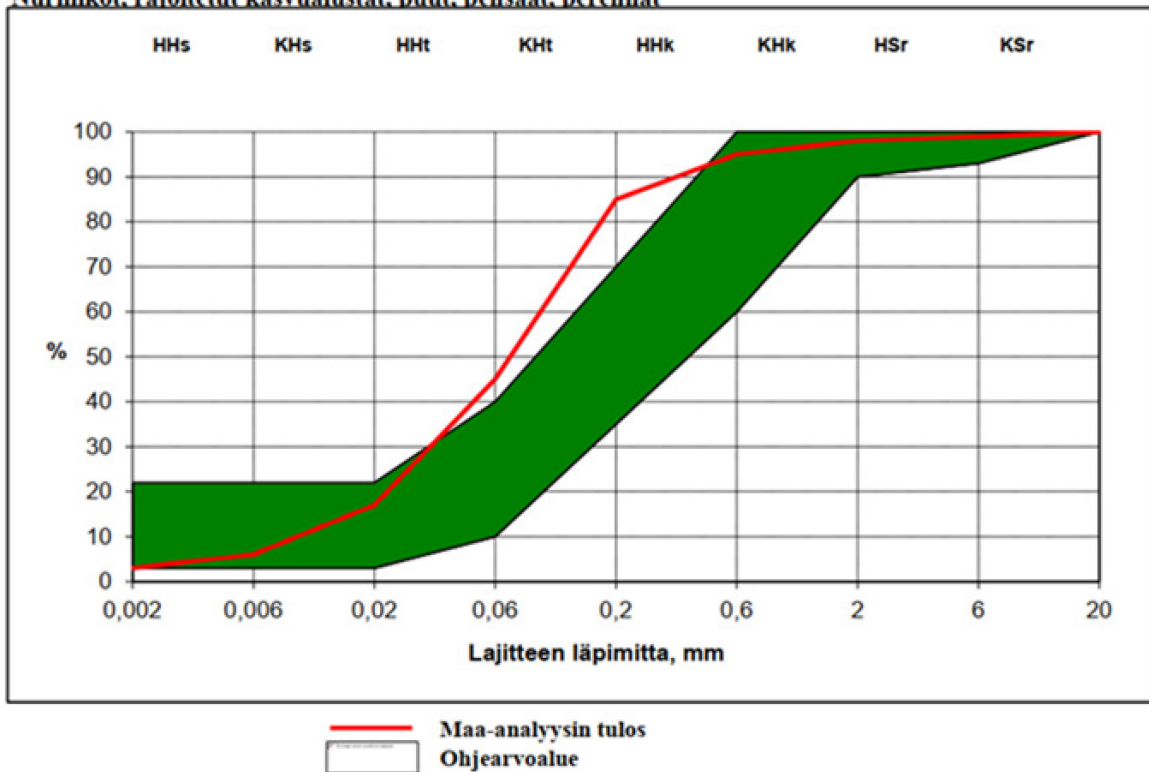
TAULUKKO 2. Kierrätysmaan mekaaninen maa-analyysi (Eurofins Viljavuuspalvelu)

Lajite/läpimitta, mm	Lajitekoostumus, %
Muut yhteensä/yli 20,0 mm	0
Karkea sora (KSr)/6,0 mm–20,0 mm	1
Hieno sora (HSr)/2,0 mm–6,0 mm	1
Karkea hiekka (KHk)/0,6 mm–2,0 mm	3
Hieno hiekka (HHk)/0,2 mm–0,6 mm	10
Karkea hieta (KHt)/0,06 mm–0,2 mm	40
Hieno hieta (HHT)/0,02 mm–0,06 mm	28
Karkea hiesu (KHs)/0,006 mm–0,02 mm	11
Hieno hiesu (HHs)/0,002 mm–0,006 mm	3
Saves (S)/alle 0,002 mm	3
Kaikki yhteensä	100

Rakeisuuskäyrän perusteella (kuviot 2 ja 3) kasvualusta sopii kohtuullisesti nurmikoille, perennoille sekä puille ja pensaille. Hienon aineksen osuus tosin on melko pieni mikä heikentää veden ja ravinteiden pidättymistä. Karujen ja kuivien paikkojen niittykasvien alustaksi tuo maaperä taas on liian hienojakoista. Isommat ja rehevämmät kasvit peittoavat herkästi huonosti kilpailevat niittykasvit tällaisella alustalla.

### MEKAANISEN MAA-ANALYYYSIN RAKEISUUSKÄYRÄ

**Nurmikot, raijitetut kasvualustat, puut, pensaat, perennat**



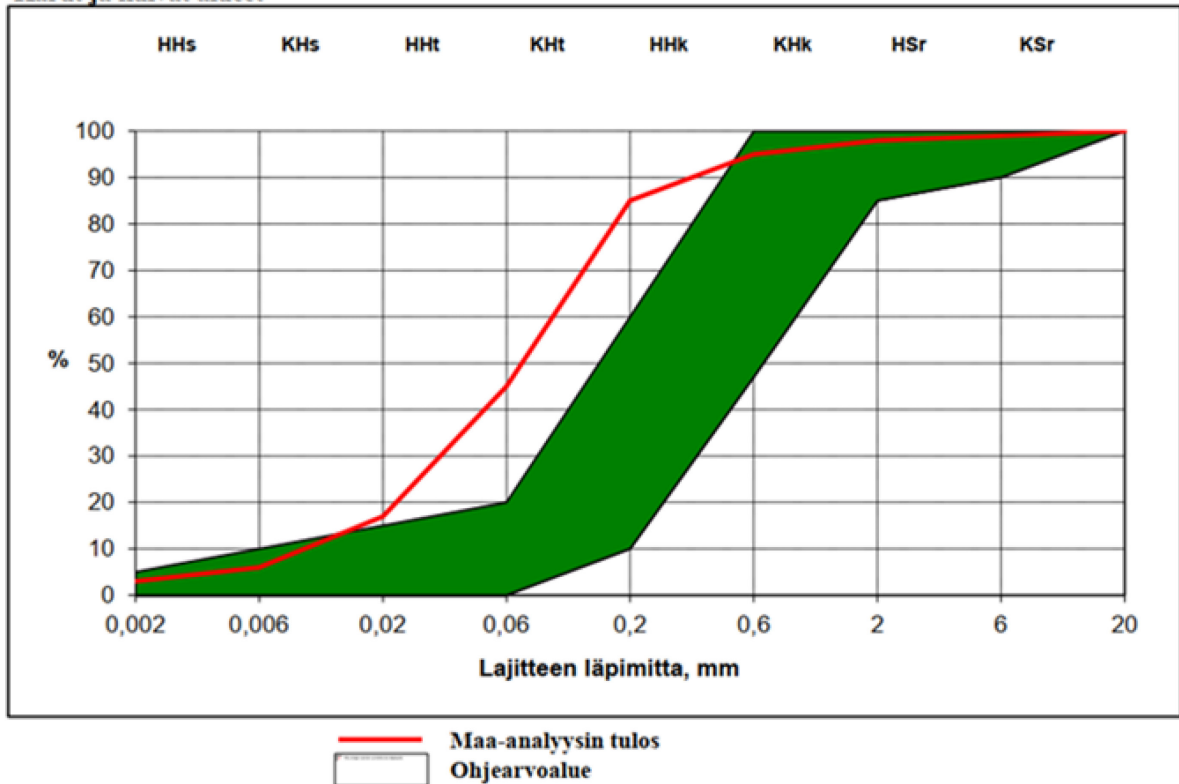
Menetelmä: Elonen, P. 1971. Particle-size analysis of soil.  
 Viherympäristön suositukset kasvualustaohjearvoiksi 2018



KUVIO 2. Mekaaninen maa-analyysi verrattuna nurmikoiden, rajoitettujen kasvualustojen, puiden, pensaiden ja perennojen suosituksiin (Eurofins Viljavuuspalvelu)

## MEKAANISEN MAA-ANALYYSIN RAKEISUUSKÄYRÄ

### Karut ja kuivat alueet



Menetelmä: Elonen, P. 1971. Particle-size analysis of soil.  
Viherympäristön suositukset kasvualustaohjearvoiksi 2018

KUVIO 3. Mekaaninen maa-analyysi verrattuna karujen ja kuivien alueiden suosituksiin (Eurofins Viljavuuspalvelu)

Kierrätysmaan ravinnetila määritettiin näytteestä, joka otettiin 8.5.2019 (taulukko 3). Verrattuna Viherympäristöliiton suositusarvoihin (taulukko 4) kierrätysmaa edustaa tyypillistä karua hapanta kasvualustaa. Kalium on jonkin verran viitearvoja matalampi ja typpi hiukan korkeampi. Tällaisenaan tämä kasvualusta sopii karujen paikkojen niittykasveille. Kierrätysmaasta määritettiin myös mahdolliset haitalliset metallit Envitopilla ([liite 1](#)).

TAULUKKO 3. Kierrätysmaan kokoomanäytteen ravinneanalyysi (Eurofins Viljavuuspalvelu 22.1.202, näyte otettu 8.5.2019)

Maalaji	pH	Ca mg/l	Mg mg/l	K mg/l	P mg/l	NO <sub>3</sub> -N mg/l	S mg/l
m Kht	5,3	650	73	32	4,0	34	160

TAULUKKO 4. Kasvualustan suositeltavat ravinnepitoisuudet [\[2\]](#)

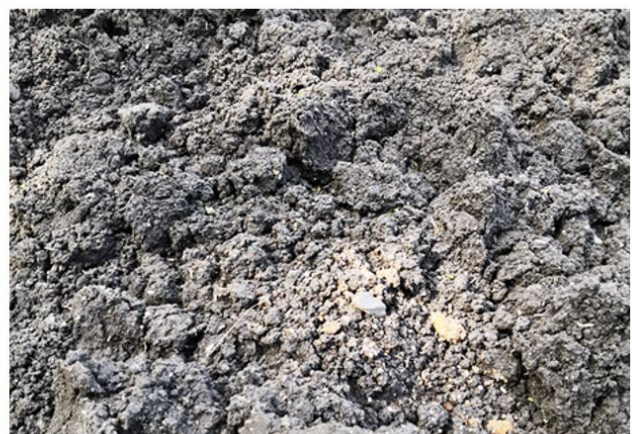


# KASVUALUSTAN SUOSITELTAVAT RAVINNEPITOISUUDET

Muuttuja	yksikkö	Tyyppi 1 A1 nurmikot, vaateliaat kasvit, rajoitetut kasvualustat tavoitearvo			Tyyppi 2 vaatimattomat puut, pensaat, perennat, maisemanurmikot tavoitearvo			Tyyppi 3 Karut, kuivat, happamat kasvualustat tavoitearvo		
Johtoluku <sup>1</sup>	10 x mS/cm	-	-	< 10	-	-	< 6	-	-	< 4
TAl johtokyky <sup>1</sup>	mS/m			< 50			< 40			< 30
pH (H <sub>2</sub> O) <sup>2</sup>		5,5 <	6,5	< 7,1	5 <	6	< 7,1	4 <	5,5	< 7,1
Ca	mg/l	1900 <	2700	< 4000	1000 <	2000	< 3000	250 <	500	< 1600
P	mg/l	5 <	20	< 30	5 <sup>3</sup> <	10	< 25	3 <sup>3</sup> <	5	< 20
K	mg/l	150 <	250	< 450	75 <sup>3</sup> <	200	< 300	50 <sup>3</sup> <	100	< 180
Mg	mg/l	150 <	250	< 300	50 <sup>3</sup> <	200	< 300	30 <sup>3</sup> <	50	< 250
S <sup>4</sup>	mg/l	10 <	30	< 400	5 <	10	< 400	5 <	20	< 400
B	mg/l	0,4 <	0,6	< 3	0,4 <	0,6	< 3	0,2 <	0,3	< 2,5
Cu	mg/l	2 <	3	< 50	2 <	3	< 50	2 <	3	< 50
Mn, pH-korjattu <sup>5</sup>		10 <	30	< 500	10 <	30	< 500	10 <	30	< 500
Zn	mg/l	2 <	3	< 50	2 <	3	< 50	2 <	3	< 50
Na	mg/l			< 200			< 100			< 100
Hehkutushäviö (org. aineen pitoisuus) <sup>6</sup>	paino-%	4 <	8	< 14	4 <	8	< 14	1 <	5	< 12
Liuk. N <sup>1,7</sup>	mg/l	15 <	40	< 100	10 <	20	< 60	-	10	< 20
Tilavuuspaino, kuljetuskosteus <sup>8</sup>	kg/m <sup>3</sup>	640 <	1000	-	640 <	1000	-	760 <	1100	-

## 4.2 Kasvualustan maanparannus

Kierrätysmaata parannettiin Rakeistus Oy:n Nuottasaaren raetuhkalla ja puolelle alueesta lisättiin myös Gasumin Humusvoima-mädätysjäännöstä (kuva 8 ja 9).



KUVAT 8 JA 9. Vasemmalla raetuhkaa (kuva: Kaija Karhunen) ja oikealla mädätysjäännöstä (kuva: Laura Sihvonen)

Nuottasaaren raetuhka on puun ja turpeen tuhkaa. Sen sisältämät ravinteet ovat fosfori 1,1 %, kalium 2,5 %, kalsium 14 %, magnesium 1 % ja boori 0,05 % kuivapainosta (kosteus 15 %). Raetuhkan neutraloiva kyky on 14 %, mikä on vain noin puolet tavallisen maanparannuskalkin neutralointikyvystä. Nuottasaaren raetuhka on metsälannoite, jota ei ole hyväksytty peltokäyttöön. Raetuhkaa levitettiin alueelle valmistajan suosituksen mukaisesti 4 t/ha eli koko alueelle 700 kg (tuoteseloste [liitteessä 2](#)).

Vaatumuksena puun ja turpeen tuhkassa on se, että neutraloiva kyky on vähintään 10 % (Ca). Kadmiumin käytön rajoitteena maisemoinnissa ja viherrakentamisessa on enimmäiskuormitus 15 g/ha 10 vuoden ajanjaksolla. Haitallisten aineiden enimmäispitoisuuksille on myös raja-arvot, jotka löytyvät Ruokaviraston sivulta [l21](#).

Oulun Biotehtaan Gasum Humusvoima-mädätysjäännöksessä oli kokonaistyyppiä 5,8 g/l ja vesiliukoista tyyppiä 1,15 g/l tuorepainossa. Fosforia oli 6.03 g/l (ympäristökorvauksen mukaista liukoista eli 60 % kokonaisfosforista 3,62 g/l ja vesiliukoista 0,059 g/l) ja kaliumia 1 g/l. Humusvoimaa käytettiin 14,7 m<sup>3</sup>/ha. Määrä laskettiin pajun fosforitarpeen mukaan. Tuoteseloste [liitteenä 3](#).

Tässä mädätysjäännöksessä on yhtenä raaka-aineena puhdistamolietettä ja se asettaa sen käytön rajoituksia. Tällaista tuotetta saa käyttää viherrakentamisessa ja maisemoinnissa mutta ei metsälevityksessä. Viljelykasveilla tätä saa käyttää vain sellaisille kasveille, joita ei käytetä ravinnoksi tuoreena, syömällä vain maanalainen osa tai eläinten rehuksi. Varo aika pelloilla on viisi vuotta. [l22](#)

Ravinteita näistä saatiin kasvualustaan:

- Alue A, johon tuli vain raetuhka:
  - N 0
  - P<sub>tot</sub> 40 kg /ha
  - P<sub>liuk</sub> 16 kg/ha – tämä 40 % kokonaisfosforista (Ympäristökorvauksen ehtojen mukaan)
  - K 96 kg/ha

Alueelle B, levitettiin raetuhkan lisäksi mädätysjäännöstä, joten alueelle tuli taulukon 5 mukaiset arvot.

TAULUKKO 5. Alueen B lisätyt ravinteet

	<b>Raetuhka kg/ha</b>	<b>Mädätysjäännös kg</b>	<b>Yhteensä kg/ha</b>
<b>Typpi N<sub>liuk</sub></b>	0	17	17
<b>Typpi N<sub>tot</sub></b>	0	85	85
<b>Fosfori P<sub>liuk</sub></b>	16 (40 % kok P:sta)	53 (60 % kok P:sta)	69
<b>Fosfori P<sub>tot</sub></b>	40	88	128
<b>Kalium K</b>	96	15	111

ELY:itä pyydettiin lausunto kierrätysmaan ja käytettyjen kierrätyslannoitteiden käytön mahdollisuudesta Välimaan koealueella ja saatiin puoltava päätös kokeen järjestämiseksi.

## 4.3 Kasvien valinta

Kasvatuskokeeseen valittiin kolme erilaista nonfood-kasvustoa: energiapaju, maisemanurmi-niittyseos ja kukkaniittyseos. Näistä tehtiin ruudut kahteen eri lannoituskäsittelyyn: A lannoituksena pelkkä raetuhka ja B lannoituksena raetuhka ja mädätysjäännös (kuviot 4 ja kuva 10).



# Kasvatuskoealueen suunnittelu

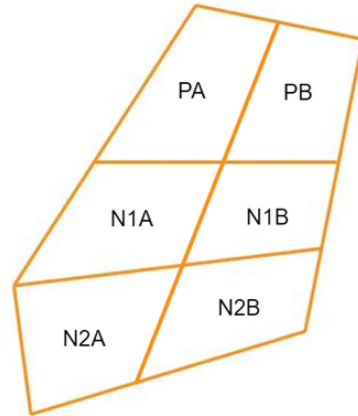
## > A-puoli

> Lannoituksena pelkästään raetuhkaa

> P = paju

> N1 = niittyseos

> N2 = kukkaniittyseos



## > B-puoli

> Lannoituksena raetuhkaa sekä **mädätysjäännöstä**

KUVIO 4. Kasvatuskoealueen koejärjestelyt



KUVA 10. Koealueen sijainti Välimaan alueella (kuva: Toni Sankari)

Nonfood kasvien valinnassa huomioitiin:

- Kasvien menestyminen
- Helppohoitoisuus
- Juuriston laajuus ja syvyys – ei saa rikkoa vanhan kaatopaikan peitettä
- Hyödyntämismahdollisuudet (maisemointi, energia)
- Maisema-arvo
- Ei haitallisia vieraskasveja

- Luonnon monimuotoisuus – pölyttäjien elinolosuhteiden parantaminen

#### 4.3.1 Paju

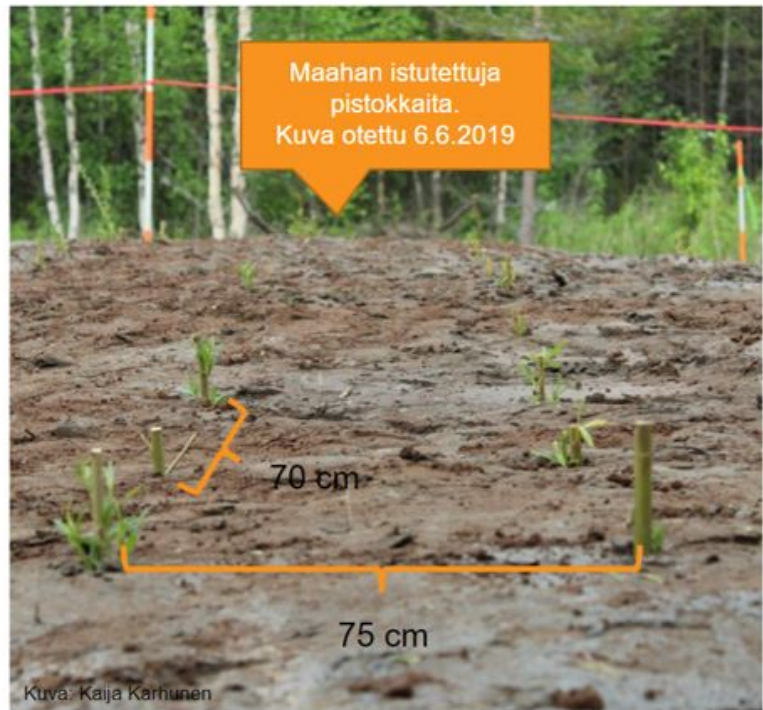
Pajulajikkeeksi valikoitui 'Klara', joka on menestynyt pohjoisissa kasvuolosuhteissa ja sopii esimerkiksi:

- Biohiilenä viherrakentamiseen ja kasvualustoihin
- Ravinteiden sitomiseen
- Vesiensuojelurakenteisiin
- Maisemointiin

Klara (siperianpaju *Salix schwerinii* 'Amgunkaja' x koripaju *Salix viminalis* 'Ivar') -lajike on todettu sopivaksi biomassapajun viljelyyn Salpausselän pohjoispuolella ja kasvaa myös Sisä-Suomen pienilmastoltaan karuilla turvesuon pohjilla. Viljelytulokset ovat olleet lupaavia – Haapaveden viljelmällä 4 vuoden iässä valtapituus 6 metriä. [\[8\]](#)

Pajut hankittiin Siikalatvalla sijaitsevalta Turveruukin Savalonevan pajuviiljelyalueelta. Pajupistokkaat pistettiin koealueelle 5.6. ja 10.6. Osa istutettiin 10.6., koska maa oli aiemmin liian märkää ja upottavaa työskentelyyn. Pajuista leikattiin kahden mittaisia pistokkaita: 40 cm ja 20 cm. 5.6.2019 istutettiin 40 cm ja 10.6.2019 istutettiin loput 20 cm mittaisina, koska pistokkaat olisivat loppuneet kesken. Mahdolliseksi ongelmaksi tuli myös se, että pajut olivat ehtineet lehdelle ennen kuin niitä päästiin pistämään alueelle. Istutusväli oli 70 cm ja riviväli 75 cm. (Kuvat 11–14.)





KUVAT 11–14. Ylhäällä vasemmalla Klara-pajua Savalonevalla ja oikealla pajupistokkaita (kuvat: Laura Sihvonen). Alakuvissa pajujen istutusta (kuvat: Kaija Karhunen)

#### 4.3.2 Maisemanurmi-niittyseos

Koelueelle suunniteltiin sille sopivaa maisemanurmea, jota kutsutaan jäljempänä niittyseokseksi. Se sisälsi:

- 25 % rehumailanen
- 25 % vuohenherne
- 25 % valkopila
- 25 % jäykkänata

Nämä ovat tyypillisiä viherlannoituskasveja ja jäykkänataa lukuun ottamatta typensitojakasveja. Seos kylvettiin 13.6.2019. Seosta kylvettiin 1,5 kg /500 m<sup>2</sup>. Se sekoitettiin hiekkaan, kylvettiin hajakylvönä ja painettiin käsin vedettävällä jyrällä maahan. (Kuvat 15–17.)



KUVAT 15–17. Kylvön vaiheita (kuvat: Laura Sihvonen)

### 4.3.3 Kukanniittyseos

Kukanniittyseoksena käytettiin valmista maisemapeltoseosta. Seos kylvettiin 13.6. 2019. Kylvömäärä oli 1 kg/500 m<sup>2</sup>.

Seoksessa on yksi- ja monivuotisia kukkivia kasveja, apilaa sekä heiniä.

Yksivuotiset kukkakasvit ja apilat:

- 15 % persianapila, lajike Ds Magic
- 10 % hunajakukka, lajike Boratus
- 6 % ruiskaunokki
- 1 % unikko

Kaksi- ja monivuotiset kukkakasvit ja apilat

- 15 % keltamaite, lajike Leo
- 2 % päivänkakkara
- 1 % niittyhumala
- 1 % siankärsämö
- 1 % keltasauramo
- 1 % puna-ailakki
- 2 % valkoapila, lajike Jögeva4

Heinäkasvit:

- 20 % jäykkänata, Ridu
- 15 % niittynurmikka, Balin



- 10 % westerwoldinraiheinä Bendix, yksivuotinen

## 5 Havainnointi

Havainnointia ja kirjauksia tehtiin kasvukausina 2019 ja 2020.

Alueelta havainnoitiin:

- nonfood-kasvien taimettumista, kasvua ja kukintaa
- pajujen kasvua
- rikkakasvien esiintymistä
- mahdollisia muita tekijöitä, esimerkiksi poro- tai hirvituhoja

Säätä seurattiin EHP:n jatkuvatoimisella sääasemalla (kuva 18), josta mitattuja havaintoja pystyy seuramaan etänä. Laitteisto mittaa muun muassa ilman kosteutta ja lämpötilaa, tuulen suuntaa ja nopeutta sekä sadantaa ja tulokset tulevat datapalveluun suoraan katsottavaksi. Säähavainnot vuosina 2019 ja 2020 ovat [liitteessä 4](#) ja [liitteessä 5](#).



KUVA 18. Sääasema (kuva: Laura Sihvonen)

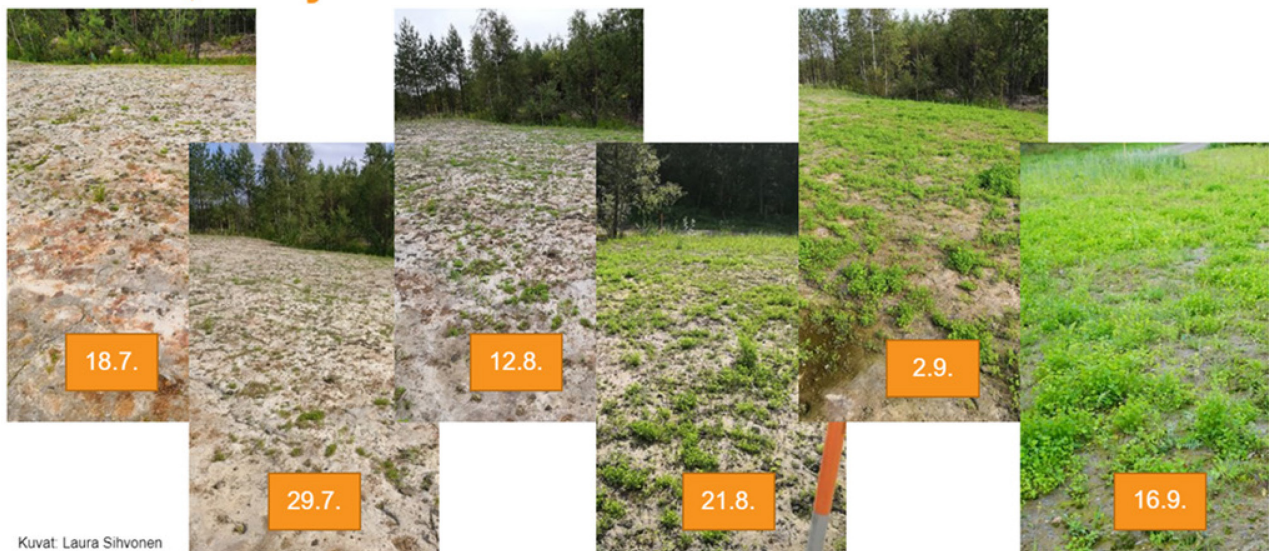
## 5.1 Vuoden 2019 havainnot

### 5.1.1 Maisemanurmi-niittyseos

Maisemanurmi-niittyseoksessa oli sama määrä rehumailasta, valkoopilaa, vuohenhernettä ja jäykkänataa. 13.6. kylvetyn seoksen taimettuminen alkoi vasta heinäkuun alkupuolella kuivan alkukesän takia. Kuvissa 19 ja 20 näkyy, miten kasvusto on kehittynyt kesän aikana raetuhkaa ja raetuhka-mädätysjäännyöstä saaneilla alueilla. Kuvista näkyy, että kasvusto on ollut peittävämpää alueella, jossa on ollut myös mädätysjäännyöstä.



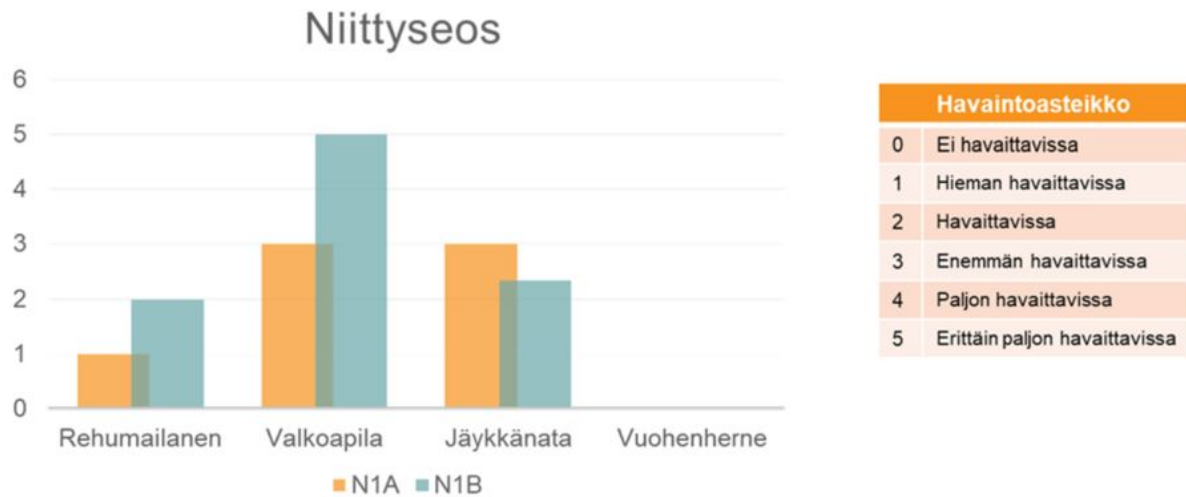
KUVA 19. Havainnekuvat maisemanurmi-niittyseoksen taimettumisesta ja kasvuston kehittymisestä 18.7.-16.9.2019 alueella, johon oli levitetty vain raetuhkaa (kuva: Laura Sihvonen)



KUVA 20. Havainnekuvat maisemanurmi-niittyseoksen taimettumisesta ja kasvuston kehittymisestä 18.7.-16.9.2019 alueella, johon oli levitetty raetuhkaa ja mädätysjäännyöstä (kuva: Laura Sihvonen)

Kuviossa 5 näkyy 16.9 tehty kesän lopullinen havainnointi ja se osoitti, että vuohenherne ei taimettunut ollenkaan kesän aikana ja rehumailanekin vähän heikosti. Valkoopila oli kasvanut lajeista parhaiten. Valkoopila ja rehumailanen olivat selvästi hyötynneet mädätysjäännyöksen lisäyksestä kasvualustaan.





KUVIO 5. Kasvilajihavainnot maisemanurmi-niittyseoksesta 16.9.2019. N2A on vain raetuhkaa saanut alue ja N2B raetuhkan ja mädätysjäännöksen saanut alue

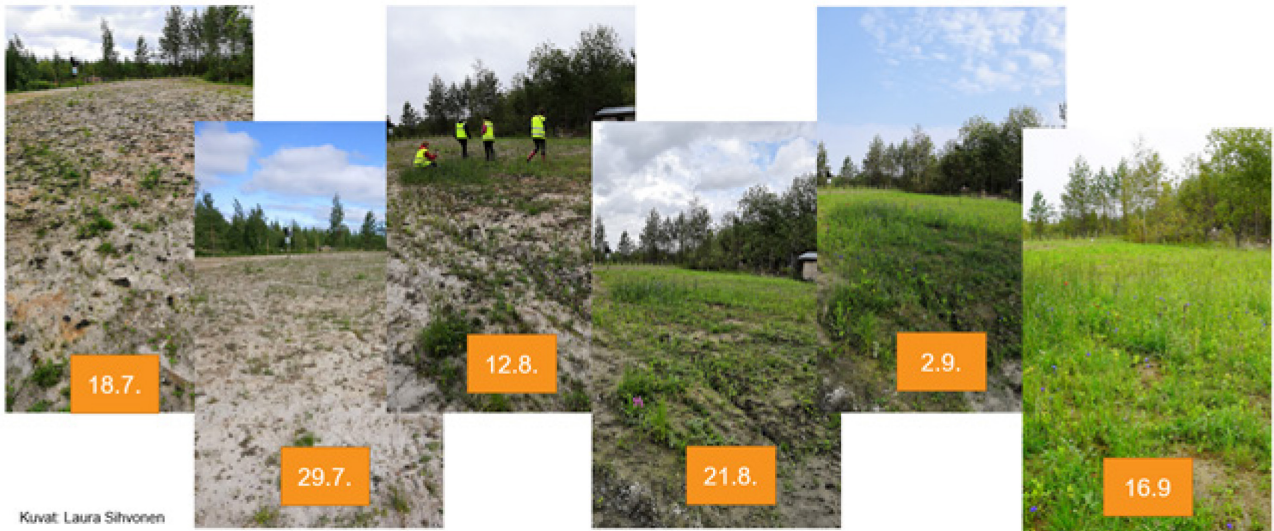
### 5.1.2 Kukanniittyseos

13.6. kylvetty kukanniittyseos alkoi kunnolla taimettua vasta heinäkuussa. Alkukesä oli kuivaa, mutta 22. ja 23. 6 saatiin kunnolla sadetta. Sen jälkeen heinäkuun alkupuoli oli hyvin kuivaa ja viileää. Kuvissa 21 ja 22 näkyy, miten kasvusto on kehittynyt kesän aikana raetuhkaa ja raetuhka-mädätysjäännöstä saaneilla alueilla. Kuvista näkyy, että kasvusto on ollut hiukan peittävämpää alueella, jossa on ollut myös mädätysjäännöstä.



KUVA 21. Havainnekuvat kukanniittyseoksen taimettumisesta ja kasvuston kehittymisestä 18.7.-16.9.2019 alueella, johon oli levitetty vain raetuhkaa (kuva: Laura Sihvonen)

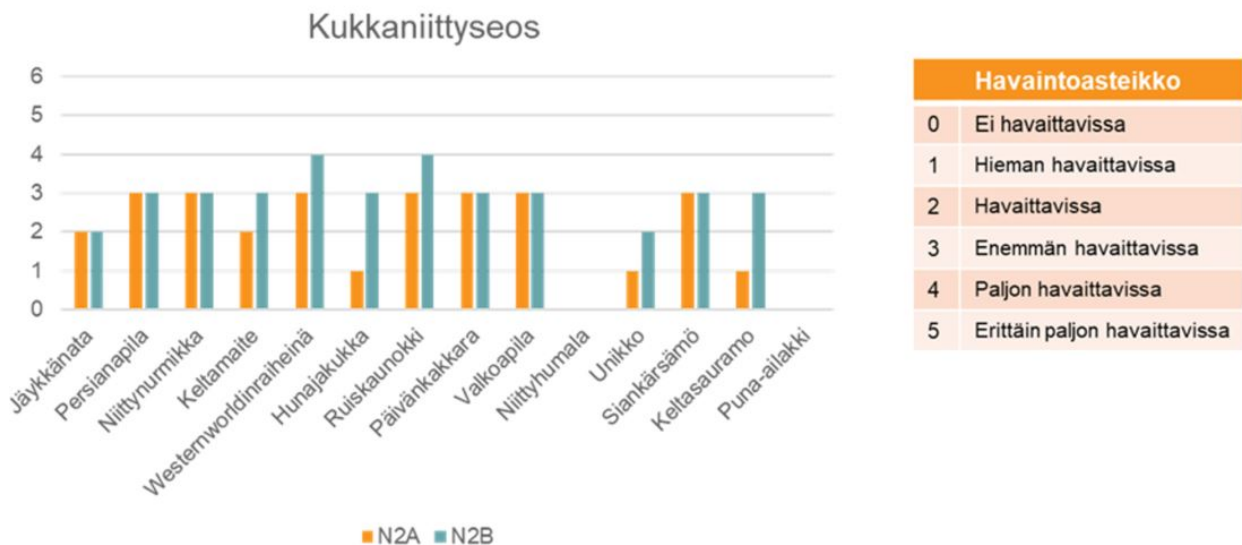




Kuvat: Laura Sihvonen

KUVA 22. Havainnekuvat kukkaniittyseoksen taimettumisesta ja kasvuston kehittämisestä 18.7.-16.9.2019 alueella, johon oli levitetty raetuhkaa ja mädätysjäänöstä. 16.9. kuvan etualalla näkyy alue, jossa mädätysjäänöstä oli muuta aluetta enemmän ja se näkyy selvästi parempana kasvustona (kuva: Laura Sihvonen)

Yksivuotisista kasveista ensimmäiset hunajakukat kukkivat heinäkuun lopussa ja 12.8. havainnointikerralla löytyi myös ruiskaunokin kukintaa. 16.9. tehtiin kesän viimeinen kasvihavainnointi. Kuva 22 näkyy, miten eri lajit olivat taimettuneet kesän aikana.



KUVIO 6. Kasvilajihavainnot 16.9.19. N2A on vain raetuhkaa saanut alue ja N2B raetuhkan ja mädätysjäänöksen saanut alue

Yksivuotiset kasvit eli persianapila, hunajakukka, ruiskaunokki (kuva 23) ja westerwoldinraiheinä olivat taimettuneet melko hyvin mädätysjäänöksen saaneella alueella. Havainnointituloksissa on huomattava, että eri lajien siemenmäärät olivat erilaiset. Pelkästään raetuhkaa saaneella alueella tulos oli selvästi heikompi. Ainoastaan persianapila taimettui molemmilla alueilla yhtä hyvin.

Yksivuotisten kukkakasvien pitäisi kukkia jo ensimmäisenä vuonna ja kukintaa oli jonkin verran, mutta kasvien hitaan taimettumisen takia ei kovin runsaasti. Parhaiten kukki ruiskaunokki mädätysjäänösalueella. Mädätysjäänösalueen laidassa oli kohta, johon mädätysjäänöstä oli kasalla ennen levitystä ja siinä taimettuminen ja kukinta oli selvästi muuta aluetta parempaa. Yksivuotiset kasvit itävät ja kukkivat samana vuonna ja niiden säilymisen edellytyksenä on itämiskelpoisen siemenen muodostuminen ja mahdollisuus itää kasvualustassa.

Kaksi- ja monivuotiset kasvit muodostavat yleensä ensimmäisenä vuonna lehtiruusukkeen ja kukkivat toisena tai kolmantena vuonna. Monivuotisista kukkakasveista jäivät kokonaan taimettumatta niittyhumala ja puna-ailakki. Muut lajit olivat näkyvissä mutta ei kovin runsaina. Tosin siemenseoksessa vain keltamaitetta oli yli 10 %.

Heinistä parhaiten oli taimettunut yksivuotinen westernwoldinraiheinä, jonka tehtävänä onkin nopeaitoisena olla muiden kasvien suojana ja tukikasvina. Se häviää talven aikana, jolloin monivuotiset heinät alkavat runsastua.



KUVA 23. Ruiskaunokki 16.9. (kuva: Laura Sihvonen)

### 5.1.3 Pajut

Pajun pistokkaita pistettiin koealueelle 5.6. ja 10.6. ja käytettiin kahta kokoa: 40 cm ja 20 cm. Pajut lähtivät myös kasvamaan ja saavuttivat 21.8. mennessä raetuhka-alueella 15–46 cm pituuden ja raetuhkamädätysjännösalueella 29–80 cm pituuden. Jälkimmäisellä alueella osa pajuista oli pidempiä ja istutettu aiemmin, joten alueiden välisiä eroja ei ole mahdollista analysoida. Syksyllä pajujen latvoja olivat syöneet porot ja latvoja oli paljolti paleltunut myöhäisen kasvuunlähdon ja aikaisin tulleiden pakkasten takia. (Kuvat 24–28).





KUVAT 24 JA 25. Kasvuun lähtenyt paju 8.7.(vasen kuva) ja 21.8.(oikea kuva) (kuvat: Laura Sihvonen)



KUVAT 26 JA 27. Pajualueet 29.7. PA on saanut vain raetuhkaa ja PB myös mädätysjäännöstä (kuvat: Laura Sihvonen)



KUVA 28. Paleltunut pajun latva 21.10.2019 (kuva: Paula Syri)

#### 5.1.4 Rikkakasvit

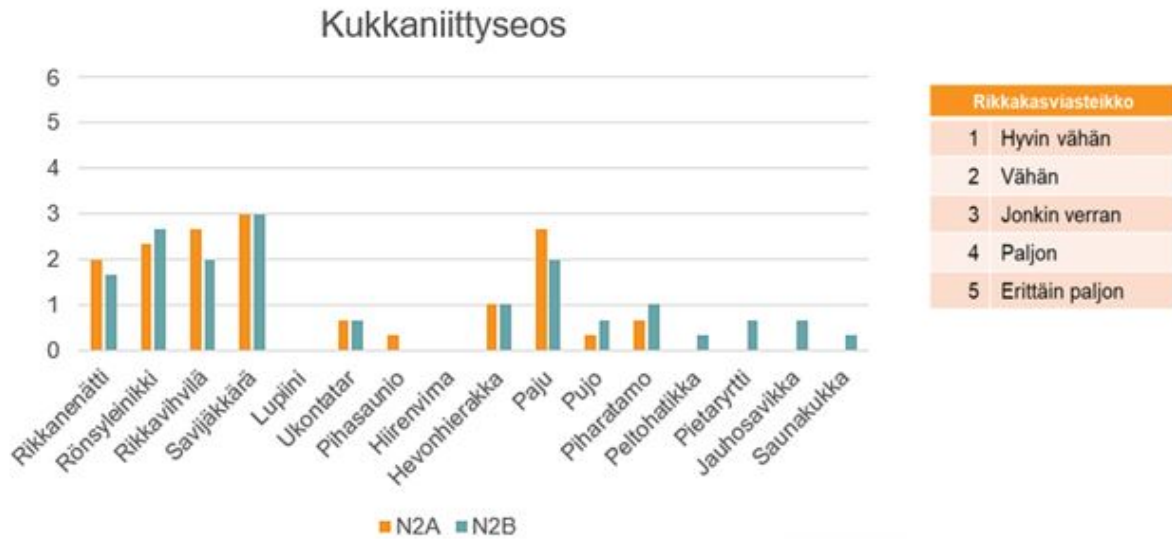
Kierrätysmaissa suuri vaara on ei toivottujen kasvien eli rikkakasvien siirtyminen uudelle rakennettavalle alueelle. Alueelle tuotu kierrätysmaa oli tienpohjamaita siitä määritetty mahdollisia rikkakasveja.

Välimaan alueella ennen maamassojen lisäystä havainnointiin kasvillisuus. Sieltä löytyi eniten koiranputkea, juolavehnnää, nokkosta, rönsyleinikkiä, metsälauhaa sekä vieraslajina lupiinia. Reuna-alueilla oli myös kaatopaikalle tuotuja pihaperennoja, kuten piharusua, kurjenmiekkää ja syreeniä.

Kasvatuskokeen aikana havainnointiin alueelle ilmestyviä rikkakasveja. Ilmestyneistä rikkakasveista yleisimmät olivat savijäkkärä, konnanvihvilä (rikkavihvilä), rönsyleinikki ja nenätti (kuvio 7). Yksivuotiset konnanvihvilä ja savijäkkärä ovat matalia kasveja ja eivät ole yleensä aggressiivisia kilpailijoita vaan häviävät luultavasti aika nopeasti niittykasvien runsastuessa. Nenätti voi olla rikka- tai rantanenättiä. Rantanenätti on yksivuotinen ja ei kilpaile muiden kasvien kanssa, mutta rikkanenätti on monivuotinen ja sen leviäminen alueella ei ole toivottavaa koska sitä pidetään myös ongelmallisena puutarhojen rikkakasvina. Rönsyleinikki on monivuotinen ja kuivilla paikoilla melko matala kasvi, jolla on keltainen kukinta ja voi olla potentiaalinen niittykasvi, jos ei leviä liian aggressiivisesti. Jonkin verran oli myös esimerkiksi pajuja, piharatamoa, jauhosavikkaa ja pujoa ja näiden leviämistä alueella on seurattava jatkossa. Ikävin löydetty rikkalaji oli lupiini, jota löytyi muutama yksilö ja haitallisena vieraslajina se olisi hävitettävä alueelta ennen kuin alkaa siementää. Lupiinia esiintyy runsaasti kasvatusalueen ulkopuolisilla alueilla, joten sen takia sillä oli ollut hyvät mahdollisuudet leviämiseen kasvatusalueelle (kuva 29).

Kaikki alueelle itsekseen leviävä kasvillisuus ei ole haitallista vaan voi hyvin täydentää kylvettyä kasvustoa.





KUVIO 7. Kukkaniittyalueen rikkakasveja 16.9.2019



KUVA 29. Komealupiiini ja muita rikkakasveja 12.8.2019 (kuva: Laura Sihvonen)

### 5.1.5 Kasvualustan ravinnetilanne ja vertailu ohjearvoihin

Kasvatusalueelta otettiin maanäytteet 16.9. ja analysoitiin Eurofins Agrossa (taulukko 5) Samalla alueen maalaji määritettiin multavaksi karkeaksi hiedaksi. Rakeistuksen kalkki ja ilmeisesti myös opasakka ovat

nostaneet pH:n korkealle varsinkin pelkäästään raetuhkaa saaneella alueella. pH on suositusarvojen ylärajoilla. Alueella, jossa käytettiin biokaasulaitoksen mädätettä, pH on alempi, mutta hyvä sielläkin.

Pelkän raetuhkan saanut alue sopii karujen kasvualustojen niittykasveille, mutta typen määrä on liian korkea ja vaarana on siksi tyypeä suosivien rikkakasvien lisääntyminen. Maisemanurmille ja pajulle kaliumin ja fosforin määrät saisivat olla korkeammat. Raetuhkaa ja biokaasulaitoksen mädätettä saaneella alueella ravinnepitoisuudet ylsivät vaatimattomille pensaalle ja maisemanurmille riittäväksi. Tämä alusta sopii paremmin kasvatuskentällä käytetyille maisemanurmi-niittyseokselle ja pajuille.

TAULUKKO 5. Ravinnemääritykset 16.9.2019 (Eurofins Agro ja Viherympäristöliiton suositusarvot) [\[3\]](#)

<b>Raetuhka-alue</b>							
	<b>pH</b>	<b>Ca mg/l</b>	<b>Mg mg/l</b>	<b>K mg/l</b>	<b>P mg/l</b>	<b>NO3-N mg/l</b>	<b>S mg/l</b>
N1A-niitty	7,2	4 100	90	52	5,9	70	98
N2A-kukkaniitty	6,9	3 500	86	51	6,5	72	110
PA-paju	7	2 200	71	47	6,5	71	110
<b>Biokaasulaitoksen mädäte + raetuhka</b>							
N1B-niitty	6,7	2 700	95	77	7,3	71	130
N2B-kukkaniitty	6	1 300	100	82	9	51	160
PB-paju	6,4	1 200	78	77	7	50	160
<b>Viherympäristöliiton suositeltavat ravinnepitoisuudet</b>							
1. Vaateliaat kasvit	5,5 < 6,5 < 7,1	1 900 < 2 700 < 4 000	150 < 250 < 300	150 < 250 < 450	5 < 20 < 30	15 < 40 < 100	10 < 30 < 400
2. Vaatimattomat pensaat, maisemanurmikot	5 < 6 < 7,1	1 000 < 2 000 < 3 000	50 < 200 < 300	75 < 200 < 300	5 < 10 < 25	10 < 20 < 60	5 < 10 < 400
3. Karut kasvialustat	4 < 5,5 < 7,1	250 < 500 < 1 600	30 < 50 < 250	50 < 100 < 180	3 < 5 < 20	- 10 < 20	5 < 20 < 400

### 5.1.6 Yhteenveto vuoden 2019 tuloksista

Kesä 2019 oli hiukan haasteellinen kasvatuskokeiden aloittamiselle, koska oli viileä ja vähäsateinen. Kasvit taimettuivat hitaasti ja yksivuotiset kukkakasvit eivät ehtineet kunnolla kukkia.

Kukkaniitty-maisemapeltoseos sisältää yksivuotisia ja monivuotisia kukkivia kasveja ja heiniä. Tavoitteena tällaisella seoksella on, että ensimmäisenä vuonna kukkivat yksivuotiset kasvit ja monivuotiset muodostavat lehtiruusuksia ja kukkivat toisena tai kolmantena vuonna. Siksi tällaisen kasvillisuuden seurantaan tarvitaan vielä pari vuotta lisää, jotta tiedettäisiin, miten niitty asettuu alueelle.

Niittyseoksen nimellä kokeissa ollut seos on varsinaisesti viherlannoitusseos, koska se sisältää pääosin typensitojakasveja. Se lisää maan typpipitoisuutta ja mahdollistaa vaativampien kasvien kasvun lopetuksen jälkeen. Valkoapila ja jäykkänata saattavat muodostaa myös pysyvämmän maisemanurmen.

Pajut lähtivät alueella kasvamaan, mutta ensimmäinen vuosi on niillä vielä juurtumisvaihetta. Varsinaisesti kasvutuloksia saadaan toisesta vuodesta eteenpäin. Ongelmaksi tuli alueella liikkuvat porot sekä aikaisin tulleet syyspakkaset, jotka vioittivat pajujen latvoja ja lopettivat kasvun ennen aikojaan.

Monivuotisia rikkakasveja alueelle ei paljonkaan vielä ilmaantunut. Muutamat lupiinintaimet pitäisi kuitenkin saada pois. Esiintyneet yksivuotiset eivät luultavasti tule alueella ongelmaksi.



## 5.2 Vuoden 2020 havainnot

Vuonna 2020 havainnoitiin kylvettyjen kasvien kasvua sekä esiintyvyyttä ja kukintaa käyttäen Norrlinin asteikkoa sekä arvioitiin peittävyttä (kuva 30.)



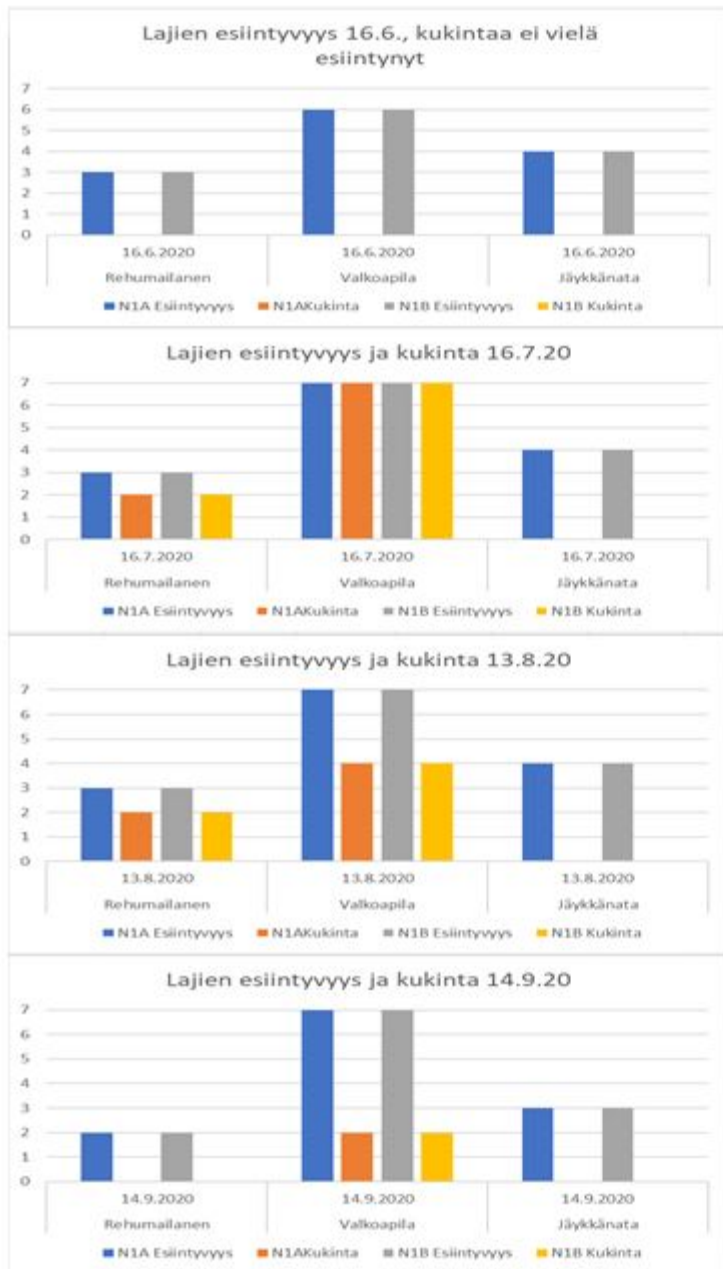
KUVA 30. Kasvusto oli 9.6.2020 jo osittain hyvin vihreää. Kuvassa etualalla vasemmalla kukkaniitty A ja oikealla kukkaniitty B. Takalalla vasemmalla niittyseos A ja oikealla niittyseos B (kuva Sally Sirviö)

### 5.2.1 Maisemanurmi-niittyseos

Kuviosta 8 selviää maisemanurmi-niittyseoksessa kylvettyjen valkoapilan, rehumailasen ja jäykkänadan esiintymiset ja kukinnat. Kylvöseoksessa ollut vuohenherne ei taimettunut ollenkaan. Valkoapila kasvoi ja kukki alueella erittäin hyvin. Rehumailasta oli selvästi niukemmin ja kukintakin vähäisempää. Jäykkänataa oli myös vähemmän.

Eri lailla lannoitettujen alueiden välillä ei ollut merkittäviä eroja kasvussa tai kukinnassa, mutta kasvustojen peittävyys oli mädätysjäännöstä saaneella alueella parempi varsinkin alkukesällä (taulukko 6). Kuvissa 31–34 näkyy kasvuston peittävyys 30.6. ja 13.8. eri alueilla. Kasvusto houkutteli hyvin kimalaisia kukinnan aikaan (kuva 35).





**Lajien esiintyvyys:**

- 1 hyvin niukasti
- 2 niukasti
- 3 jokseenkin niukasti
- 4 sirotellusti
- 5 jokseenkin runsaasti
- 6 runsaasti
- 7 hyvin runsaasti

**Kukinta-asteikko:**

- 0 ei kukintaa
- 1 hyvin niukasti kukkiva, heinämainen
- 2 hieman kukkiva, yleisilme pääosin heinämainen
- 3 melko kukkiva, mutta heinämainen
- 4 kukkiva, hiukan heinämainen
- 5 jokseenkin runsaasti kukkiva
- 6 runsaasti kukkiva
- 7 hyvin runsaasti kukkiva

KUVIO 8. Niittyseosalueen lajien esiintyvyydet ja kukinnat kasvukaudella 2020. N2A on vain raetuhkaa saanut alue ja N2B raetuhkan ja mädätysjäännöksen saanut alue

TAULUKKO 6. Kasvuston peittävyys maisemanurmissa. N1A on vain raetuhkan saanut alue ja N1B on saanut raetuhkaa ja mädätysjäännöstä

Peittävyysarvio (%)								
Ruutu	10.6. 2020	16.6. 2020	30.6. 2020	8.7. 2020	16.7. 2020	3.8. 2020	12.8. 2020	14.9. 2020
N1A	50	60	60	70	70	70	80	85
N1B	70	80	90	90	70	80	90	95



KUVAT 31 JA 32. Kasvuston kehitys maisemanurmessa vain raetuhkaa saaneella alueella. Ylempi kuva 30.6. ja alempi 13.8. (kuvat: Sally Sirviö)



KUVAT 33 JA 34. Kasvuston kehitys maisemanurmessa raetuhkaa ja mädätysjäännöstä saaneella alueella. Ylempi kuva 30.6. ja alempi 13.8. (kuvat: Sally Sirviö)



KUVA 35. Kimalainen rehuvirnalla (kuva: Paula Syri)

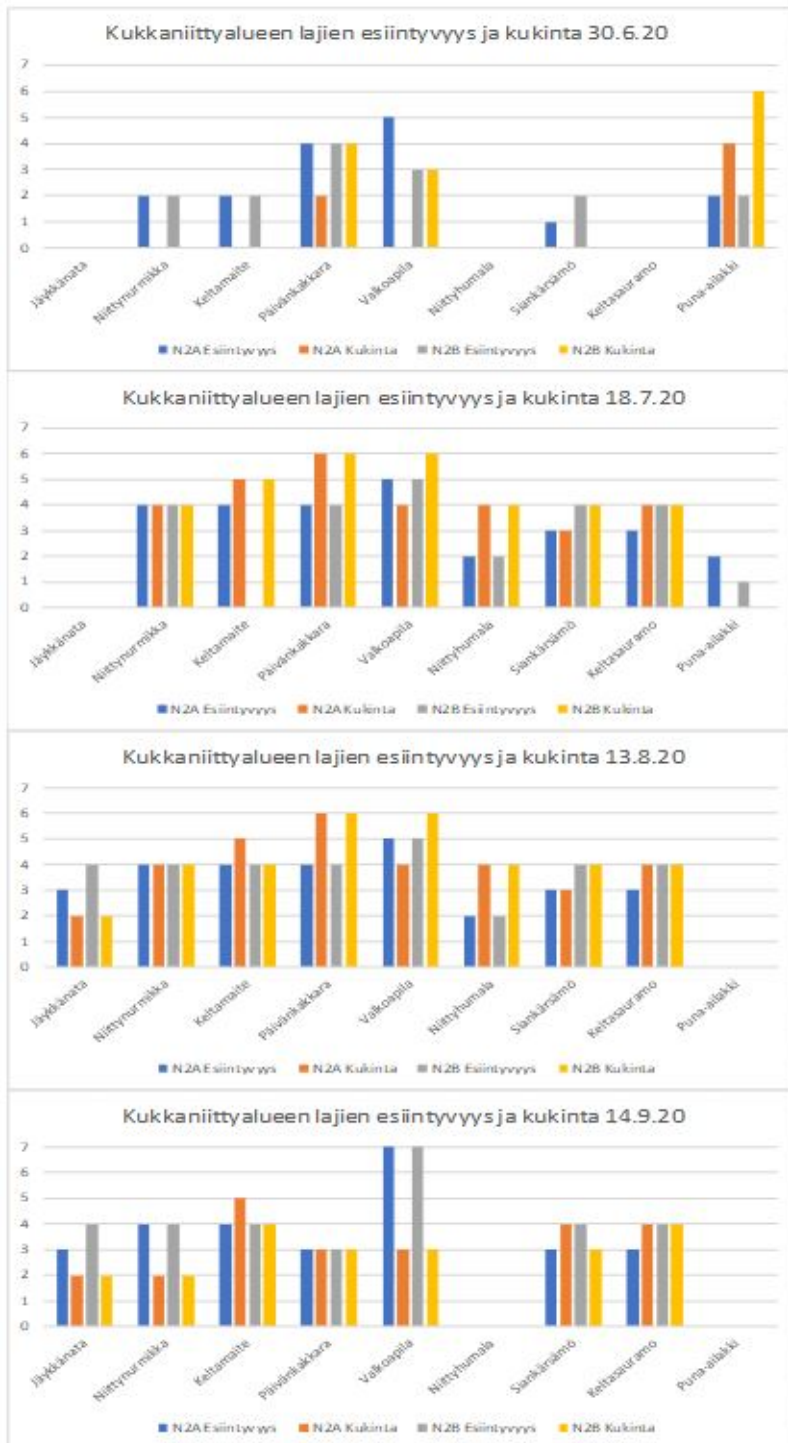
## 5.2.2 Kukanniittyseos

Kukanniittyseosalueen eri lajien esiintyminen on esitetty kuviossa 9. Yksivuotiset lajit persianapila, hunajakukka, ruiskaunokki, unikko ja westerwoldinraiheinä ovat hävinneet alueelta. Monivuotisista lajeista kaikki olivat lähteneet kasvuun, ja kuvassa näkyy selvästi niiden erilainen kasvu- ja kukintarytmi. Puna-ailakki on alkukesän kukkija ja on hävinnyt näkyvistä loppukesällä. Päivänkakkara on aloittanut kukintansa jo kesäkuussa, mutta sen kukinta on jatkunut syksyyn asti (kuvat 36–37). Keltamaite, keltasauramo ja siankärsämö ovat aloittaneet kukintansa heinäkuussa ja niiden kukinta on jatkunut myös syyskuulle (Kuva 38–39). Niittyhumala on kukkinut ja ollut esillä heinä- elokuussa, mutta on sitten hävinnyt. Valkoapila on lähtenyt hyvin kasvamaan ja on loppukesästä valloittanut tehokkaasti alueen. Niityille kuuluvat heinät jäykkänata ja niittynurmikka eivät ole kovin hyvin levittäytyneet alueelle. Tämän takia alue muistuttaa enemmän apilanurmea kuin perinteistä niittyä (kuva 40).

Eri lannoituksen saaneiden alueiden välillä ei ole kovin suuria eroja. Valkoapila, keltasauramo, siankärsämö ja jäykkänata ovat olleet hiukan runsaampia mädätysjäännöstä saaneella alueella mutta erot ovat olleet aika vähäisiä. Mädätysjäännöskasautuman päällä oli kuitenkin selvästi niittymaisempi alue, jossa oli vain vähän valkoopilaa ja enemmän heiniä ja niittykukkia (kuva 41).

Alueella esiintyi kesän aikana paljon hyönteisiä kuten kimalaisia, kukkakärpäsiä (kuva 42) ja hepokatteja.





**Lajien esiintyvyys:**

- 1 hyvin niukasti
- 2 niukasti
- 3 jokseenkin niukasti
- 4 sirotellusti
- 5 jokseenkin runsaasti
- 6 runsaasti
- 7 hyvin runsaasti

**Kukinta-asteikko:**

- 0 ei kukintaa
- 1 hyvin niukasti kukkiva, heinämäinen
- 2 hieman kukkiva, yleisilme pääosin heinämäinen
- 3 melko kukkiva, mutta heinämäinen
- 4 kukkiva, hiukan heinämäinen
- 5 jokseenkin runsaasti kukkiva
- 6 runsaasti kukkiva
- 7 hyvin runsaasti kukkiva

KUVIO 9. Kukkaniittyalueen lajien esiintyvyys ja kukinta eri kasvukaudella 2020. N2A on vain raetuhkaa saanut alue ja N2B raetuhkan ja mädätysjäännöksen saanut alue



KUVAT 36 JA 37. Kukkaniittyalue 30.6.2020. Vasemmalla vain raetuhkaa saanut alue, jossa kukkii jo valkoapila ja seassa on myös puna-apilaa. Oikealla on raetuhkaa ja mädätysjäännöstä saanut alue, jossa näkyy enemmän myös heiniä ja kukkivaa päivänkakkaraa. Kuvassa myös rikkakasvina esiintyvä hevонhierakka (kuvat: Sally Sirviö)



KUVAT 38 JA 39. Kukkaniittyalue 3.8.2020. Vasemmalla raetuhkaa saanut alue. Oikealla raetuhkaa ja mädätysjäännöstä saanut alue. Keltaiset kukat ovat niittysauramoja ja oikealla etualalla myös pietaryrttiä, joka ei kuulunut siemenseokseen (kuvat: Sally Sirviö)





KUVA 40. Valkoopila on vallannut niittykasvialueet 14.9.2020. Seassa kukkii muutama siankärsämö, keltasauramo ja keltamaite (kuva: Sally Sirviö)



KUVA 41. Mädätysjäännöskasautuman päällä oli selvästi niittymäisempi alue, jossa apila ei kasvanut vaan oli heiniä ja niittykukkia. 18.8.2020 kukkivat siankärsämöt ja keltamaitteet (kuva: Paula Syri)





KUVA 42. Kukkakärpänen päivänkakkaran kukassa 5.9.2020 (kuva: Paula Syri)

### **5.2.3 Pajut**

Vuonna 2019 istutettujen pajuista osa on menehtynyt ja latvoja on kuollut. Pajut eivät ehtineet kunnolla tuleentua ennen syksyn pakkasia. Keväällä kuolleita pajuja korvattiin uusilla pistokkailla. Mädätysjäännöstä edellisellä vuonna saaneella alueella lisättiin vielä mädätysjäännöstä pajujen juurelle (kuva 43).



KUVA 43. Määtysjäännöstä lisätty pajujen juurelle (kuva: Sally Sirviö)

Pajujen pituutta ja vuosikasvua mitattiin kesällä 2020. Määtysjäännöksen saaneella puolella (PB) kasvu oli selvästi voimakkaampaa, mutta on huomioitava, että sillä alueella käytettiin isompia pistokkaita. Rikkakasvillisuutta alueella oli aika paljon. (Taulukko 7, kuvat 44 ja 45.)

TAULUKKO 7. Pajuhavainnot vuonna 2020. PA on vain raetuhkaa saanut alue ja PB raetuhkan ja määtysjäännöksen saanut alue

<b>Pajut</b>	<b>Ajankohta</b>	<b>PA (kesäkuu)</b>	<b>PB (kesäkuu)</b>	<b>PA (syyskuu)</b>	<b>PB (syyskuu)</b>
Kasvuston korkeus	kevät/syysy	10–43 cm	40–108 cm	25–75 cm	50–220 cm
Vuosikasvu	syysy			15–32 cm	25–115 cm
Versojen määrä	kevät/syysy	ka 2–3	ka 2–3		
Kuolleiden kasvien määrä	kevät 2020	noin 50 kpl			





KUVA 44. Hyvin haaroittunut ja kasvuun lähtenyt paju 16.6.2020 mädätysjäännöstä saaneella alueella (kuva: Sally Sirviö)



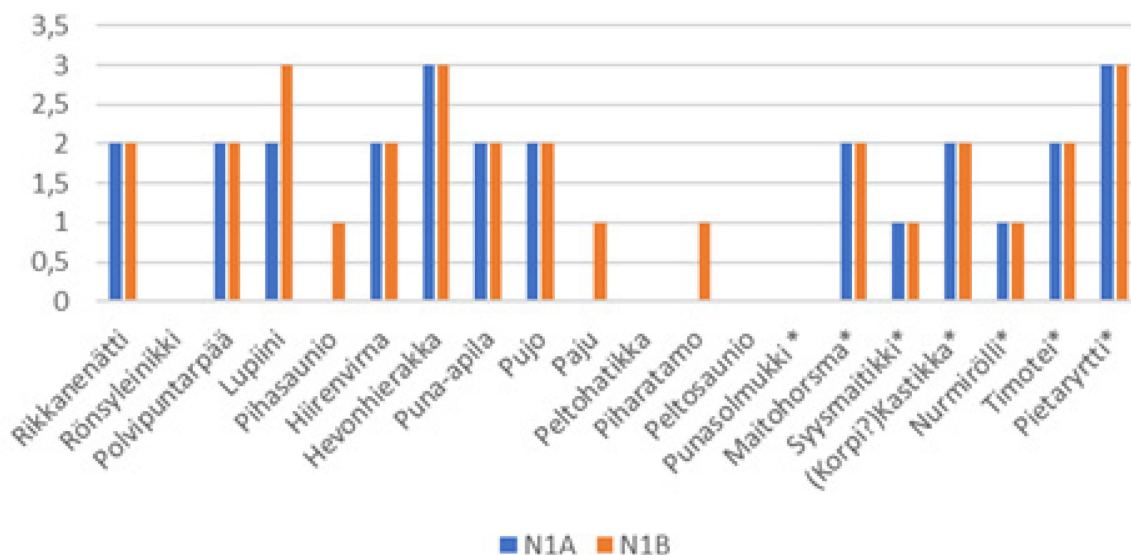


KUVA 45. Yleiskuva mädätysjäännöstä saaneelta pajualueelta 13.8. (kuva: Sally Sirviö)

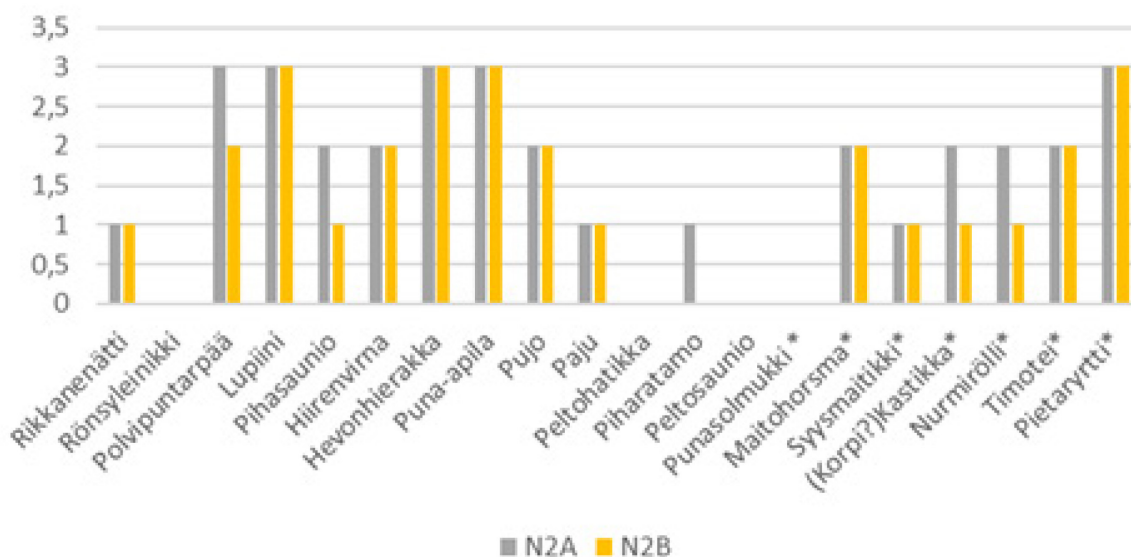
#### **5.2.4 Rikkakasvit**

Rikkakasvihavainnot 13.8. tilanteena on taulukossa 8. Alueella esiintyi melko paljon komealupiinia, joka on haitallinen vieraslaji ja sitä esiintyy alueen kasvatusalueen vieressä olevilla alueilla runsaasti. Hevonhierakka ja pietaryrtti ovat näkyviä lajeja, joita esiintyi siellä täällä alueella, mutta niitä ei ehkä luokitella haitallisiksi rikkakasveiksi tällaisella alueella. Puna-apilaa oli myös yllättävän runsaana, vaikka sitä ei siemenseoksissa ollut. Se on tässä luokiteltu rikkakasviksi sen takia, mutta täydensi hyvin muuta kasvivalikoimaa. Pujon esiintyminen ei ole toivottava, koska se on allergisoiva kasvi. (Kuvat 46 ja 47.)

## Rikkakasvilajien esiintyminen niittykasviruuduilla 13.8.2020



## Rikkakasvilajien esiintyminen niittykasviruuduilla 13.8.2020



KUVIO 8. Rikkakasvien esiintymien niittykasviruuduilla 13.8.20. Asteikko: 1=hyvin vähän, 2=vähän, 3=jonkin verran, 4=paljon, 5=erittäin paljon. N1 on niittyalue ja N2 on kukkaniittyalue. A on vain raetuhkaa saanut alue ja B raetuhkan ja mädätysjäännöksen saanut alue. \*merkittijä lajeja ei tavattu vielä vuoden 2019 havainnoissa



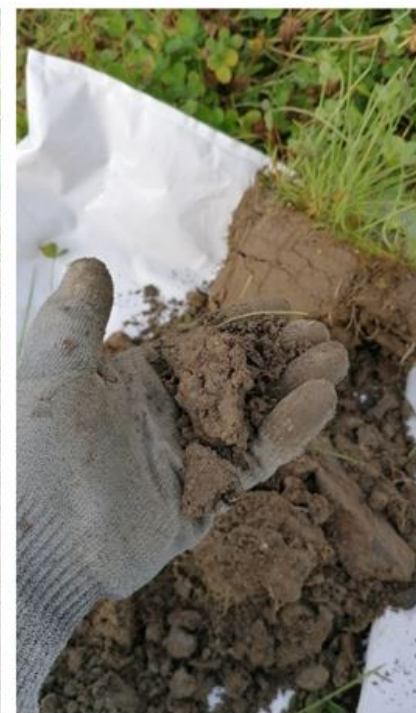


KUVAT 46 JA 47. Vasemmassa hevonhierakka ja taustalla puna-apila sekä komealupiini (kuva: Sally Sirviö). Oikealla pujo (kuva: Paula Syri)

### 5.2.5 Kasvualustahavainnot

Kasvualustan rakennetta tutkittiin 26.8. lapiodiagnoosilla (kuvat 48–53). Yleisenä johtopäätöksenä todettiin, että maa oli vaikeasti lapioitavissa ja siinä oli paljon kiviä, mutta se oli myös helposti murtuvaa. Maa oli paikoin tiiviin tuntuista ja kuivaa, erityisesti B-puolella eli mädätteen saaneella puolella ja molemmilla pajujen kasvatusruuduilla. A-puolella opasakka oli noussut paikoin myös maan pintaan asti. Lierohavainnot ei ollut eikä lierokäytäviä.





KUVAT 48–53. Lapiodiagnoosin kuvia kukkaniittyalueella. A alueella vain raetuhkaa ja B alueella raetuhkan lisäksi mädätysjäännöstä. Valkoiset alueet kuvassa opasakkaa (kuvat: Sally Sirviö)

TAULUKKO 8. Ravinneanalyysin tulokset 17.8.2020

Raetuhka-alue							
	pH	Ca mg/l	Mg mg/l	K mg/l	P mg/l	NO <sub>3</sub> -N mg/l	S mg/l
N1A-niitty	7,2	5 400	72	39	4,3	< 10	38
N2A-kukkaniitty	7,0	2 300	56	44	4,7	< 10	30

PA-paju	7,7	23 000	140	38	4,0	< 10	34
<b>Biokaasulaitoksen mädäte + raetuhka</b>							
N1B-niitty	6,7	1 400	47	49	6,0	< 10	34
N2B-kukkaniitty	6,7	2 800	62	47	4,1	< 10	31
PB-paju	7,2	3 400	65	61	6,5	< 10	46

## 5.2.6 Yhteenveto vuoden 2020 tuloksista

Vuonna 2020 Maisemapelto-kukkaniittyseoksessa taimettuivat kaikki seoksessa olleet monivuotiset kasvit ja yksivuotiset hävisivät pois. Niittykasvien kukintaa oli koko kesän. Valkoapila alkoi nopeasti vallata alaa ja oli lopulta alueen pääkasvina. Niityille tyypillisiä ja seoksessa olleita heiniä esiintyi vain niukasti. Alue muistuttikin loppukesästä apilanurmea. Maisemanurmi-niittyseos oli myös pääosin valkoapilanurmea, jossa niukasti esiintyi rehumailasta. Alueella seurattiin myös hyönteisten ja erityisesti pölyttäjien esiintymistä. Näistä ei varsinaisia kirjauksia tehty, mutta havaintojen mukaan kimalaisia esiintyi runsaasti.

Rikkakasveiksi luokiteltavista haitallisimmin esiintyi komealupiinia, joka ilmeisimmin oli peräisin alueen reunan kasvustoista. Muista lajeista yleisimmät olivat hevонhierakka, puna-apila ja pietaryrtti, jotka tällä alueella eivät ole erityisen haitalliseksi katsottavia rikkakasveja. Pujo allergisoivana kasvina ei ole toivottava.

Pajuista osa kuoli talven aikana ja varsinkin vain raetuhkaa saaneella alueella, jossa käytettiin istutuksessa pienempiä pistokkaita. Pajujen kasvu oli alueella melko heikkoa. Mädätysjäännöksen saaneella alueella maksimivuosisikasvu oli 112 cm. Muualla tehdyissä kokeissa vähäravinteisillakin alueilla vuosikasvu on ollut 150–180 cm.

Lapiodiagnoosin perusteella kasvualusta oli tiivistä. Kasvualustan pH oli noussut huomattavasti ilmeisesti opasakan vaikutuksesta, mutta muuten ravinnetilassa ei ollut tapahtunut oleellisia muutoksia.

## 6 Johtopäätöksiä Välimaan kasvatuskokeiluista

Välimaan kasvatuskokeissa käytetty kierrätysmaa oli vanhan pelto- ja metsätien pohjaa. Käytetyssä kierrätysmaassa ei ilmeisesti ollut varsinaisia pintamaita, vaan se oli syvemältä saatua perusmaata. Kierrätysmaan levityksen aikana säät olivat sateiset ja olosuhteet haastavat maamassojen ja maanparannusaineiden levitykselle. Kasvualusta tiivistyi kovaksi ja vielä elokuussa 2020 tehdyssä kuoppatestissä tämä tuli esille. Käytettävien maa-ainesten käsittelyssä tulee olla huolellinen. Lähtöpaikalla maa-ainekset tulisi jo lajitella ja varastoida niin ettei tapahdu tiivistymistä. Kasvualustan rakentamisessa myös tulisi välttää kaikkea tiivistävää toimintaa. Ohjeita löytyy InfraRylistä ja Viherympäristöliiton kierrätysmaan käytön ohjeista. [\[2\]](#) [\[20\]](#)

Maasta otettujen näytteiden perusteella maalaji oli multavaa karkeaa hietaa ja melko hapanta eli pH 5,3. Maata parannettiin kierrätysmateriaaleilla: Kalkitukseen käytettiin Nuottasaaren raetuhkaa. Maanparannukseen ja lannoitukseen käytettiin Gasumin mädätysjäännöstä puolelle alueesta. pH nousikin alueella hyvin korkeaksi, monin paikoin yli 7:ään. Tähän syynä näytti olevan se, että levitysongelmien takia maamassat olivat tiivistyneet ja sekoittuneet niin, että erityskerroksena käytetty opasakka oli noussut pintamaakerrokseen. Opasakan kalkitusvaikutus ja nopea neutralointikyky ovat korkeita, mutta kalkitukseen käytetyn raetuhkan neutralointikyky melko pieni. Biokaasulaitoksen mädäte oli hiukan nostanut alueen ravinteisuutta, mutta lisäys oli aika vähäinen.

Erittäin tärkeä asia kierrätysmaiden käytössä on rikkakasvien ja erityisesti haitallisten vieraslajien leviämisen estäminen. Välimaaalla käytetty maa oli tienpohjaa ja rikkakasvien siemenpakki ei ollut lähtökohtaisesti tiedossa. Ensimmäisenä vuonna ei rikkakasveja ollut kovin paljon. Komealupiinin taimia alueelle ilmestyi jonkin verran, mutta ne luultavimmin olivat peräisin ympäröivän alueen runsaasta lupiinikasvustosta. Toisena vuonna oli jo enemmän isoja, monivuotisia rikkakasveja. Puna-apilaa oli melko runsaasti ja se ehkä oli peräisin peltotien pohjalta, mutta sen haitallisuus riippuu alueen käyttötarkoituksesta. Haitallisiin vieraslajeihin kuuluvia oli vain komealupiini. Sen torjuntaan tuolla alueella tulee kiinnittää huomiota. Lupiinin torjumiseksi on tärkeää niittää kasvustot ennen siementen kypsymistä tai poistaa yksittäiset kasvit maasta juurineen. Lupiinin siemenet säilyvät maassa useita vuosia, joten kitkentää ja niittämistä on jatkettava pitkään.

Kukkaniittyyn käytetty maisemapeltoseos lähti hitaasti kasvamaan kesän 2019 haasteellisten sääolojen ja kasvualustan tiivyyden takia. Mädätysjäännös hiukan paransi kasvuun lähtöä. Monivuotisista lajeista kaikki taimettuivat toisena vuonna ja myös kukkivat. Valkoapila, jota siemenseoksessa oli vain 2 %, levittäytyi erittäin voimakkaasti alueelle ja peitti tehokkaasti muuta kasvustoa. Perinteiseen niittyyn kuuluvat heinät eivät päässeet levittytymään alueelle. Kun halutaan perinteinen heiniä ja niittykukkia kasvava niitty, ei valkoopilaa saisi seoksessa olla ollenkaan. Tässä seoksessa mukana ollut lajike Jögeva4 on lisäksi rehunurmiin tarkoitettu voimakas kasvuinen lajike ja luonnonniityillä mahdollisesti käytettävä valkoapila tulisi olla kotimaista luonnonkantaa. Valkoapila on typensitojakasvi ja lisää kasvualustan typen määrää ja se voi johtaa ei toivottujen isojen rikkakasvilajien yleistymiseen. Perinteiset niityt ovat happamia ja vähäravinteisia. Luonnonympäristöön kylvettäviin niityihin tulisi yleensä käyttää alueelle tyypillisiä lajeja ja suomalaista alkuperää olevia kasveja.

Pajujen kasvu oli alueella melko heikkoa. Mädätysjäännöksen saaneella alueella maksimivuosiskasvu oli 112 cm. Muualla tehdyissä kokeissa vähäravinteisilläkin alueilla vuosikasvu on ollut 150–180 cm. Alueen maaperä oli karkeaa hietaa ja melko kuivaa ja kirjallisuuslähteiden mukaan pajua ei kannata viljellä kuivilla mailla. Paju tarvitsee myös runsaammin ravinteita erityisesti tyypeä ensimmäisen vuoden jälkeen. Ensimmäisen vuoden jälkeen kasvupisteet tuhoutuivat aikaisen talventulon myötä.

Yhteenveto ja ohjeita:

1. Lähtöpaikalla maa-ainekset lajitellaan ja varastoidaan niin ettei tapahdu tiivistymistä. Kasvualustan rakentamisessa myös vältetään kaikkea tiivistävää toimintaa.
2. Lähtöalueen rikkakasvilajisto selvitetään. Haitallisia vieraslajeja hyötykäytettävässä kierrätysmaassa ei saa olla. Muiden monivuotisten ja haitallisten rikkakasvien torjunta on myös suunniteltava.
3. Niittyjä ja maisemanurmia voidaan perustaa suoraan perusmaahan, mutta runsaasti eloperäistä ainesta sisältävä kylvökerros nopeuttaa kasvuun lähtöä.
4. Perinteisiin niittyalueisiin käytetään alueelle tyypillisiä lajeja ja suomalaista alkuperää olevia kasveja.
5. Valkoapila on sopivilla kasvupaikoillaan nopeasti levittäytyvä ja sitä ei kannata käyttää niittyseoksissa. Maisemanurmista suositus on 2 % valkoopilaa ja loput heiniä.
6. Pajun viljely onnistuu vain, kun kasvualusta on riittävän kostea ja ravinteita riittävästi.

## 7 Muut CircVol-kasvatuskoealueet

Hankkeessa laajennettiin niittykasvikokeita kahteen muuhun Oulun kohteeseen. Näissä käytettiin valmiita niittysiemenseoksia, jotka kylvettiin kesäkuulla. Taimettumista ei näissä kohteissa vielä vuoden 2020 aikana paljontaan tapahtunut, mutta jäämme seuraamaan, miten alueet jatkossa kehittyvät.

### 7.1 Kiimingin Honkimaan niittypilotit

Kiimingin Honkimaalla sijaitsee kaksi hankkeen niittypilottialuetta, Aurinkoinen rinne (kuva 54) ja Rehevä rinne (kuva 55). Niittyalueet sijaitsevat paraikaa uudistettavalla Honkimaan frisbeegolfradalla. Alueelle on läjitetty maata, joka on peräisin lähialueen infran rakentamisesta. Kasvualusta on multavaa hietamoreenia ja melko hapanta (pH < 6), mutta se riittää useille kotimaisille niittykasveille. Kasvualustan analyysitulokset ovat taulukossa 9.

Aurinkoiselle rinteelle käytettäväksi valikoitui perhosniittyseos ja rehevään rinteeseen tuore metsäniittyseos. Perhosniittyseos sisältää yksivuotista aitohunajakukkaa ja ruiskaunokkia sekä monivuotisina ahdekaunokki, keltamaite, keltapäivänkakkara, keltasauramo, mäkimeirami, nurmikohokki, pietaryrtti, puna-ailakki, purtojuuri, päivänkakkara ja ruusuruoho. Tuore metsäniittyseos on tarkoitettu kostempaan ja puolivarjoiseen paikkaan ja se sisältää yksivuotisia aitohunajakukkaa ja ruiskaunokkia ja monivuotisina keltamaite, kyläkellukka, maarianohdake, mesiangervo, nurmikohokki, peurankello, purtojuuri, päivänkakkara, ruusuruoho ja varsankello.





KUVA 54. Aurinkoinen rinne heinäkuussa 2020 (kuva: Sally Sirviö)



KUVA 55. Rehevä rinne heinäkuussa 2020 (kuva: Sally Sirviö)

TAULUKKO 9. Honkimaan alueen maa-analyysitulokset (Eurofins Agro)

<b>Eurofins, maa-analyysit 29.5.2020</b>			
<b>Analyysi</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Kiiminki, Aurinkoinen rinne</b>	<b>Kiiminki, Rehevä rinne</b>
<b>Maalaji</b>		HtMr	HtMr
<b>Multavuus</b>		m	m
<b>Johtoluku</b>	10 mS/cm	0,3	0,4
<b>pH</b>		5,8	5,2
<b>Kalsium (Ca)</b>	mg/l	920	550
<b>Fosfori (P)</b>	mg/l	3,6	6
<b>Kalium (K)</b>	mg/l	100	93
<b>Magnesium (Mg)</b>	mg/l	130	100
<b>Rikki (S)</b>	mg/l	20	30
<b>Boori (B)</b>	mg/l	0,2	< 0,15
<b>Nitraattityppi (NO<sub>3</sub>-N)</b>	mg/l	< 10	< 10

## 7.2 Kaakkurin niittypilotit

Oulun Kaakkurissa sijaitsee myös hankkeen kaksi niittypilottialuetta, Kaakkurin mäki (kuva 56) ja Ohdakerinne (kuva 57). Niittypilottialueet sijaitsevat Kaakkurin liikuntamaassa. Kaakkurin liikuntamaa on entinen ylijäämämaiden läjitysalue, jossa on toiminut aiemmin Inatin moottoriurheilukeskus. Nyt alueelle on rakennettu muun muassa ulkokuntoilupaikka, kuntoportaat, maastopyörätoja, valaistuja kuntoreittejä ja pienoisautorata.

Kaakkurin Ohdakerinteellä tavattiin kesällä monipuolisesti valmista lajistoa. Alueella kasvoi runsaasti voikukkaa, valkoapilaa, piharatamo ja pujoa sekä jonkin verran syysmaitiaista, puna-apilaa, hiirenvirnaa, savijäkkärää, päivänkakkaraa, ohdaketta, rönsyleinikkiä, takiaista, siankärsämöä, juolavehneä, niittynurmikkaa, nurmirölliä ja niin edelleen. Kasvualusta on melko karkeaa vähämultaista hiekkamoreenia.

Karulla Kaakkurin mäellä kasvoi erittäin runsaasti valkomesikkää ja puna-apilaa. Muita alueella tavattuja lajeja olivat valkoapila, siankärsämö, pujo, syysmaitiainen voikukka sekä piharatamo. Kaakkurinmäellä on käytetty osittain poltettua maata ja siellä pH on hyvin korkea (taulukko 10). Maalajina on hietamoreeni.

Kaakkurin mäelle valikoitui harjuketo-seos ja Ohdakerinteeseen valkoapila-punanataseos. Siemenseokset kylvettiin alueille kesäkuun lopussa (kuva 58). Valmis harjuketo-niittyseos sisältää kuivan paikkaan soveltuvia kasveja: ahdekaunokki, ahosuolaheinä, kanerva, keltamatara, keltapäivänkakkara, kultapiisku, kumina, mäkitervakko, niittyhumala, nurmikohokki, ruiskaunokkia ja ruusuruoho.





KUVA 56. Kuva Kaakkurinmäen päältä (kuva: Sally Sirviö)



KUVA 57. Ohdakerinne (kuva: Sally Sirviö)

TAULUKKO 10. Kaakkurin alueen maa-analyysien tulokset (Eurofins Agro)

Eurofins, maa-analyysit 21.5.2020				
Analyysi	Yksikkö	Kaakkuri, mäen huippu	Kaakkuri, rinne	Kaakkuri, Ohdakerinne
Maalaji		HtMr	HtMr	HtMr
Multavuus		m	vm	vm
Johtoluku	10 mS/cm	2,8	1,7	1,7
pH		7,5	7,7	6,9
Kalsium (Ca)	mg/l	1 400	1 200	1 600
Fosfori (P)	mg/l	5,1	9,7	7,7
Kalium (K)	mg/l	110	76	79
Magnesium (Mg)	mg/l	170	81	140
Rikki (S)	mg/l	46	23	25
Boori (B)	mg/l	0,4	0,4	0,2
Nitraattityppi (NO <sub>3</sub> -N)	mg/l	< 10	< 10	< 10



KUVA 58. Niittysiemenet kylvettiin alueelle käsin kesäkuun lopussa (kuva: Sally Sirviö)



## Lähteet

1. <sup>^</sup> Sirviö, S., Käyhkö, V., Honkala, V. & Järveläinen, T. 2020. Kiertotalouden ratkaisulla tukea luonnon monimuotoisuuden edistämiseen. Video. ePooki. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut 88. Hakupäivä 18.3.2021. <http://urn.fi/urn:isbn:978-951-597-205-7>
2. <sup>^ abcdefg</sup> Viherympäristöliitto. 2019. Kierrätysmaiden käyttö viherrakentamisen kasvualustoissa. Hakupäivä 18.3.2021. [https://www.vyl.fi/site/assets/files/3060/kierra\\_tyskasvualustaohje\\_2019.pdf](https://www.vyl.fi/site/assets/files/3060/kierra_tyskasvualustaohje_2019.pdf)
3. <sup>^</sup> Vieraslajiportaali. 2020. Vieraslajiportaali. 1-100. Hakupäivä 18.3.2021. <https://vieraslajit.fi/>
4. <sup>^</sup> Helsingin kaupunki. 2018. Kierrätysmaiden käyttö kasvualustoissa Helsingin kaupungin puisto- ja katuhankeissa. Ohjeita suunnittelijoille.
5. <sup>^</sup> Yli-Jama, L. 2020. Kierrätyskasvualustojen käytännöt Helsingin kaupungilla. Vihreä kaupunki ja kiertotalous - seminaari 1.9.2020. Hakupäivä 18.3.2021. <https://circvol.fi/wp-content/uploads/2020/10...>
6. <sup>^</sup> Lambe, T., Pimenoff, S. & Ylikotila, T. 2019. Vuosaarenhuopin hoito- ja kehittämissuunnitelma 2018-2027. Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön aineistoja 2019:3. Hakupäivä 18.3.2021. <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/aineistot...>
7. <sup>^</sup> Uuma 3 -hanke. 2019. Helsingin katu- ja puistorakentamisen massainfo 12.11.2019. Hakupäivä 18.3.2021. <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files...>
8. <sup>^ abcdefgh</sup> Carbons Finland Oy. 2020. Paju. Ladattavat tuotekortit. Hakupäivä 18.3.2021. <https://carbons.fi/paju/>
9. <sup>^ abcd</sup> Hollsten, R., Arkelöv, O. & Ingelman, G. 2013. Handbok för Salixodlare. Jordbruksverket. Hakupäivä 18.3.2021. [http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_ovrigt/ovr250.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr250.pdf)
10. <sup>^</sup> Gustafsson, J., Larsson, S. & Nordh, N.-E. 2007. Manual för Salixodlare. Lantmännen Agroenergi.
11. <sup>^</sup> Viholainen, I. 2017. Pajun viljely ja salaojitus- katsaus kirjallisuuteen. Luonnonhoidon koulutus LUOKO ry. Hakupäivä 18.3.2021. <https://www.salaojayhdistys.fi/wp-content/uploads/2017/03...>
12. <sup>^</sup> Niemi, A. 2014. Energiapajun viljely ja käyttö vesien puhdistuksessa - teknis-taloudellinen tarkastelu. Jyväskylän yliopisto. Opinnäytetyö. Hakupäivä 18.3.2021. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:juu-201409042718>
13. <sup>^ ab</sup> Pohjonen, V. 2016. Pajukko nielee. Hiilen ja pääravinteiden kierrätys biomassapajuilla. Hakupäivä 18.3.2021. <http://pohjonen.org/veli/vprefs/2016...>
14. <sup>^</sup> Ahonen, L. 2015. Energiapajun viljeleminen. Pohjoisen Keski-Suomen ammattiopisto. Hakupäivä 18.3.2021. [https://peda.net/poke/projektit/luva\\_hankkeet/energiapaju](https://peda.net/poke/projektit/luva_hankkeet/energiapaju)
15. <sup>^</sup> Pajupojat Oy - WillowPartners. 2016. Ravinteiden kierrätyksen edistämistä ja saaristomeren tilan parantamista koskeva hanke: Pajureaktorit. Loppuraportti. Ympäristöministeriö. Hakupäivä 18.3.2021. <https://www.ym.fi/download/noname/%7B4514563C-EDB0-4361-895F-9EC022900F14%7D...>
16. <sup>^</sup> Hokkanen, P. & Minkkinen, I. 2015. Pajun kestävä tuotanto ja käyttö -seminarit 28.1.2015 materiaali. Pohjoisen Keski-Suomen ammattiopisto. Hakupäivä 18.3.2021. [https://peda.net/poke/projektit/luva\\_hankkeet/energiapaju/seminaari](https://peda.net/poke/projektit/luva_hankkeet/energiapaju/seminaari)
17. <sup>^</sup> Jylhäkangas, T. & Marttila, E. 2002. Niittykasvien kasvupaikkavaatimukset maaperän suhteen. MTT:n selvityksiä 3. Hakupäivä 18.3.2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:951-729-662-2>
18. <sup>^ ab</sup> Liikennevirasto. 2014. Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä. Hakupäivä 18.3.2021. [https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo\\_2014-18\\_viherrakentaminen\\_hoito\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2014-18_viherrakentaminen_hoito_web.pdf)
19. <sup>^ abcd</sup> Mahosenaho, T. & Pirinen, T. 1999. Niittykasvillisuuden perustaminen tieluiskiin. Koetuloksia ja kirjallisuusselvitys. Tielaituksen selvityksiä 12/1999. Hakupäivä 18.3.2021. <https://www.doria.fi/handle/10024/138890>
20. <sup>^ ab</sup> InfraRYL 23220. 2020. Rakennustieto.
21. <sup>^</sup> Ruokavirasto. 2020. Tuhkan käyttö lannoitteena. Hakupäivä 18.3.2021. <https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/rehu--ja-lannoiteala/lannoitevalmisteet...>
22. <sup>^</sup> Ruokavirasto. 2019. Jätevesilietteiden käyttö lannoitevalmisteena. Hakupäivä 18.3.2021. <https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/rehu--ja-lannoiteala/lannoitevalmisteet...>

## Kuvalähteet

1. <sup>^</sup> TAULUKKO 1. Taulukon lähtökohtana ovat infraRYLin taulukon 23111:T2 mukaiset tiivistetyn kasvualustan paksuudet niille kasviryhmille, jotka esiintyvät alkuperäisessä taulukossa. Vaalean vihreällä merkittyihin kohteisiin kierrätysmaat ja paikalla tehtävät kasvualustat sopivat yleensä hyvin. Tumman vihreällä merkityissä kohteissa kasvillisuus on erityisen herkkä rikkakasvien aiheuttamalle kilpailulle tai rikkakasveista on muuten erityisesti haittaa, joten kasvualustaksi suositellaan ensisijaisesti InfraRYLin mukaisia tuotteistettuja kasvualustoja. Viherympäristöliitto.

2019. Kierrätysmaiden käyttö viherrakentamisen kasvualustoissa. Hakupäivä 18.3.2021. [https://www.vyl.fi/site/assets/files/3060/kierra\\_tyskasvualustaohje\\_2019.pdf](https://www.vyl.fi/site/assets/files/3060/kierra_tyskasvualustaohje_2019.pdf)
2. **TAULUKKO 4.** Kasvualustan suositeltavat ravinnepitoisuudet. Teoksessa Viherympäristöliitto. 2019. Kasvualustan suositeltavat ravinnepitoisuudet. Hakupäivä 18.3.2021. [https://www.vyl.fi/site/assets/files/1499/kasvualustan\\_suosittelvat\\_ravinnepitoisuudet\\_2019.pdf](https://www.vyl.fi/site/assets/files/1499/kasvualustan_suosittelvat_ravinnepitoisuudet_2019.pdf)
  3. **TAULUKKO 5.** Ravinnemääritykset 16.9.2019 (Eurofins Agro ja Viherympäristöliiton suositusarvot). Teoksessa Viherympäristöliitto. 2019. Kasvualustan suositeltavat ravinnepitoisuudet. Hakupäivä 18.3.2021. [https://www.vyl.fi/site/assets/files/1499/kasvualustan\\_suosittelvat\\_ravinnepitoisuudet\\_2019.pdf](https://www.vyl.fi/site/assets/files/1499/kasvualustan_suosittelvat_ravinnepitoisuudet_2019.pdf)

## Metatiedot

**Nimeke:** Non-food-kasvit ja kierrätysmateriaalit maisemoinnissa – kasvatuskokeilut Oulussa

**Tekijä:** Syri Paula; Käyhkö Virpi; Sihvonen Laura; Sirviö Sally

**Aihe, asiasanat:** kasvillisuus, kasvit, kestävä kehitys, maisemointi, viheralueet, viherrakentaminen

**Tiivistelmä:** CircVol-hankkeen tavoitteena on suurivolyymisten maamassojen ja sivuvirtojen hyödyntämisen tehostaminen kaupungeissa. Tähän liittyvänä pilottina toteutettiin non-food-kasvien kasvatuskokeilu Välimaan alueella Oulussa vuosina 2019–2020. Alue nimettiin oululaisittain Pölyyttämöksi. Välimaa on noin 150 hehtaarin laajuinen alue, jossa sijaitsee lähivuosina suljettava ja maisemoitava entinen kaatopaikka-alue. Tavoitteena oli, että kasvatuskokeilussa käytetään potentiaalisia sulkemisessa käytettäviä kierrätyslannoitteita ja -materiaaleja.

Kasvatuskokeella käytettiin ylijäämämaata Oulun Korvenkylästä. Alue oli vanhaa pelto- ja metsätien pohjaa. Tätä kasvualustaa tuotiin alueelle niin paljon, että kasvualustan paksuudeksi saatiin 30–40 cm. Kasvualustan alle laitettiin opasakkaa 30 cm:n kerros. Sen tarkoituksena oli eristää aluskasvillisuus varsinaisesta kasvatuskokeesta. Kasvualustaa parannettiin Rakeistus Oy:n raetuhkalla ja puolelle alueesta lisättiin Gasumin Humusvoima-mädätysjäännöstä.

Kasvatuskokeen kasveiksi valittiin kolme erilaista non-food-kasvustoa: energiapaju, maisemanurmi ja kukkaniittyseos. Näistä kaikista puolet oli pelkän raetuhkan saaneella alueella ja puolet raetuhkaa ja mädätysjäännöstä saaneella alueella. Kasvustojen kehittymistä seurattiin kasvukausien 2019 ja 2020 ajan. Lisäksi selvitettiin maan ravinnetilaa ja rakennetta sekä seurattiin säätä jatkuvatoimisella sääasemalla.

Kasvatuskokeilu osoitti, että maisemanurmi ja niittyseos kasvoivat koealueella, vaikka kasvukausi 2019 oli hyvin viileä ja vähäsateinen ja se hidasti taimettumista. Mädätysjäännös paransi jonkin verran kasvuun lähtöä. Seoksissa ollut valkoapila (lajike Jögeva 4) osoittautui hyvin voimakkaaksi ja peitti alueet tehokkaasti. Energiapaju lajike Klara istutettiin pistokkaista ja se päästiin tekemään vasta kesäkuun lopulla. Aikaisin tulleet pakkaset syksyllä keskeyttivät kasvun ja versoja palttui paljon. Keväällä 2020 pajuja jouduttiinkin uusimaan. Mädätysjäännöksen saaneella alueella maksimivuosiskasvu oli 112 cm. Muualla tehdyissä kokeissa vähäravinteisillakin alueilla vuosikasvu on ollut 150–180 cm. Kasvualusta vaikutti pajulle liian kuivalta ja vähäravinteiselta.

Rikkakasveista alueella hankalin oli komealupiin, joka on haitallinen vieraslaji. Se ilmestyi alueelle todennäköisimmin alueen ympäristössä olevista kasvustoista.

Hankkeessa laajennettiin niittykasvikokeita kahteen muuhun Oulun kohteeseen. Näissä käytettiin valmiita niittysiemenseoksia, jotka kylvettiin kesäkuulla. Taimettumista ei näissä kohteissa vielä vuoden 2020 aikana paljonkaan tapahtunut.

Kasvatuskokeilusta saatujen kokemusten ja taustalähteiden perusteella tehtiin johtopäätöksiä ja ohjeistusta. Tärkeimpinä ohjeina kierrätysmaiden käytölle on maa-ainesten huolellinen käsittely ja rikkakasvilajiston selvittäminen. Vieraslajit ovat suuri haaste. Niittyjä ja maisemanurmia voidaan perustaa suoraan perusmaahan, mutta runsaasti eloperäistä ainesta sisältävä kylvökerros nopeuttaa kasvuun lähtöä. Perinteisiin niittyalueisiin käytetään alueelle tyyppillisiä lajeja ja suomalaista alkuperää olevia kasveja. Valkoapila on sopivilla kasvupaikoillaan nopeasti levittäytyvä ja sitä ei kannata käyttää niittyseoksissa. Maisemanurmista suositus on valkoapilaa 2 % ja loput heiniä. Pajun viljely onnistuu vain, kun kasvualusta on riittävän kostea ja ravinteita riittävästi.

**Julkaisija:** Oulun ammattikorkeakoulu, Oamk



**Aikamääre:** Julkaistu 2021-04-14

**Pysyvä osoite:** <http://urn.fi/urn:isbn:978-951-597-212-5>

**Kieli:** suomi

**ISBN:** 978-951-597-212-5

**Suhde:** <http://urn.fi/URN:ISSN:1798-2022>, ePooki - Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut

**Oikeudet:** CC BY-NC-ND 4.0

### **Näin viittaat tähän julkaisuun**

Syri, P., Käyhkö, V., Sihvonen, L. & Sirviö, S. 2021. Non-food-kasvit ja kierrätysmateriaalit maisemoinnissa – kasvatuskokeilut Oulussa. ePooki. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut 35. Hakupäivä xx.xx.xxxx. <http://urn.fi/urn:isbn:978-951-597-212-5>.