

Vuosiseminaari 15.11.2023

Uuma 4, Kierrätyskasvualustat, työryhmä 5

Maisema-arkkitehti Aino-Kaisa Nuotio, Ramboll

Kierrätyskasvualustatyöryhmän puheenjohtaja

Maisema-arkkitehti Sari Knuuti, Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristön toimiala

Työryhmän edustus, 22 tahoa

- Espoon kaupunki
- Helsingin kaupunki
- Oulun kaupunki
- Turun kaupunki
- Vantaan kaupunki
- Tampereen Infra
- Stara
- Väylävirasto
- HSY
- Kiertomaa
- Kiertokapula
- Suomen erityisjäte
- UPM
- Viherympäristöliitto
- Inrfa ry
- Kreate
- Skanska
- Destia
- Tieluiska Oy
- WSP (Helsingin kaupunki)
- Ramboll ja Ramboll CM

Rambollissa Venla Viskari on vastannut Komposteista, Aino-Kaisa Nuotio Kierrätyskasvualustoista, Juha Kivimäki on vastannut hiekoitushiekan ja betonimurskeen hyötykäytön esiselvityksistä. Laura Lehtimäki on toiminut sihteerinä.

Henri Luoma, www.hlp.fi



Vuosiseminaari 15.11.2023

Uuma 4, Kierrätyskasvualustat, työryhmä 5

Maisema-arkkitehti Aino-Kaisa Nuotio, Ramboll

Työryhmän tulokset

- Kompostien luokittelu ja yleiset laatuvaatimukset
- Kierrätyskasvualustojen luokittelu ja yleiset laatuvaatimukset
- Hiekkoitussepin hyötykäyttö - esiselvitys
- Betonimurskeen hyötykäyttö kantavissa kasvualustoissa – esiselvitys
- Opinnäytetyö: Kierrätyskasvualustojen visuaalinen sabloona

Työryhmän toiminta

- Kysely työryhmän tavoitteista
- Työryhmän kokoukset 9 kpl
- Pienryhmien kokoukset 10 kpl
- Työpajat 2 kpl
- Kompostien luokittelua ja yleisiä laatuvaatimuksia esitelty Viherympäristöliiton kasvualustatyöryhmälle 2 kertaa
- UUMA 4 Webinaari, Kierrätyskasvualustat 31.11.2023

Henri Luoma, www.hlp.fi



Kompostien luokittelu ja yleiset laatuvaatimukset

- Työtä on toteutettu pienryhmätyöskentelyinä
- Kirjallisuuskatsaus lannoitelainsäädäntöön ja sen juuri valmistuneisiin asetuksiin.
- Benchmark-haastattelut erilaisille kompostointilaitoksille koskien prosessia sekä prosessin hallintaa ja seurantaa.
 - HSY Ämmässuo ja Metsäpirtti
 - Mustankorkea, Jyväskylä
 - Stormossen, Vaasa
 - Kekkilä, Ilmajoki
 - Stara, Helsinki
 - Sysav, Malmö, Ruotsi
 - MA48, Wien, Itävalta
- Tuotekortit: Kompostien luokittelu ja yleiset laatuvaatimukset
 1. Biojätekomposti
 2. Jätevesilietekomposti
 3. Viherjätekomposti

Pienryhmätyöskentelyyn ovat osallistuneet:

Helsingin kaupunki
HSY
WSP Oy
Espoon kaupunki
Tieluiska Oy
Ramboll Finland ja CM Oy

Lisäksi VYL ry, Viherympäristöliitto ry kasvualustatyöryhmä on kommentoinut. Työtä on esitelty SBB ry:lle, Suomen Biokierto & Biokaasu Oy.



Kompostien luokittelu- ja yleiset laatuvaatimukset, raportin sisältö

1.	Johdanto	2
2.	Määritelmät	3
3.	Kompostin valmistusta ja markkinoille saattamista säätelevä lainsäädäntö	3
3.1	Lannoitelain tavoite	4
3.2	Lannoitevalmisteiden ja raaka-aineiden luokittelu	5
4.	Lainsäädännön asettamat laatuvaatimukset	6
4.1	Haitalliset aineet	6
4.2	Hygienia	6
4.3	Epäpuhtaudet ja rikkakasvinsiemenet	7
4.4	Kypsyys	7
5.	Vapaaehtoiset laatujärjestelmät ja toimintamallit	8
6.	Benchmark: valitut kompostin tuottajat Suomessa ja Euroopassa	9
7.	Kompostoinnin prosessiohje	9
7.1	Tarkasteltavien, kompostoitavien raaka-aineiden ominaisuudet	10
7.2	Prosessikuvaus	12
7.3	Omavalvonta	15
7.4	Tuoteseloste	16
8.	Kompostituotteiden ominaisuudet ja käyttö	16
8.1	Biojätekomposti	16
8.2	Jätevesilietekomposti	16
8.3	Viherjätekomposti	17
9.	Kompostoinnin ilmastovaikutukset ja kestävyysnäkökulmat	18
Lähteet	20	
Litteet	21	



KOMPOSTIEN LUOKITTELU JA YLEISET LAATU- VAATIMUKSET

Kompostit

1. Biojätekomposti

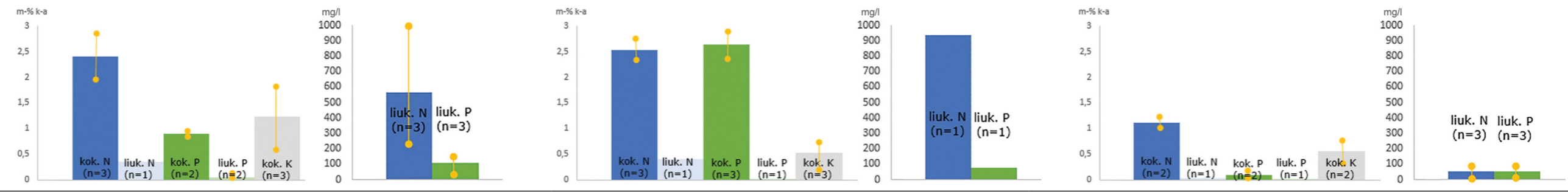
2. Jätevesilietekomposti

3. Viherjätekomposti



UUMA4

KOMPOSTIEN LUOKITTELU JA YLEISET LAATUVAATIMUKSET

Tuotekortti	1. Biojätekomposti	2. Jätevesilietekomposti	3. Viherjätekomposti
Raaka-aineet	<ul style="list-style-type: none"> Kotitalouksista, kauppa- ja ravintoloista kerätyt biojätteet¹⁾ tai edellä kuvattujen jätteiden mädätyksestä syntyvä jäännös. Kaupoissa muodostuu usein myös pakattua biojätettä, johon lajitellaan vanhentuneet tai poistettavat elintarvikkeet pakkauksineen. Kompostoinnin tukiaineena voidaan käyttää kierrätyspuuhaketta ja risumurskettä. Tukiainetta käytetään tavallisesti tilavuussuhteessa 1:1, käytettävän tukiaineen määrä riippuu raaka-aineen kosteuspuitoisuudesta. 	<ul style="list-style-type: none"> Jätevedenpuhdistamoiden lietteet tai mädätetty jätevesiliete. Kompostoinnin tukiaineena voidaan käyttää kierrätyspuuhaketta, risumurskettä, (turvetta) ja puutarhajätekompostia. Tukiainetta käytetään tavallisesti tilavuussuhteessa 1:1, käytettävän tukiaineen määrä riippuu raaka-aineen kosteuspuitoisuudesta. 	<ul style="list-style-type: none"> Ruohonleikkuujätteet, puiden lehdet ja haravointijätteet, kasvien ja kukkien naatit, rikkakasvit, kävyt, neulas, oljet, heinät, risut ja oksat. Puutarhajätteen mukana tulee usein mineraalipitoista materiaalia kuten hiekkaa, kiviä, multaa sekä muovia mm. ruukuista, jätösäkeistä ja kate-/maiseointikankaista. Kompostoinnin tukiaineena voidaan tarvittaessa käyttää esimerkiksi risumurskettä, mutta tavallisesti viherjätekomposti kompostoidaan ilman tukiainetta.
Valmistusmenetelmien kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> Biojätteet esikäsitellään pakkausmateriaalin poistamiseksi usein murskaamalla ja seulomalla. Biojätteet käsitellään pääosin tunnelikompostointiprosesseissa tai erilaisten biokaasu- ja kompostointimenetelmien yhdistelmäprosesseissa, minkä jälkeen biokomposti jälkikypsytetään ulkoauimoissa. Aktiivisen kompostoinnin aikana kompostointilaitoksessa käsiteltävän materiaalin lämpötilan on nouseva riittävän korkealle tarpeeksi pitkäksi ajaksi, jotta komposti hygienisoituu²⁾. Kypsäksi todettu biojätekomposti seulotaan 10–20 mm seulalla raaka-aineesta peräisin olevien epäpuhtauksien (mm. pakkausmateriaalit) poistamiseksi. 	<ul style="list-style-type: none"> Jätevesilietteet käsitellään pääosin biokaasu- tai tunnelikompostointiprosesseissa tai erilaisten biokaasu- ja kompostointimenetelmien yhdistelmäprosesseissa, minkä jälkeen jätevesilietekomposti jälkikypsytetään ulkoauimoissa. Käsittelymenetelmänä voi olla myös pelkästään aumakompostointi. Aktiivisen kompostoinnin aikana kompostointilaitoksessa tai aumassa käsiteltävän materiaalin lämpötilan on nouseva riittävän korkealle tarpeeksi pitkäksi ajaksi, jotta komposti hygienisoituu²⁾. Kypsäksi todettu jätevesilietekomposti seulotaan 15–25 mm seulalla suurempien tukiaineen kappaleiden poistamiseksi. 	<ul style="list-style-type: none"> Viherjätteet käsitellään pääsääntöisesti aumakompostoimalla. Viherjätteet voidaan esikäsitellä murskaamalla, jotta käsiteltävästä materiaalista saadaan tasalaatuista. Aumakompostoinnin aikana on huolehdittava, että kompostin lämpötila nousee riittävän korkealle tarpeeksi pitkäksi ajaksi, jotta komposti hygienisoituu. Kypsäksi todettu viherjätekomposti seulotaan 12–25 mm seulalla suurempien tukiaineen kappaleiden poistamiseksi.
Tyypillinen käsittelyaika	<ul style="list-style-type: none"> Biokaasulaitoksella biojätteiden mädätysprosessi kestää tavallisesti 4 viikkoa. Laitoskäsitely kompostointilaitoksella kestää tavallisesti 1–4 viikkoa, riippuen siitä, käsitelläänkö jo mädätettyä biojätettä vai raakaa biojätettä. Jälkikompostointivaiheen pituus vaihtelee 4–12 kk. välillä. 	<ul style="list-style-type: none"> Jätevesilietteen kompostointilaitoskäsitely kestää tavallisesti 1–3 viikkoa. Jälkikompostointivaiheen pituus vaihtelee 4–12 kuukauden välillä. 	Viherjätekompostin kypsyminen aumakompostoimalla kestää tavallisesti 1–2 vuotta.
Terveys- ja ympäristöturvallisuuteen liittyvät vaatimukset	<ul style="list-style-type: none"> Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa lannoitevalmisteista (946/2023) asetetut vaatimukset. Lannoitevalmisteita koskevasta toiminnanharjoittamisesta ja sen valvonnasta on säädetty maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa 965/2023. 		
Ravinnepitoisuudet ja niiden vaihtelu	<ul style="list-style-type: none"> Biojätekompostissa on runsaasti typpeä ja kaliumia, josta suuri osa on sitoutuneena orgaaniseen aineeseen. 	<ul style="list-style-type: none"> Jätevesilietekompostissa on runsaasti typpeä ja fosforia, josta suuri osa on sitoutuneena orgaaniseen aineeseen. 	<ul style="list-style-type: none"> Viherjätekompostissa ravinteita on melko vähän verrattuna biojäte- ja jätevesilietekomposteihin. Se on kuitenkin ravinteikkaampaa kuin tuotteistettu kasvualusta.
	<p>Alla on esitetty pylväskuvajana benchmark-laitosten ilmoittamia eri kompostilaatujen ravinnepitoisuuksia kokonais- ja liukoisina pitoisuuksina (yksikkönä m-% kuiva-aineesta) sekä liukoisina pitoisuuksina (yksikkönä mg/l). Esitys perustuu esimerkkeihin benchmark-laitoksilta sekä julkisesti saatavilla oleviin lähteisiin (mm. tuoteselosteet). Tutkimustuloksia on saatu 1-3 benchmark-laitokselta per kompostityyppi, yhteensä yli 100 kpl. Kompostia sisältävän tuotteen valmistaja esittää markkinoitavan tuotteen ravinnesisällön tuoteselosteessa. <i>Lähteet: Biojätekomposti: Mustankorkea Oy, Stormossen Oy, HSY Ämmässuo. Jätevesilietekomposti: Mustankorkea Oy, HSY Metsäpirtti, BioSairila Oy. Viherjätekomposti: HSY Ämmässuo, Kekkilä Ilmajoki, Stara.</i></p>		
	 <p>Legend:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kokonaistyyppi N (m-% k-a) Liukoinen typpi N (m-% k-a) Kokonaisfosfori P (m-% k-a) Liukoinen fosfori P (m-% k-a) Kokonaiskaliumi K (m-% k-a) Liukoinen typpi N (mg/l) Liukoinen fosfori P (mg/l) <p>n = Benchmark-laitosten lkm ● Vaihteluväli</p>		
Maanparannusominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> Komposti tuo kasvualustaan pitkäkestoisen ravinnelähteen ja aktiivisen mikrobielämän. Kompostilla on myös hyvät vedenpidätysominaisuudet ja eroosiokestävyys mururakenteensa vuoksi. Kompostin seulontakoko vaikuttaa tuotteen latuun. 	<ul style="list-style-type: none"> Orgaanista ainesta on noin 55–65 % kuiva-aineesta. Kosteuspitoisuus noin 55–70 %. Tilavuuspaino vaihtelee kosteuden mukaan 400–560 g/l välillä. Tyypillinen kompostin seulontakoko on 10–20 mm. Pienemmällä seulakoolla seulottu komposti sisältää yleensä vähemmän raaka-aineesta peräisin olevia epäpuhtauksia, kuten elintarvikkeiden pakkausten muovia. 	<ul style="list-style-type: none"> Orgaanista ainesta on noin 55–65 % kuiva-aineesta. Kosteuspitoisuus noin 55–70 %. Tilavuuspaino vaihtelee kosteuden mukaan 455–550 g/l välillä. Tyypillinen kompostin seulontakoko on 15–25 mm.
	<ul style="list-style-type: none"> Orgaanisen aineksen osuus on pieni verrattuna biojäte- ja jätevesilieteperäisiin komposteihin. Orgaanisen aineksen pitoisuus noin 10–40 % riippuen käytetyistä raaka-aineista. Tuote sisältää tyypillisesti biojäte- ja jätevesilietekompostia enemmän epäorgaanista mineraaliainesta, joka on peräisin raaka-aineen mukana tulevasta mm. hiekoitussepelistä ja maa-aineksesta. Erityisesti yleisiltä alueilta kerätyt jakeet voivat sisältää enemmän epäorgaanista ainesta kuten maa-ainesta ja hiekoitussepeleitä. Kosteuspitoisuus vaihtelee 30–55 % välillä. Tilavuuspaino vaihtelee kosteuden ja mineraaliaineksen määrän mukaan 600–900 g/l välillä. 		
Tyypilliset käyttökohteet	<ul style="list-style-type: none"> Käytetään kasvualustojen valmistuksen raaka-aineena; orgaanisena aineosana. Kasvialustassa kompostia käytetään tyypillisesti 20–50 til-% käyttökohteesta ja kompostin sekä lopputuotteen toivotuista ominaisuuksista riippuen. Auttaa vähentämään nostoturpeen käyttöä. Maanparannusaineena tuleville istutuksille. Katteena jo olemassa oleville istutuksille. 	<ul style="list-style-type: none"> Käytetään tyypillisesti nurmikolle tarkoitettujen kasvualustojen valmistuksen raaka-aineena. Käytetään eroosion estoon levittämällä 10 cm kerros maan pintaan sellaisenaan. Eroosion estoon tarkoitettua kompostia ei tavallisesta seulota. Biohiilen ravinteistaminen. 	<ul style="list-style-type: none"> Pitkäikäinen ja hiilijalanjäljeltään edullinen orgaaninen ainesosa kasvualustavalmistuksessa. Maanparannus käyttökohteesta ja kohteesta riippuen: <ul style="list-style-type: none"> » Sekoitetaan olevaan maahan 8–15 cm. » Levitetään 3–15 cm maan pinnalle. » Nurmikoiden parannukseen sellaisenaan tai hiekkaan sekoitettuna 0,5–1 cm kerros riippuen kompostin orgaanisen aineksen pitoisuudesta. Haravoidaan maan pintaan. » Ei käytetä happaman maan kasveille.

¹⁾ Biojätettä ovat kaikki kompostoituvat jätteet, kuten hedelmien, vihannesten ja juuresten kuoret, ruuantähteet, pilaantuneet ja kuivuneet elintarvikkeet.

²⁾ Hygienisoitumisella tarkoitetaan kompostin raaka-aineiden sisältämien taudinaiheuttajien ja rikkakasvien siementen tuhoutumista.

Kompostejä ja kierrätyskasvialustoja koskevasta lainsäädännöstä on erillinen UUMA 4 kortti



UUMA4

Kierrätyskasvualustojen luokittelu ja yleiset laatuvaatimukset

Paikalla valmistettavat kasvualustat (Työmaalla valmistettavat kasvualustat)

1. Paikalla oleva perusmaa
2. Paikalla oleva parannettu perusmaa

Multi-aseamalla valmistettavat kasvualustat

1. Nurmikon kasvualusta
2. Lehtipuiden kasvualusta
3. Kuivan niityn ja havukasvien kasvualusta
4. Tuoreen niityn kasvualusta
5. Metsityksen ja metsäisen kenttäkerroksen kasvualusta

KIERRÄTYSKASVUALUSTOJEN LUOKITTELU JA YLEISET LAATUVAATIMUKSET

Paikalla valmistettavat kasvualustat (työmaalla valmistettavat kasvualustat)

Tuotekortti	1. Paikalla oleva perusmaa kasvualustana	2. Paikalla oleva parannettu perusmaa kasvualustana
Käyttökohteet	<ul style="list-style-type: none"> Lähtökohtana on maaperään soveltuva kasvillisuus. 	<ul style="list-style-type: none"> Lähtökohtana on maaperään soveltuva kasvillisuus. Maanparannus kasvillisuustyypin mukaan.
Käytössä huomioitavaa	<ul style="list-style-type: none"> Huomioidaan säilytettävä puuvartinen kasvillisuus. Maaperän tulee soveltua suunnitellulle kasvillisuudelle. Maaperän laatu voi vaihdella maastonmuojen ja maaperään vaikuttavien olosuhteiden mukaan. Maaperä sisältää tuulilevintisiä rikkakasvinsiemeniä ja juuririkkakasveja. Rikkakasveja ja haitallisia vieraslajeja voidaan torjua ennakoon (esim. niitto, kesannointi). 	<ul style="list-style-type: none"> Raaka-aineen ominaisuuksilla on vaikutusta kehittyvään kasvillisuuteen.
Raaka-aineet	<ul style="list-style-type: none"> Paikalla oleva perusmaa. 	<ul style="list-style-type: none"> Paikalla oleva pintamaa. Maan parannukseen tarvittavat materiaalit istutettavan kasvillisuustyypin mukaan kuten. <ul style="list-style-type: none"> » kompostit: bio- tai viherjätekomposti. Jätelietekomposti, jos seosaineena puuperäinen aines. » Hiekka ¹⁾. » Pintamaa/kenttäkerros: lehimitsän pintamaa tai muu soveltuva maa-aines. » Kaivuturve: rakennuspaikalta kaivettava turve. ¹⁾ Karkeita kivennäismaita ja savea ei sekoiteta keskenään. Liian karkeille ja liian hienoille maille maanparannusaineeksi sopii eloperäinen maa-aines esim. komposti. Mikäli pohjamaana on paikalla oleva tai ylijäämänä tuotu savi, kasvialustan pintakerros tehdään kasvillisuuden tavoitteiden mukaan hiekkaisemmasta tai runsaammin humusta sisältävästä maasta.
Valmistus	<ul style="list-style-type: none"> Maaperää ei tiivistetä. Kuohkeutus tarvittaessa maaperän ja kasvilajin mukaan (kyntö, äestys, jyräntä). 	<p>Tapa A Kaivamattoman maan pintakerroksen parantaminen</p> <ul style="list-style-type: none"> Viherrakennusmaa-analyysiin perustuva maanparannus olevaan maaperään. Maanparannusaineisen lisäys ja jyräntä. <p>Tapa B Lajittelevana kaivuna ja/tai paikalla sekoittamalla tehtävä kasvialusta</p> <ul style="list-style-type: none"> Välppäys, seulonta (yleensä 40 mm seula) Lannoitus ja kalkitus. Tarvittaessa raekoon muuttaminen tai orgaanisen aineksen pitoisuuden muuttaminen sekoittamalla muita aineksia.
Suunnitteluvaiheen vaatimukset	<ul style="list-style-type: none"> Maaperän pilaantuneisuuden tutkimuksen suunnittelu tarvittaessa. Alueen kasvillisuustyypin inventoiminen. Haitallisten vieraslajien kartoittaminen ja torjuminen. Maalajikerrosten ja niiden laajuuden määrittäminen esim. pohjatutkimuksilla ja koekuopilla. Lajittelevan kaivun määrittäminen. Tarvittaessa viherrakennusmaa-analyysin ohjeistaminen. 	
Rakeisuus	<ul style="list-style-type: none"> InfraRYL 23110.1.2 Perusmaan materiaalit Kuva 23110:K2 Kasvialustaksi käytettävän perusmaan rakeisuusvaatimus. Kasvillisuudelle sopiva maaperä voi poiketa perusmaan rakeisuuskäyrästä suunnitelman mukaan. 	<ul style="list-style-type: none"> InfraRYL 23110.1.2 Perusmaan materiaalit. Rakeisuus kasvillisuustyypin mukaan. Ohjeavot multa-asetemalla valmistettujen kasvialustojen 1-5 mukaan.
Ravinteisuus	<ul style="list-style-type: none"> Ei lannoiteta eikä kalkita. 	<ul style="list-style-type: none"> Lannoitus ja kalkitus kasvillisuustyypin mukaan. InfraRYL kuva 23110:K3 ja InfraRYL kuva 23110:K4 Rakeisuusalueohje A ja B. InfraRYL taulukko 23110:T3 Kasvialustan suositeltavat ravinnepitoisuudet kasvialustatyypeittäin.
Erätunniste	-	<ul style="list-style-type: none"> Aumanumerot eri maalajeille, mikäli työmaalla varastoidaan maa-aineksia. Aumanumero valmiille kasvialusta-aumalle.

KIERRÄTYSKASVUALUSTOJEN LUOKITTELU JA YLEISET LAATUVAATIMUKSET

Multa-asemalla valmistettavat kierrätyskasvualustat

Tuotekortti	1. Nurmikon kasvualusta	2. Lehtipuiden kasvualusta	3. Kuivan niityn ja havukasvien kasvualusta	4. Tuoreen niityn kasvualusta	5. Metsityksen ja metsäisen kenttäkerroksen kasvualusta
Käyttökohteet	<ul style="list-style-type: none"> Nurmikko. 	<ul style="list-style-type: none"> Lehitpuut. Pensaat; vain rikkakasvittomista tai biodiversiteettiä lisäävistä maa-aineksista. 	<ul style="list-style-type: none"> Kuivat niityt, havukasvit. Maisemointikohteet kuten polkujen reunat. Metsitysalueet rakennetussa ympäristössä. 	<ul style="list-style-type: none"> Tuoreet ja kosteat niityt. 	<ul style="list-style-type: none"> Metsäiset kenttäkerroksen maisemointikohteet. Metsitys.
Käytössä huomioitavaa	<ul style="list-style-type: none"> Raaka-aineen siemenpankilla on vaikutusta kehittyvään kasvillisuuteen. Nurmikon leikkaaminen muuttaa lajiston heinävaltaisiksi. 	<ul style="list-style-type: none"> Raaka-aineen siemenpankki ja juuririkkakasvit huomioidaan kohteen hoidossa ja katelaadussa esim. lehtipuurihake tai pitkälle maaton kuori. Katevalinnassa huomioitava havupuun kuorikatteiden monoterpeenit, jotka suosivat joidenkin kasvualustan mukana siirtyvien ei toivottujen rikkakasvien kasvua. esim. ohdeke ja leskenlehti. 	<ul style="list-style-type: none"> Raaka-aineen siemenpankilla on vaikutusta kehittyvään kasvillisuuteen. Niityillä niitot ja niiden ajoitus vaikuttavat merkittävästi kasvilajiston kehitykseen. Niityillä alla olevan maaperän ominaisuudet, vesitalous ja maaperän siemenpankki ja kasvillisuus vaikuttavat kehittyvään lajistoon. 	<ul style="list-style-type: none"> Raaka-aineen siemenpankilla on vaikutusta kehittyvään kasvillisuuteen. Niitot ja niiden ajoitus vaikuttavat merkittävästi kasvilajiston kehitykseen. Alla olevan maaperän ominaisuudet, vesitalous ja maaperän siemenpankki ja kasvillisuus vaikuttavat kehittyvään lajistoon. 	<ul style="list-style-type: none"> Maa-aines sisältää mm. varpuja, varpujen juuria ja kiviä, koska maa-ainesta ei seulota. Sisältää mykorrhizasienilajistoa, joka edesauttaa kasvillisuuden kehittymistä. Pinta jätetään rouheaksi veden imeytymisen ja kasvuolosuhteiden parantamiseksi.
Raaka-aineet	<ul style="list-style-type: none"> Peitto-, istutus-, nurmi- tai metsäalueilta kuorittu pintamaa. Biojäte-, jäteliete- tai viherjätekomposti. Kaivuturve. 	<ul style="list-style-type: none"> Peitto-, istutus-, nurmi- tai metsäalueilta kuorittu pintamaa¹⁾. Viherjätekomposti. ¹⁾ Lehtipuiden kasvualustan syvemmissä kerroksissa voidaan käyttää huomattavan savipitoista kasvualustaa (erityisesti rajoitetut kasvialustat). Huomioidaan kasvilajit, jotka eivät pidä savimaasta kuten hedelmäpuut ja vaahtera. Kasvialustan ylin kerros tehdään pintakerroksen (kenttäkerroksen) kasvillisuustyypin mukaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Metsäalueilta kuorittu pintamaa. Rakeisuudeltaan eri tyyppiset karkeat kivennäismaat esim. RT-luokituksen mukaiset hiedat ja hiekat. Turvasorat, hiekoitussepele, kierrätetyt kivituhkat. Betonimurskeet (huom! luvitus. Käytetään erityisesti syvemmissä kasvialustakerroksissa). 	<ul style="list-style-type: none"> Pelto- ja lehtometsäalueilta kuorittu pintamaa. Nurmialueilta kuorittu pintamaa (voi sisältää myös nurmimättäitä, jotka poistetaan seulontavaiheessa ja käytetään esim. kompostissa). 	<ul style="list-style-type: none"> Käsittelemätön metsäisten alueiden kenttäkerros/pintamaa.
Valmistus	<ul style="list-style-type: none"> Välppäys. Seulonta (yleensä 25 mm seula). Tarvittaessa kalkitus ja lannoitus tai kompostin lisäys. 	<ul style="list-style-type: none"> Välppäys. Seulonta (yleensä 25 mm seula). Tarvittaessa kalkitus ja lannoitus tai kompostin lisäys. 	<ul style="list-style-type: none"> Välppäys. Seulonta (yleensä 25 mm seula). 	<ul style="list-style-type: none"> Välppäys. Seulonta (yleensä 25 mm seula). 	<ul style="list-style-type: none"> Ei seulontaa eikä välppäystä (välivarastointi mahdollinen).
Suunnitteluvaiheen vaatimukset	<ul style="list-style-type: none"> Pintamaasta viherrakennusmaa-analyysi. Rakeisuusohjealue VYL A Kosteutta pidättävä kasvialusta. Rakeisuustyyppi 1 (R1 nurmikot), rakeisuustyyppi 2 (maisemanurmikot). Komposti voi sisältää sekajätettä max. 2 til-% (lannoitevalmistelain sallima enimmäismäärä). Tuote sisältää tuulilevitteisiä rikkakasvinsiemeniä. Juuririkkakasvien määrä ja laatu on sopimusasia. pH 5-6 (optimi). 	<ul style="list-style-type: none"> Pintamaasta viherrakennusmaa-analyysi. Rakeisuusohjealue VYL A Kosteutta pidättävä kasvialusta. Rakeisuustyyppi 2 Vaatimattomat puut... Komposti voi sisältää sekajätettä max. 2 til-% (lannoitevalmistelain sallima enimmäismäärä). Tuote sisältää tuulilevitteisiä rikkakasvinsiemeniä. Juuririkkakasvien määrä ja laatu on sopimusasia. 	<ul style="list-style-type: none"> Pintamaasta viherrakennusmaa-analyysi. Rakeisuusohjealue VYL B Kuiva ja karu kasvialusta. Rakeisuustyyppi 3 Karut, kuivat, happamat¹⁾ Tuote sisältää tuulilevitteisiä rikkakasvinsiemeniä. Juuririkkakasvien määrä ja laatu on sopimusasia. ¹⁾ Happaman kasvialustan kasvialusta pH voi ylittää suosituksen ylärajan. 	<ul style="list-style-type: none"> Pintamaasta viherrakennusmaa-analyysi. Rakeisuusohjealue A Kosteutta pidättävät kasvialustat. Ravinteisuustyyppi 2 Vaatimattomat Tuote sisältää tuulilevitteisiä rikkakasvinsiemeniä. Juuririkkakasvien määrä ja laatu on sopimusasia. 	<ul style="list-style-type: none"> Kohteeseen tuotavan kenttäkerroksen tyyppi (lajisto) tulee määritellä. Sisältää sovittua kenttäkerroksen lajistoa, mutta myös tuulilevitteisiä rikkakasvinsiemeniä. Juuririkkakasvien määrä ja laatu on sopimusasia.
Rakeisuus	<ul style="list-style-type: none"> InfraRYL kuva 23110:K3 Rakeisuusohjealue A. Kosteutta pidättävä kasvialusta. Pintamaan hiesukerroksen haitallisuus on sidonnainen pohjamaan laatuun. Läpäisevillä pohjamailla sallitaan hiesupitoisempi kasvialusta. 	<ul style="list-style-type: none"> InfraRYL kuva 23110:K3 Rakeisuusohjealue A. Kosteutta pidättävä kasvialusta. Ylijäämämaiden hyödyntämiseksi kasvialustan alaosissa ja sen alapuolisissa kerroksissa voidaan suosia savimaita mikäli ne sopivat suunnitelluille lehtipuulle. 	<ul style="list-style-type: none"> InfraRYL kuva 23110:K4 Rakeisuusohjealue B. Kuiva ja karu kasvialusta. Ylijäämämaiden hyödyntämiseksi kasvialustan alaosissa ja sen alapuolisissa kerroksissa voidaan suosia savimaita mikäli ne sopivat suunnitelluille niittytyypille tai havukasveille. 	<ul style="list-style-type: none"> InfraRYL kuva 23110:K3 Rakeisuusohjealue A. Kosteutta pidättävä kasvialusta. Kasvialustan alaosissa sallitaan savimaita. Kasvialustan alapuolisissa kerroksissa suositetaan savimaita. 	<ul style="list-style-type: none"> Ei rakeisuusvaatimusta. Levitetynä rouhea, mutta siisti kenttäkerros- tai kasvialustapinta.
Ravinteisuus	<ul style="list-style-type: none"> Lannoitus ja kalkitus nurmikon käyttötarkoituksen huomioiden. 	<ul style="list-style-type: none"> Lannoitus ja kalkitus lehtipuulajin mukaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Lannoitus ja kalkitus niitty- ja havukasvityypin mukaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Lannoitus ja kalkitus niittykasvityypin mukaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Ei lannoitettu eikä kalkittu.
Erätunniste	<ul style="list-style-type: none"> Aumanumero. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumanumero. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumanumero. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumanumero. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumanumero.

Komposteja ja kierrätyskasvialustoja koskevasta lainsäädännöstä on erillinen UUMA 4 kortti.

Lannoitelainsäädäntö

- Lannoitelaki 711/2022.
- MMM asetus lannoitevalmisteista 964/2023.
- MMM asetus lannoitteita koskevan toiminnan harjoittamisesta ja sen valvonnasta 965/2023.
- VNA fosforia sisältävien lannoitevalmisteiden ja lannan käytöstä 64/2023.
- Sivutuotelaki 517/2015 ja sivutuoteasetus.
- Komission päätös 2006/248/EY; lannoitteiden kadmiumpitoisuus.
- Lannoitevalmistelaki 539/2006. Liite 4. Haitallisten metallien enimmäispitoisuudet epäorgaanisissa lannoitteissa ja kalkitusaineissa.
- Ruokaviraston lannoitevalmisteiden ainesosaluettelo.

Muu lainsäädäntö

- Jätelaki 2011/646 ja jäteasetus 179/2012. Jätelain tavoitteena on edesauttaa jätteiden hyötykäyttöä. Sivutuotteen määritelmä perustuu jätelakiin 646/2011.
- VNA 214/2007 maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista eli ns. PIMA-asetus.
- MARA-asetus. VNA 843/2017 eräiden jätteiden hyödyntämisestä maanrakentamisessa.
- VNA 466/2022 Betonin EEJ asetus (ei enää jätettä). Käyttämätön betoni ja käyttämätön betonuote voi olla viherrakentamisen kiviaineksena tai lannoite, kalkitusaine, maanparannusaine ja kasvualusta.
- Standardi SFS 5884:2022 Betonimurskeen maa- ja viherrakentamiskäytön laadunvalvontajärjestelmä.

Kasvualustasuositukset:

- Kasvualustan suositeltavat rakeisuuskäyrät. Vähäisten rakeisuuspoikkeamien tulkintaohje. Viherympäristöliitto ry, 2022.
- Kasvualustan suositeltavat ravinnepitoisuudet. Viherympäristöliitto ry, 2022.
- InfraRyl.

Ohjeet

- Westman: maaperä ja sen toiminta.

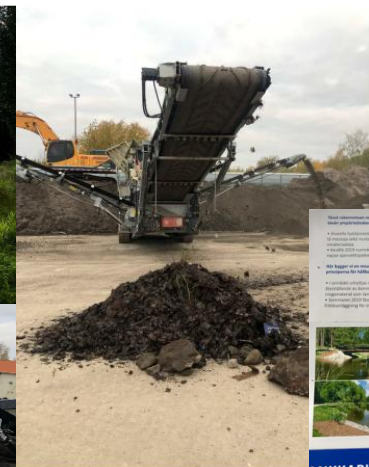
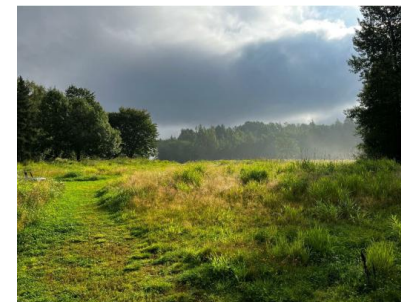


UMA4

Hiekoitusseveli - Esiselvitys

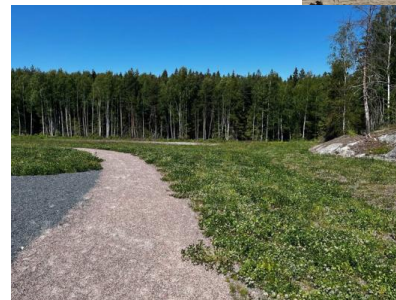
Hiekoitussevelin käyttökohteita

- Kasvualustavalmistuksessa
- Niittyjen köyhdyttämisessä
- Hiekoitussevelin puhdistus ja uudelleen käyttö
- Käytössä pyörityneen hiekoitussevelin käyttö pyöräteillä
- Maisemoinnissa esim. Sotungin kaatopaikka, Ankkapuisto
- Meluvallien täytöissä
- Latu- ja ulkoilureittien rakentamisessa ja kunnossapidossa
- Ratsastusreiteillä
- Salaojien täytöissä
- Putkikanaalien arinatäytöissä
- Raitiolinjahankkeissa
- Asfaltin valmistuksessa.



Hiekoitussevelin käyttö

Kierrätyskasvualustoi-
so, taustoitusta



Kierrätysbetonin käytön lähtökohtia, (EEJ-betonimurske)

Käyttämätön betoni

Talonrakentamisen
kiviaines

Maarakentamisen
kiviaines

Viherrakentamisen
kiviaines

Betonikiviaines

Lannoite, kalkitusaine,
maanparannusaine,
kasvualusta

Käyttämätön betonituote

Talonrakentamisen
kiviaines

Maarakentamisen
kiviaines

Viherrakentamisen
kiviaines

Betonikiviaines

Lannoite, kalkitusaine,
maanparannusaine,
kasvualusta

Purkubetoni

Talonrakentamisen
kiviaines

Maarakentamisen
kiviaines

Betonikiviaines



UMA4

Sitomaton
kiviaines

Betoni-
kiviaines

EEJ -betonimurske on aina CE-merkittyä ja kolmas osapuoli osallistuu sen varmentamiseen. EEJ-betonimurskeen käyttö rinnastuu neitseellisen kiviaineksen käyttöön .

Vuosiseminaari 15.11.2023

Uuma 4, Kierrätyskasvualustat, työryhmä 5

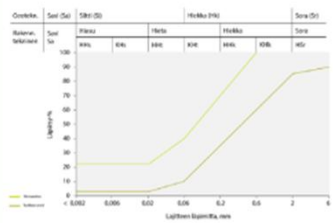


UUMA4

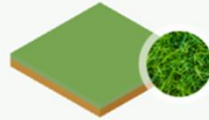
Raide-Jokeri Helsinki, raidealueen nurmikko — Tuoteistettu kierrätyskasvualusta — KIVIKON NURMIKKOMULTA

Rakeisuuskäyrät

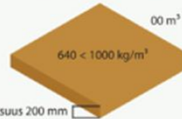
Rakeisuustyyppi A: kosteutta pitävä



Seuranta: Hoitoluokka KA2 ja ravinteisuustyyppi 1.



Kierrätyskasvualusta



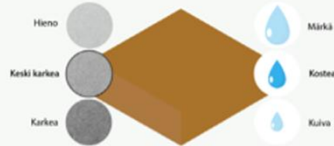
Paksuus 200 mm

Kierrätyskasvualusta tuotetta on käytetty Viilarintien kohdalla nurmiraitteiden ja muiden nurmien kasvualusta. Kohde on Itäkeskuksen ja Keilaniemen välillä rakennettava pikaraitiolinja. Raitiolinja rakennetaan vaihtelevaan ja paikoitellen hyvin tiiviiseen kaupunki-ympäristöön. Käyttötarkoitus on rata-alueen ulkopuolisilla nurmialueilla, niillä olevilla puuistutuksilla sekä joillakin niityalueilla.

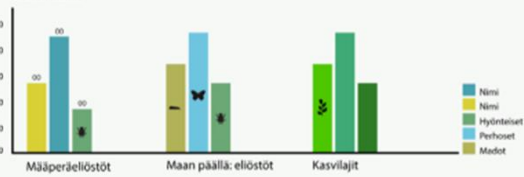
Tuoteelostus:

Tuote valmistaja on STARA, teknisesti käsitelty pintamaa. Staran työmaalta tuleva pintamaa, jonka soveltuvuus analysoidaan ennen käyttöä + komposti, joka voi sisältää sekajätettä max. 2 til-% (lannoitevalmistelain sallima enimmäismäärä). Tämä soveltuu sellaisenaan käytettäväksi A2-A3 nurmikoiden valmistukseen. Tuote on väljätty ja seulottu (25 mm:n seula) ja tuote sisältää tuulilevitettä rikikasvisiemeniä. (ei lannoitetta tai kalkitusta)

Maaperä
SAVI



Luonnon monimuotoisuus

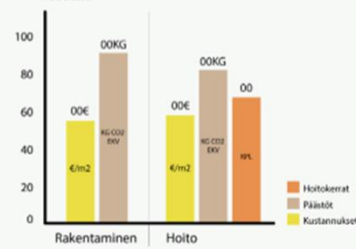


Aikajana



* Luvut on suuntaa antavia.
* Pallot esittää kasvilajien kehitymistä kierrätyskasvualustalla.

Hoitokerrat, kustannukset ja päästöt



* Vaikutus, kun nurmea leikataan enemmän vuoden sisällä päästöt ja kustannukset nousee.
* KG CO2 EQV = Hiilidioksidiekvivalentti kilogrammoina

KIITOS!

aino-kaisa.nuotio@ramboll.fi

Heli Backmanin opinnäytetyö – Kierrätyskasvualustojen visuaalinen sabloona.