

Jätevesilietteet siirtonurmikon tuotannossa –hankkeen loppuraportti

Erikoistutkija Oiva Niemeläinen, MTT Kasvintuotanto,

MTT Planta, 31600 Jokioinen

Tiivistelmä

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää jätevedenpuhdistamojen mädätettyjen lietetuotteiden soveltumista siirtonurmikon tuotantoon. Hanke oli esikoetyyppinen kattavampien pilottityyppisten kenttäkokeiden mahdollistamiseksi. Termofiilisen biokaasuprosessin kuivatulla mädätysjäännöksellä tehtiin ensin nurmikon taimettumista selvittävä astiakoe. Astiakokeessa hiekka oli pohjakasvualustana. Mädätysjäännös (MäJä) sekoitettiin hiekkaan siten, että käsitellyn kasvualustan paksuus oli 2 cm eli siirtonurmikon nostossa ajatellun poistuman paksuus. Kahdessa koejäsenessä tehtiin mädätysjäännökselle kalkkistabilointi. Koejäsenet olivat: 1) Hiekka ; 2) 4 mm MäJä, 3) 8 mm MäJä; 4) 12 mm MäJä, 5) 16 mm MäJä (jätetty hiekan päällä sekoittamatta pintakerrokseen), 6) 12 mm MäJä, hiekka ja kalkki sekoitettuna yhdessä, 7) 12 mm MäJä sekoitettuna kalkin kanssa. Hiekka sekoitettu 2 vrk kuluttua. Kalkkistabiloinnissa kalkkimäärä oli 10 kg sammutettua kalkkia / 1 m³ mädätysjäännöstä. Nurmikon siemenseoksena käytettiin siirtonurmikontuotantoon soveltuvaa niittynurmikka-puistonataseosta (niittynurmikka 53 % + puistonata 47%). Kylvömäärä oli 1,5 kg/a. Koe kylvettiin 17.5.2010. Koe päätettiin kolmen kuukauden kuluttua perustamisesta. Nurmikon itäminen ja perustuminen onnistui kokeessa hyvin ja kasvustot saavuttivat lähes 100 prosentin viherpeittävyuden. Nurmikko perustui myös suurimpia mädätysjäännöskerrosta käytettäessä. Kasvuston viherpeittävyys ja vihermassan paino kasvoihin käytetyn mädätysjäännösmäärän kasvaessa.

Tutkimuksessa kokeiltiin myös nurmikon perustumista betonipohjalle tehdyllä ohuella - noin 3 cm paksuisella hiekka & mädätysjäännöskasvualustalla. Kesä 2010 oli poikkeuksellisen kuuma ja kokeilussa ei pystytty järjestämään tasaista ja riittävää sadetusta kasvustoille ja koe keskeytettiin. Vastaava kenttäkoe perustettiin 8.7.2010 hietasavipellolle Jokioisiin. Ruutukoko oli 100 cm x 40 cm. Kasvualusta koeruuduille tehtiin mittaamalla alalle tarvittava määrä, sekoittamalla ao. seos betonimyllyllä, ja levittämällä ao. kasvualusta ruudulle mahdollisimman tasaisesti. Kokeessa olivat seuraavat 10 kasvualustakoejäsenä: 1) Kompostimulta (10 mm); 2) 1 mm MäJä + 5 mm hiekka; 3) 2 mm MäJä + 3 mm hiekka; 4) 3 mm MäJä + 2 mm hiekka; 5) 5 mm MäJä; 6) 5 mm MäJä + 2 mm hiekka; 7) 2 mm MäJä; 8) 5 mm maanparannuskomposti; 9) 5 mm maanparannuskomposti + 5 mm hiekka sekoitettuna; 10) Hietasavipelto. Koekasvustoin olivat niittynurmikka-puistonatasiemenseos ja Englanninraiheinä. Kokeessa oli neljä toistoa. Siirtonurmikkojen irrotus tehtiin lokakuussa 2011 eli runsaan vuoden kasvatuksen jälkeen. Sekä Englanninraiheinä että niittynurmikka-puistonatanurmikot saavuttivat lähes 100-prosentin viherpeittävyuden vuoden kuluessa kylvöstä. Niittynurmikka-puistonatanurmikon siirtopalojen venytyskestävyys oli selvästi suurempi kuin Englanninraiheinänurmikolla. Kokemusten pohjalta perustettiin siirtonurmikon tuotannon kenttäkoe MTT:lle Jokioisiin ja Ylistaron tutkimusasemalle.

Lisäksi Agropolis Oy toteutti hankkeessa tarkastelun, jossa selvitettiin mitä toimenpiteitä mädätysjäännöksen käytön aloittaminen siirtonurmikontuotannonharjoittajalta edellyttäisi.

Asiasanat: jätevesiliete, kasvualusta, lietteiden hyötykäyttö, mädätysjäännös, siirtonurmikko.

Johdanto

Mädätetty ja kompostoitu puhdistamoliete soveltuvat käytettäväksi viherrakentamisessa ja maatalouskäytössä (kts. Priha ym. 2009). Mädätysjäännöksen korkea ravinnesisältö on sen toistuvaa käyttöä rajoittava tekijä mm. peltoviljelyssä. Siirtonurmikon tuotannossa maan pintakerros poistuu uudelle käyttöpaikalle siirtonurmikon mukana. Tällöin mädätysjäännöksen varsin useinkin toistuva käyttö syntypaikan lähellä sijaitsevan siirtonurmikkokentän kanssa voisi olla mahdollista. Ulkomailla on tutkittu ja todettu jätevesilietteen soveltuvan siirtonurmikon tuotantoon (Tsfamarim ym. 2009). Siirtonurmikkotuotannon avulla puhdistamoliettele voisi kehittyä uusi hyödyntämistapa. Tässä esitutkimuksen tyypisissä kokeissa haluttiin selvittää nurmikkokasvuston perustumista käytettäessä mädätettyä jätevesilietettä ja hahmoteltiin mädätysjäännöstä hyödyntävän siirtonurmikkotuotannon edellytyksiä. Hankkeessa käytettiin Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy:ltä saatua mädätysjäännöstä ja maanparannuskompostia.

Materiaali ja menetelmät

Kesällä 2010 perustettiin kolme koetta, joista kuitenkin yksi jouduttiin keskeyttämään heti alussa.

Nurmikon taimettumista mädätysjäännöksellä selvittävä astiakoe:

Astiakokeessa hiekka oli pohjakasvualustana. Mädätysjäännös (MäJä) sekoitettiin hiekkaan siten, että käsitellyn kasvualustan paksuus oli 2 cm eli siirtonurmikon nostossa ajatellun poistuman paksuus. Kahdessa koejäsenessä tehtiin mädätysjäännöksen kalkkistabilointi. Koejäsenet olivat: 1) Hiekka. (Ei lainkaan MäJä); 2) 4 mm MäJä sekoitettuna 20 mm pintakerrokseen; 3) 8 mm MäJä; 4) 12 mm MäJä, 5) 16 mm mädätysjäännöstä suoraan hiekan päällä, 6) 12 mm MäJä, hiekka ja kalkkia sekoitettuna yhdessä, 7) 12 mm MäJä sekoitettuna kalkin kanssa, hiekka sekoitettu 2 vrk kuluttua. Kalkkistabiloinnissa kalkkimäärä oli 10 kg sammutettua kalkkia / 1 m³ mädätysjäännöstä. Nurmikon siemenseoksena käytettiin siirtonurmikontuotantoon soveltuvaa niittynurmikku-puistonataseosta ('Conni' niittynurmikka 53 % ja 'Casanova' puistonata 47%). Kylvömäärä oli 1,5 kg/a. Koe kylvettiin 17.5.2010 ja kasvatettiin verkkokasvihuoneessa. Kokeessa siementen itäminen ja perustuminen onnistui hyvin ja kasvustot saavuttivat lähes 100 prosentin peittävyden. Nurmikko perustui myös koejäsenissä, joissa käytetty mädätysjäännösmäärä oli huomattavan suuri. Koe päätettiin heinäkuun alussa.

Betonialustalle perustettu ohuen kasvualustan siirtonurmikkokoe

Toisena kokeen perustettiin MTT:llä Jokioisilla betonialustalle neljällä kasvilajilla siirtonurmikkokasvatus, jonka kasvualustassa oli 2 mm tai 4 mm mädätysjäännöstä 2-3 cm:n paksuisessa kasvualustakerroksessa. Loppuosa kasvualustasta oli hiekkaa. Kesän 2010 heinäkuun ennätyksellisissä helteissä ao. kasvustojen tasainen sadetus osoittautui liian vaativaksi ao. koeolosuhteissa ja koe keskeytettiin kasvustojen kuivumisen vuoksi. Vuorokauden maksimilämpötilat nousivat useina päiviä yli 30 °C –asteen (kts. kuva 1).

Pellolle perustettu siirtonurmikkokoe

Kolmantena kokeena perustettiin 8.7.2010 kahdella kasvilajilla ja kymmenellä kasvualustakäsittelyllä siirtonurmikkokoe pelto-olosuhteisiin. Tässä kokeessa mädätysjäätöskerroksen paksuus oli 0, 1, 2, 3 ja 5 mm. Ruutukoko oli 100 cm x 40 cm. Ohuen mädätysjäätöskerroksen tasainen levittäminen on vaikeaa. Ruudulle tarvittava määrä mitattiin ensin ja se levitettiin mahdollisimman tasaiseksi kerrokseksi pellon pintaan. Hiekkaa ja mädätysjäätöstä sisältäviä kasvualustoja tehtäessä hiekka ja mädätysjäätös sekoitettiin betonimyllyssä ja ao. seos levitettiin ruudulle. Peltokokeen kasvualustakäsittelyt olivat:

Levitetyin kerroksen paksuus (mm)	Levitetyin massan määrä m ³ /ha
1. Kompostimulta (10 mm); (Kontrolli 1);	100 m ³ /ha
2. MäJä 1 mm + hiekka 4 mm;	10 + 40 m ³ /ha
3. MäJä 2 mm + hiekka 3 mm;	20 + 30 m ³ /ha
4. MäJä 3 mm + hiekka 2 mm;	30 + 20 m ³ /ha
5. MäJä 5 mm;	50 m ³ /ha
6. MäJä 5 mm + hiekka 5 mm	50 + 50 m ³ /ha
7. MäJä 2 mm	20 m ³ /ha
8. Maanparannuskomposti 5 mm	50 m ³ /ha
9. Maanpar.komposti 50%+ 50% hiekka.10 mm.	100 m ³ /ha
10. Pelkkä peltomaa (Kontrolli 2).	0 m ³

Koe perustettiin multavalle hietasavipellolle, jonka viljavuustiedot olivat: pH 6.1, 2481 mg Ca/l maata, 10.6 mg P/l maata, 299 mg K/l maata ja 600 mg Mg/l maata.

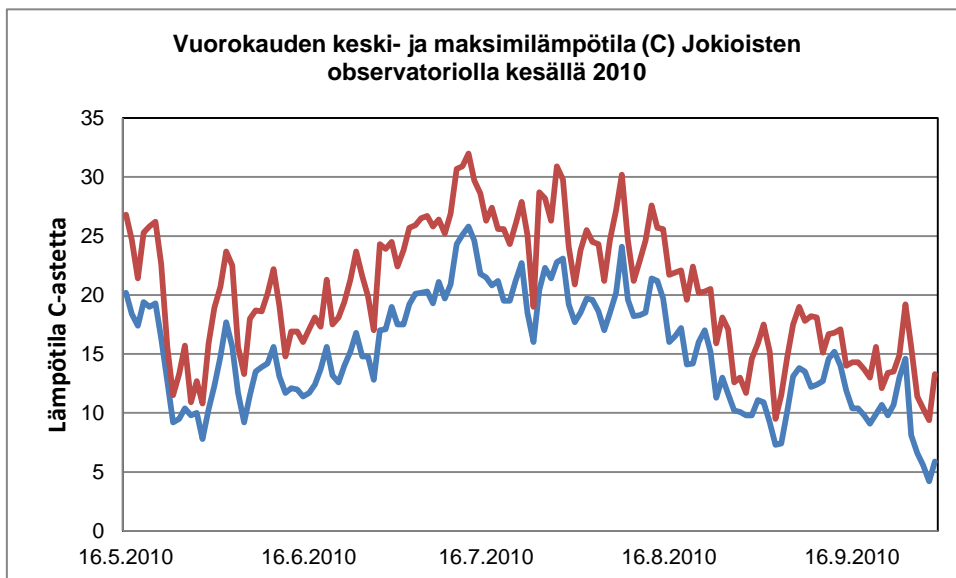
Nurmikkokasvustoja oli kaksi. Englanninraiheinä (lajike 'Gator') on nopeasti taimettuva kasvilaji nurmikoihin ja niittynurmikka-puistonata-seos (lajikkeet 'Conni' ja 'Casanova'), jota käytetään siirtonurmikkotuotannossa ja yleisesti piha- ja puistonurmikoiden perustamisessa. Kylvö tehtiin 8.7.2010. Aluetta sadetettiin useaan kertaan loppukesällä 2010, joka oli poikkeuksellisen kuuman ja kuiva (kts Taulukko 1). 13.6.2011 koko koalue lannoitettiin 150 kg Suomen salpietarilla/ha eli typpilannoitus oli 40,5 kg N/ha. Niitto tehtiin leikkuujätteen keräävällä nurmikkoleikkurilla eli niittojäte poistettiin ruuduilta.

Vuoden 2011 loppukesästä molemmat kasvustot – Englanninraiheinä ja niittynurmikka-puistonataseos - saavuttivat lähes 100 prosentin viherpeittävyden. Kokeen nurmikot nostettiin siirtonurmikon nostolaitteella 10.10.2011. Kunkin koeruodon siirtopalan (80 kpl) venytyskestävyyskoe tehtiin 11-12.10.2011 venytyskestävyyttä mittaavalla laitteella. Ensin siirtopalat irrotettiin siirtonurmikkoleikkurilla ja ao. irrotetusta palasta otettiin kaksi määrämittaista 20 x 20 cm palaa. Nauloilla paloihin kiinnitettyjä levyjä vedettiin tasaisesti vastakkaisiin suuntiin ja maksimivetovastus mitattiin (Kuva 2-7). Yhden ruudun mittaustulos on kahden mittauksen keskiarvo.

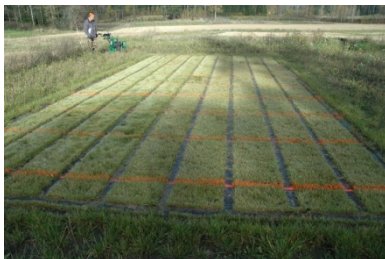
Heinäkuu 2010 oli Jokioisilla erittäin lämmin. Keskilämpötila oli jopa 4 °C-astetta pitkäaikaista heinäkuun keskilämpötilaa korkeampi (Taulukko 1). Sademäärä jäi runsaaseen puoleen normaalista heinäkuun sademäärästä. Myös elokuu v. 2010 oli keskimääräistä lämpimämpi ja kuivempi. Myös vuoden 2011 heinäkuu, elokuu ja syyskuu olivat keskimääräistä lämpimämpiä. Vuoden 2011 heinäkuun sademäärä oli suuri.

Taulukko 1. Kuukauden keskilämpötila (°C) ja sademäärä (mm) kesäkuukausina 2010 ja 2011 sekä pitkän ajan keskiarvot Jokioisissa.

Kuukausi	Toukokuu		Kesäkuu		Heinäkuu		Elokuu		Syyskuu	
	°C	mm	°C	mm	°C	mm	°C	mm	°C	mm
2010	11,4	73	14,0	53	20,8	42	16,3	54	10,6	69
2011	10,0	49	16,7	69	19,0	156	15,6	35	12,1	104
1980-2010	9,8	40	14,0	63	16,7	75	15,0	80	9,9	58



Kuva 1. Vuorokauden keski- ja maksimilämpötila (°C-astetta) Jokioisissa kesällä 2010.



Kuva 2. Siirtonurmikkokoealue ennen nurmikon irrotusta.



Kuva 3. Koeruujujen rajat merkittiin värillä ennen nostoa.



Kuva 4. Siirto poisti peltoon lisätyn mädätysjäännöksen. Siirtopalaan tuli mukaan myös hieman peltomaata.



Kuva 5 Venytyslaite valmiina siirtopalan testaukseen.



Kuva 6. Murtumahetki oli tavallisesti varsin selkeä.



Kuva 7. Vetovastuksen mittaustulos eräästä mittauksesta.

Mädätysjäännöstä hyödyntävän siirtonurmikon kaupallisen tuotannon hahmottelu

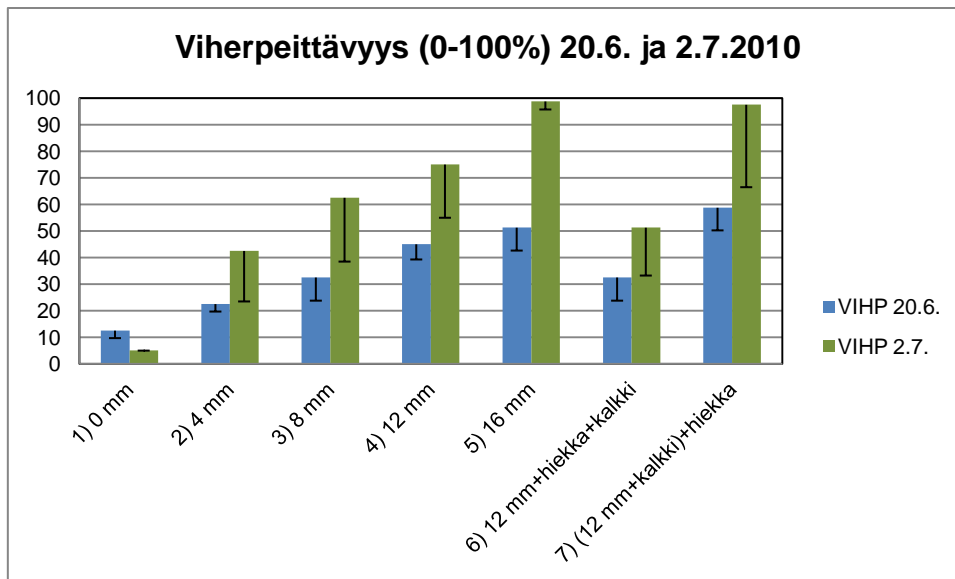
Ympäristöinsinööri Minna Riekkinen Agropolis Oy:stä teki vuonna 2010 hahmottelun mitä seikkoja on otettava huomioon jos hygienisoimattoman mädätysjäännöksen käyttöä siirtonurmikon tuotannossa alettaisiin kaupallisesti toteuttamaan.

Tulokset

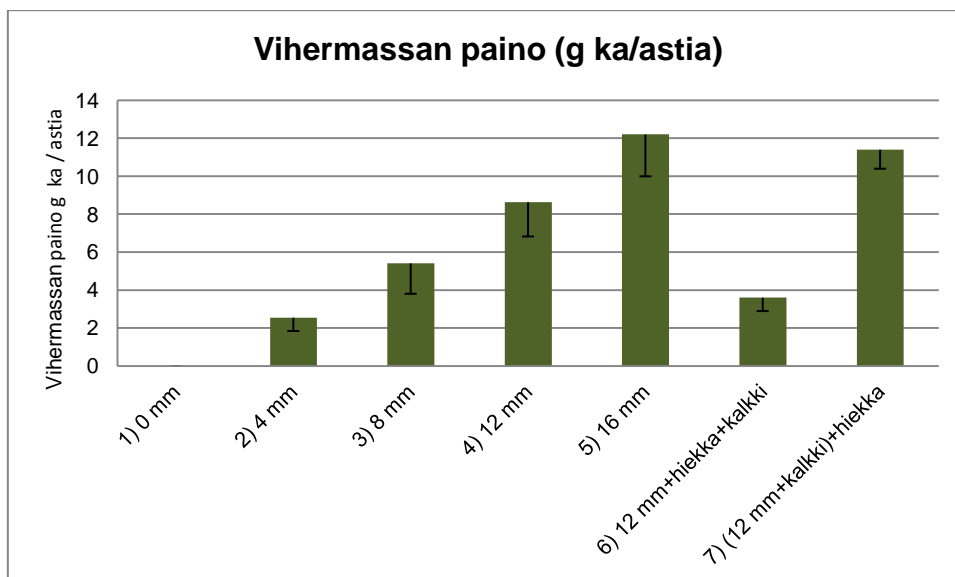
Taimettumista selvittävä astiakoe

Astiakokeen kasvustoja kasteltiin säännöllisesti ja nurmikon itämisessä eli ”piikille tulossa” ei ollut merkittäviä eroja koejäsenten välillä. Kasvustot kylvettiin 17.5.2010 ja itäminen todettiin onnistuneeksi kaikissa astioissa välillä 29-31.5.2010. Puistonata ja erityisesti niittynurmikka itävät hitaasti ja itäminen kahden viikon kuluessa kylvöstä osoittaa, että mädätysjäännös ei tässä kokeessa vaikuttanut haitallisesti itämiseen. Itämisestä kasvustojen kasvu eteni taimettumiseen. Nurmikon viherpeittävyuden kehitys ja kasvu mädätysjäännöstä sisältävillä kasvualustoilla esitetään kuvissa 8 ja 9. Pelkällä hiekalla kasvatettu kasvusto taimettui ja kasvoi hyvin heikosti. Nurmikon vihreäpeittävyysarvot paranivat käytetyn mädätysjäännöskerroksen paksuuden kasvaessa (kuva 8). Myös niitetyn vihermassan paino suureni mädätysjäännöskerroksen paksuuden kasvaessa (Kuva 9). Tässä kokeessa mädätysjäännös ei ehkäissytt nurmikon itämistä ja taimettumista. Mädätysjäännöksestä saatavat liukoiset ravinteet edistivät erittäin köyhässä kasvualustassa kasvavan nurmikon taimettumista ja kasvua.

Kalkkistabilointikäsitteilyn vaikutusta nurmikon taimettumiseen ja kasvuun voi tarkastella vertaamalla 12 mm mädätysjäännöskerroksen tuloksia koejäsenissä 4, 6 ja 7. Kalkin sekoitus yhdessä mädätysjäännöksen ja hiekan kanssa heikensi nurmikon taimettumista ja kasvua (koejäsen 6), mutta mädätysjäännöksen kahden vuorokauden kalkkistabilointi ennen levitystä asiaan paransi nurmikon taimettumista ja kasvua (7) kalkkikäsittelemättömään verrattuna (4) (Kuvat 8 ja 9).



Kuva 8. Nurmikon viherpeittävyuden (0-100 %) kehitys seitsemällä eri kasvualustalla kun hiekan pintaan oli laitettu eri määrä mädätysjäännöstä. Kasvuston on kylvetty 17.5.2010 ja viherpeittävyysmääritykset 20.6. ja 2.7.2010. Janat kuvaavat keskihajonnan suuruutta. n=4.



Kuva 9. Nurmikon leikattu vihermassa (g kuiva-ainetta/astia) seitsemällä kasvualustalla kun hiekan pintaan oli laitettu eri määrä mädätysjäännöstä. Leikatun vihermassan määrä 7 viikkoa kylvöstä. Jana kuvaa keskihajonnan suuruutta. n=4.

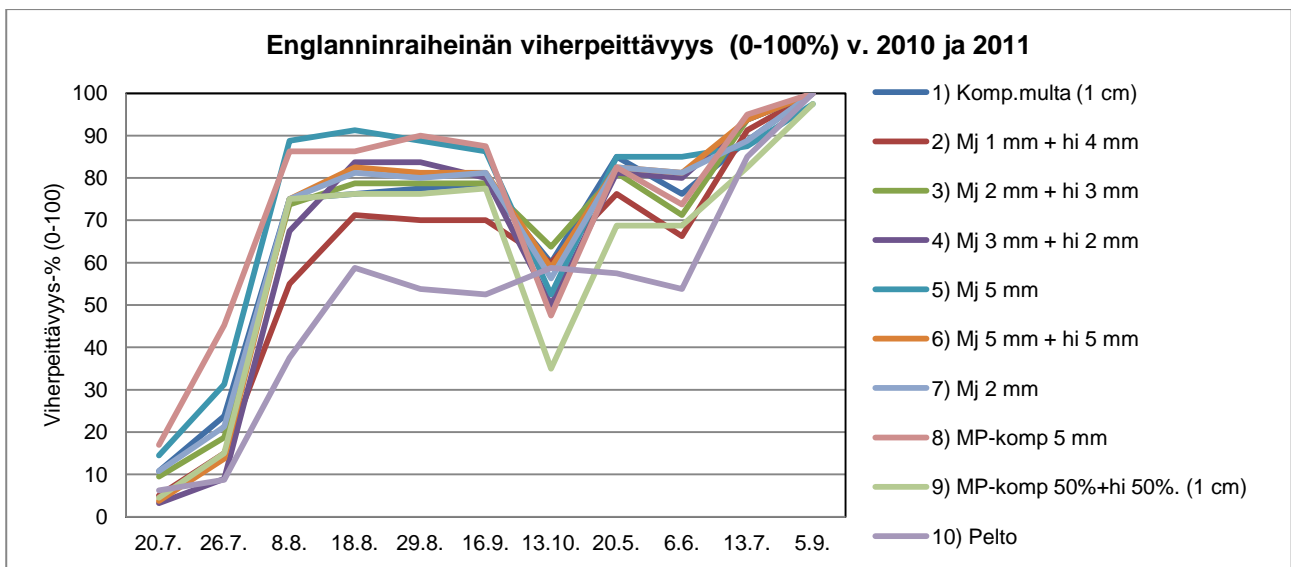
Pellolle perustettu siirtonurmikkokoe

Pellolla toteutetussa kenttäkokeessa mitattiin nopeasti taimettuvan Englanninraiheinänurmikon ja hyvälaatuisen siirtonurmikon tuotantoon soveltuvan niittynurmikka-puistonatanurmikon taimettumista erilaisia määriä mädätysjäännöstä sisältävillä kasvualustakäsittelyillä. Vuoden 2010 heinäkuu ja elokuu olivat erittäin kuivat ja kuumat. Kasvustoja sadetettiin taimettumisen varmistamiseksi, mutta taimettuminen oli epätasaista. Vuonna 2011 nurmikkokasvustoja niitettiin tarpeen mukaan ja kasteltiin ajoittain.

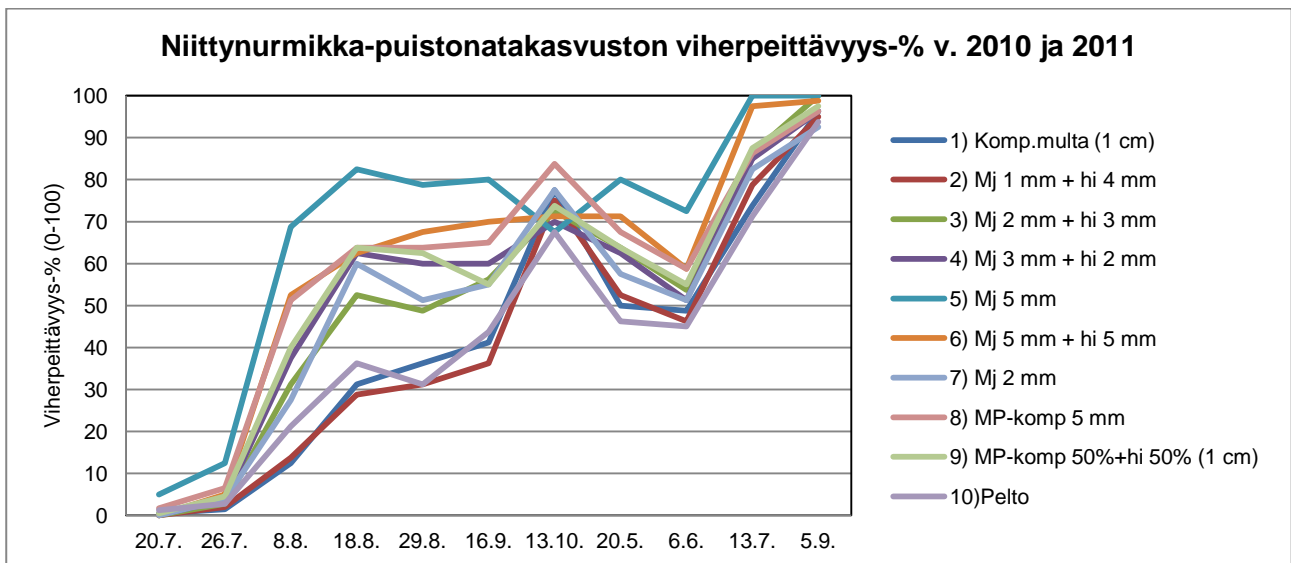
Englanninraiheinä taimettui 12-15 vuorokauden kuluessa kylvöstä (tuloksia ei esitetä). Niittynurmikka-puistonatanurmikko taimettui hieman hitaammin – 14-18 vuorokauden kuluessa

kylvöstä. Sadetus varmisti kaikkien kasvustojen taimettumista ja erot eri kasvualustakäsittelyjen välillä olivat varsin pienet.

Kuvissa 10 ja 11 esitetään Englanninraiheinän ja niittynurmikka-puistonatakasvustojen viherpeittävyden kehitys eri tavoin käsitellyillä kasvualustoilla kylvöstä (8.7.2010) kokeen päättymiseen saakka. Englanninraiheinällä viherpeittävyden kasvu oli hieman nopeampaa kuin niittynurmikka-puistonadalla (Kuvat 10 ja 11). Käsittelemättömällä peltomaalla ja 1 mm mädätysjäännöstä käytettäessä viherpeittävyden kehitys oli hitaampaa kuin suurempia mädätysjäännösmääriä käytettäessä. Syyskuun alkuun 2011 mennessä molemmat kasvustot olivat saavuttaneet korkean viherpeittävyden kaikilla kasvualustakäsittelyillä (Kuvat 10 ja 11).

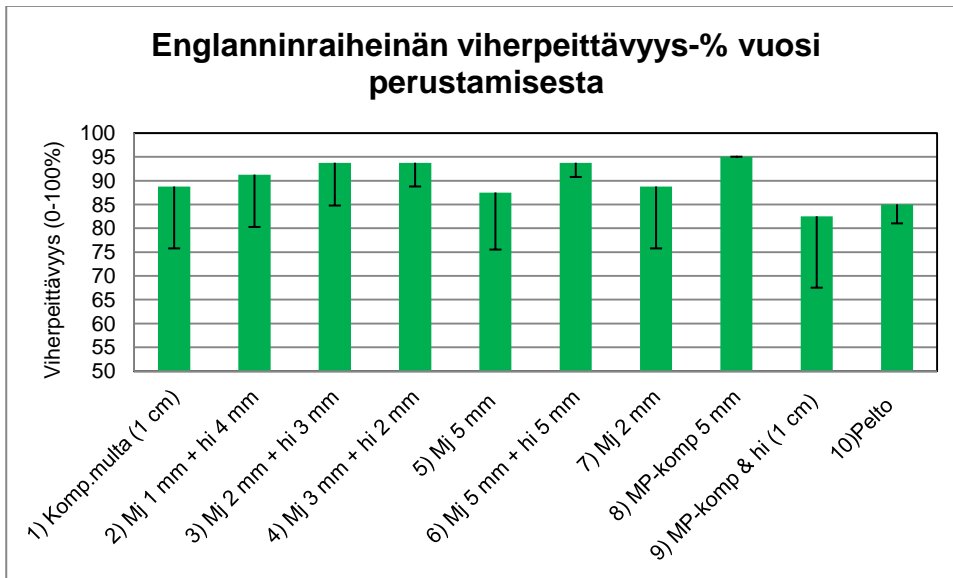


Kuva 10. Englanninraiheinän viherpeittävyys (0-100%) eritavoin käsitellyillä kasvualustoilla 2010 ja 2011. Kasvustot on kylvetty 5.7.2010.

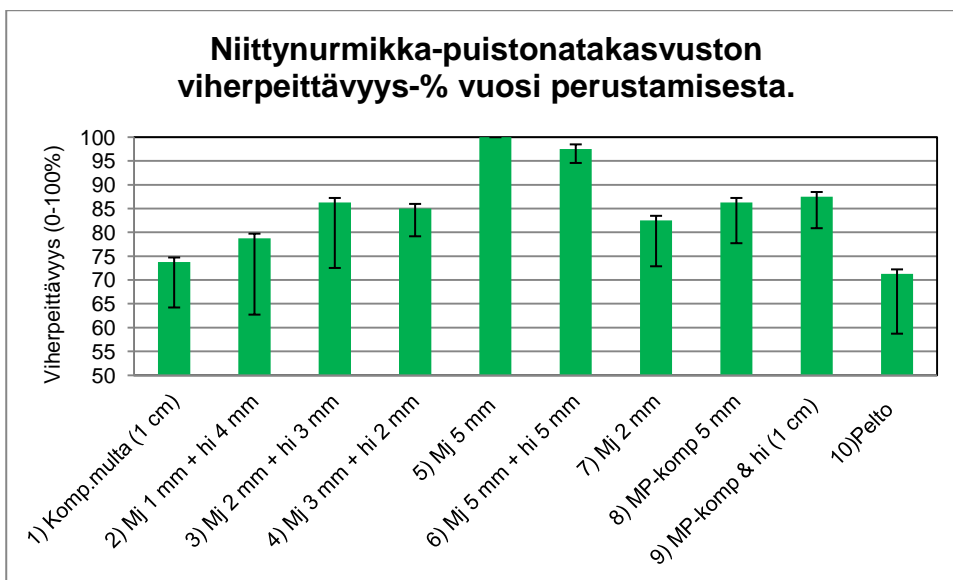


Kuva 11. Niittynurmikka-puistonatanurmikon viherpeittävyys (0-100%) eritavoin käsitellyillä kasvualustoilla 2010 ja 2011. Kasvustot on kylvetty 5.7.2010.

Kuvissa 12 ja 13 esitetään viherpeittävyys kasvualustakäsittelyittäin kummallakin kasvustolla 13.7.2011 eli vuosi kasvustojen perustamisesta. Niittynurmikka-puistonatakasvustoilla parhaimmat viherpeittävydet olivat suurimpia koejäsenissä joissa käytetyt mädätysjäännösmäärät olivat suurimpia (Kuva 13).

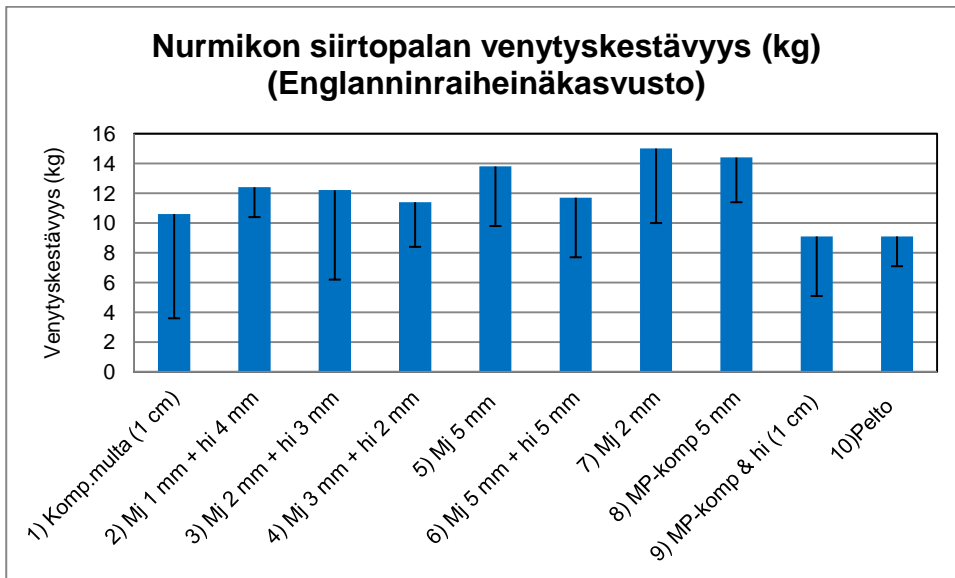


Kuva 12. Englanninraiheinänurmikon viherpeittävyys (0-100%) eritavoin käsitellyillä kasvualustoilla 13.7.2011 eli noin vuosi kylvön jälkeen. Jana kuvaa keskihajonnan suuruutta. n=4.



Kuva 13. Niittynurmikka-puistonatanurmikon viherpeittävyys (0-100%) eritavoin käsitellyillä kasvualustoilla 13.7.2011 eli noin vuosi kylvön jälkeen. Jana kuvaa keskihajonnan suuruutta. n=4.

Nurmikkokasvustot irrotettiin siirtonurmileikkurilla 10.10.2011. Normaalisti siirtonurmikoita kasvatetaan kaksi kasvukautta ennen irrotusta. Tässä kokeessa irrotus tehtiin jo kylvövuoden jälkeisenä vuonna heinäkuussa tehdyn kylvön jälkeen. Siirtonurmikkopalojen venytyskestävyyssmittauksessa niittynurmikka-puistonatakasvustojen venytyskestävyys oli selkeästi suurempi kuin Englanninraiheinäkasvustojen venytyskestävyys (Kuvat 14 ja 15).



Kuva 14. Englanninraiheinän siirtonurmikkopalojen venytyskestävyys (kg) murtumiskokeessa. Kasvustot oli perustettu 8.7.2010 ja nostettu 10.10.2011. Jana kuvaa keskihajonnan suuruutta. n=4.



Kuva 15. Niittynurmikka-puistonadan siirtonurmikkopalojen venytyskestävyys (kg) murtumiskokeessa. Kasvustot oli perustettu 8.7.2010 ja nostettu 10.10.2011. Jana kuvaa keskihajonnan suuruutta. n=4.

Mädätysjäännöstä hyödyntävän siirtonurmikon kaupallisen tuotannon edellytysten hahmottelu

Agropolis Oy:n Minna Riekkisen koostama tarkastelu mädätysjäännöksen käyttöön siirtonurmikon tuotannossa liittyvistä toimenpiteistä esitetään liitteessä 1.

Tulosten tarkastelu ja keskustelu

Nurmikon taimettumistestauksessa todettiin kasvustojen itävän ja taimettuvan huomattavan suuriakin mädätysjäännösmääriä käytettäessä. Kasvien itäminen vaatii lämpöä ja kosteutta. Itämiselle suotuisissa olosuhteissa mädätysjäännöksestä syntyy hajua joka tulee ottaa sijoitusta mietittäessä huomioon. Ohuen mädätysjäännöskerroksen levittäminen tasaiseksi kerrokseksi on yksi haaste mädätysjäännöksen käytölle. Kenttäkokeessa tasaiseen levitykseen pyrittiin punnitsemalla sekoittamalla mädätysjäännös hiekkaan, jotta saataisiin tasaisesti levitettävissä oleva seos. Nestelevitys voisi mahdollisesti olla käyttökelpoinen levitysmenetelmä pienille käyttömäärille.

Pellolla tehdyssä kenttäkokeessa mitattiin nopeasti taimettuvan Englanninraiheinänurmikon ja hyvälaatuisen nurmikon tuotantoon soveltuvan niittynurmikka-puistonatanurmikon taimettumista erilaisia määriä mädätysjäännöstä sisältävillä kasvualustakäsittelyillä. Englanninraiheinän taimettuminen oli hieman nopeampaa kuin niittynurmikka-puistonatanurmikon taimettuminen. Sen sijaan reilun vuoden kasvatuksen jälkeen tehdyssä siirtonurmipalojen venytyskestävyydessä niittynurmikka-puistonatanurmikon venytyskestävyys oli selvästi parempi kuin Englanninraiheinänurmikon venytyskestävyys. Normaalisti siirtonurmikoita kasvatetaan kaksi kasvukautta ennen irrotusta. Tässä kokeessa irrotus tehtiin jo kylvövuoden jälkeisenä vuonna vaikka kylvö oli vasta heinäkuun alussa.

Minna Riekkisen selvitys edellytyksistä hygienisoimattoman mädätysjäännöksen käytöstä siirtonurmikkotuotannon raaka-aineena osoittaa, että tuotteistaminen vaatii monia toimenpiteitä. Mädätysjäännöstä jota ei ole hygienisoitu esim. jälkikompostoinnalla, vanhentamalla tai hygienisointiyksikössä ei voida sellaisenaan käyttää. Markkinoilla on jo myös hygienisoituja mädätysjäännöksestä tehtyjä tuotteita (kts. Liite 2).

Jätevesilietteitä kasvualustoissa hyödyntävien viheralueiden perustamisessa ravinnehuhtoumat ovat yksi riski. Kangas ja Salo (2010) ja Salo ym. 2010 korostavat, että typen huuhtoutumisriskin vähentämiseksi nurmikkokasvusto olisi saatava ottamaan tyypeä mahdollisimman pian perustamisen jälkeen. Tämä sopii erittäin hyvin myös siirtonurmikontuottajan tavoitteisiin. Maatalousviraston peltolohkokisterin tietojen perusteella vuosina 2009 - 2011 siirtonurmikon tuotannossa oli 197-247 hehtaaria. Jos kasvatusaika on keskimäärin kaksi vuotta niin vuosittainen perustettava ala olisi runsaat 100 hehtaaria. Sata hehtaaria on vain murto-osa vuosittain perustettavasta nurmikkoalasta sillä valtaosa nurmikoista perustetaan kylvämällä, mutta siirtonurmikon käyttö nurmikkojen perustamisessa lienee kasvussa. Mädätysjäännöksestä valmistettujen orgaanisten lannoitevalmisteiden käyttö viherrakentamisessa nurmikon perustamisessa onkin yksi sopiva käyttökohde (Tontti ym. 2010a ja 2010b). Viherrakentamisen elinkaarilaskelmissa turpeen korvaaminen biojätepohjaisilla tuotteilla parantaisi tuotantoketjun ilmastovaikutusta (Niemeläinen ja Silvenius 2014). Mädätysjäännöksen käyttö perustamisessa ja rejektiveden käyttö lannoitteena toisena vuonna lisäisi siirtonurmikkotuotannon ekologisuutta. Mädätysjäännöksestä perustamisvaiheessa todennäköisesti tapahtuvat typpidioksidi päästöt kylläkin tulee selvittää ja ottaa huomioon.

Mädätysjäännöksen käyttömääriä maa- ja puutarhataloudessa rajoittavat mm. nitraattidirektiivin pohjaava nitraattiasetus sekä maatalouden ympäristötukiohjeistuksen typen ja fosforinkäyttömäärät, jos tuotantoala halutaan sisällyttää tilan ympäristötukikelpoiseen alaan. Nitraattiasetus (ANON. 2014) säättää, että orgaanisissa lannoitevalmisteissa vuosittain levitettävä kokonaistypen määrä saa olla enintään 170 kg/ha. Nitraattiasetus rajaa esimerkiksi markkinoilla

olevan mädätysjäännöstuotteen ”Peltoravinne” (kokonaistyyppi 33 g/ kg; 6,5 kg / m³ tuorepainossa) käyttömääräksi enintään 25 m³ /ha eli 2,5 mm. Vaikka käyttömäärät hehtaaria kohti ovat sangen pieniä syntyisi 100 hehtaarin vuosittaisesta käytöstä yhteensä 2500 m³ käyttömahdollisuus mädätysjäännökselle. Ao. käyttömäärällä voisi olla yksittäiselle puhdistamolalle/mädättämölle jo merkitystä.

Viherrakentamiseen liittyen Tontti ym. (2010 a) toteavat mädätysjäännöksestä tuotetun kuivarakeen käyttömäärän 20 m³/ ha olevan varsin sopiva nurmikon perustamisessa. Vuotuisessa käytössä sopiva määrä on hieman suurempi kuin ao. kokeessa tutkittu 2 m³/ha. Kuivaraepelletti on kätevää käsitellä ja levittää myös kasvuston sekaan.

Maa- ja puutarhatuotannossa nitraattiasetus rajaa kuivarakeen enimmäiskäyttömääräksi noin 5-6 m³/ha eli 0,5-0,6 mm paksuiseksi kerrokseksi. Kuivarakeen käyttömahdollisuus siirtonurmikon perustamisessa on siksi rajatumpaa kuin viherrakentamisessa. Siirtonurmikkotuotannossa tarvitaan lisälannoitusta toisena vuonna. Mahdollisesti rejektivesi ja kuivarae voisivat toimia typpilannoitteina toisena tuotantovuonna.

Siirtonurmikkotuotannon hyödyntäminen yhtenä tehokkaana väylänä mädätyslaitosten mädätysjäännöksen ravinteiden hyödyntämisessä ja siirrossa on synnyttänyt tutkimushankkeita myös Yhdysvalloissa. Schnell ym. 2012 totesivat, että siirtonurmikkotuotannon avulla pellolle levitetyn mädätysjäännöksen ravinteiden siirto pellolta pois oli suurempaa kuin rehunurmen tuotannon kautta tapahtunut ravinteiden poistuma. Siirtonurmikon tuotanto arvioidaankin yhdeksi mahdollisuudeksi biokaasulaitosten ravinnevirtojen hyödyntämisessä (ANON. 2012).

Johtopäätelmät

Nurmikkokasvustot itävän ja taimettuivat huomattavan suuriakin mädätysjäännösmääriä käytettäessä.

Mädätysjäännöksen kostuessa ja lämpötilan ollessa suuri kehittyi kasvatuksen alussa hajuhaittoja.

Mädätysjäännöksen levittäminen tasaiseksi ohueksi kerrokseksi on vaikeaa.

Niittynurmikka-puistonatanurmikon siirtopalojen venytyskestävyys oli huomattavasti parempi kuin Englanninraiheinänurmikon siirtopalojen venytyskestävyys.

Nitraattiasetus säätää että orgaanisten lannoitevalmisteiden vuosittainen kokonaistypen levitysmäärä saa olla korkeintaan 170 kg kokonaistyyppiä/v/ha. Tämä rajoittaa mädätysjäännöksen käyttömääräksi hehtaaria kohti enimmillään noin 25 m³/ha =(2,5 mm). Siirtonurmikon noin 100 hehtaarin vuosittaisella perustamisalalla mädätysjäännöksen käyttö voisi olla 2500 m³, jolla voisi olla yksittäisille toimijoille merkitystä.

Hankkeen pohjalta aloitetut jatkokeeet:

Tämän hankkeen tulokset osoittivat mädätysjäännöksen käytön olevan mahdollista, joskin haasteellista siirtonurmikon tuotannossa. Saatujen kokemusten pohjalta mädätysjäännöksen käytön demonstroiinti siirtonurmikon tuotannossa jatkui LIFE09 ENV FI 000570 LCA IN LANDSCAPING hankkeessa (www.lcainlandscaping.fi). Syksyllä 2012 perustettiin MTT:n Jokioisten ja Ylistaron toimipaikkoihin siirtonurmikontuotannon kenttäkokeet, joissa niin mädätysjäännöstä, maanparannuskompostia ja kuivaraetta käytettiin kasvualustan kunnostukseen siirtonurmikon tuotannossa. Kuvat 16 ja 17 ovat siirtonurmikkokeiden perustamisesta Jokioisista

ja Ylistarolta. Kokeet perustettiin syksyllä 2012 ja siirtonurmikot irrotettiin syksyllä 2014. Tulokset ao. kokeista raportoidaan vuoden 2015 aikana.



Kuva 16. Jokioisiin 31.8.2012 perustettu siirtonurmikkokenttä, jossa mm. mädätysjäännöstä on muokattu kasvualustaan.



Kuva 17. Ylistaroon syyskuun alussa 2012 perustettu siirtonurmikkokenttä perustamisvaiheessa.

Kiitokset



Vesi- ja viemärlaitosyhdistys ry tuki hankkeen toteuttamista Vesihuoltolaitosten kehittämisrahastosta vuonna 2009 myönnettyllä 8 000 euron apurahalla. Lämpimät kiitokset Vesihuoltolaitosten kehittämisrahastolle hankkeen tukemisesta!

Kirjallisuus:

ANON. 2012. Can turfgrass sod contribute to sustainable bioenergy production? CSA News, December 2012. p. 10.

ANON. 2014. 1250/2014. Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta. Annettu Helsingissä 18.12.2014. Suomen Säädöskokoelma. 23.12.2014.

Kangas, A. ja T. Salo. 2010. Viherrakentamisen ympäristövaikutukset – Envirogreen. 23.12.2010. Suomen ympäristökeskus. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. 72 s.

Niemeläinen, O. ja F. Silvenius. 2014. [Kierrätysmateriaalit sopivat kasvualustaksi viherrakentamiseen](#). Maaseudun tiede 71 3: 8. [[url](#)]

Priha, O. , Kaponen, A. ja Maunuksela, L. 2009. Tutkimustietoa lietekompostien hyötykäytöstä. Uusiouutiset 20: 3-4. pp. 20-21.

Tesfamariam, E.H., J. G. Annandale, J.M. Steyn and R.J. Stirzaker. 2009. Exporting large volumes of municipal sewage sludge through turfgrass sod production. Journal of Environmental Quality 38: 1320-1328.

Salo, T., P. Kapuinen ja A. Kangas. 2010. Ravinteiden huuhtoutuminen puhdistamolietekomposteista valmistetuista kasvualustoista. Maataloustieteen päivät 2010. 1 p. www.smts.fi.

Schnell, R.W., D. M. Vietor, T.L. Provin and C. L. Munster. 2012. Waste streams from methane digesters: Exporting nutrients through turfgrass and forage production systems. Agronomy Journal. 104: 1248-1355. <https://dl.sciencesocieties.org/publications/aj/abstracts/104/5/1348>.

Tontti, T., Kangas, A., Högnäsbacka, M. 2010a. [Yhdyskuntajätteen ravinteet pellolle ja viheralueelle Määdätepohjaiset lannoitevalmisteet käytännön kokeissa vuosina 2008-2009](#). MTT Raportti 10: 57 s. [[pdf](#)]

Tontti, T., Högnäsbacka, M., Kangas, A. 2010b. [Orgaaniset lannoitevalmisteet sopivat pellolle ja viheralueille](#). Maaseudun Tiede 67 2(31.5.2010): 14.

Liitteet:

Liite 1: Agropolis Oy:n Minna Riekkisen koostama tarkastelu mädätysjäännöksen käyttöön siirtonurmikon tuotannossa liittyvistä toimenpiteistä.

Liite 2: Esimerkkejä mädätysjäännöstä/jätevesilietettä sisältävistä tuotteista

- a) Maanparannuskomposti 'Ravinnekomposti'
- b) Mädätysjäännös 'Peltoravinne'
- c) Kuivarae 'Maanparannusrae'
- d) Kompostimulta 'Ravinnemulta'

Hygienisoimaton mädätysjäännös siirtonurmituotannon raaka- aineena

1. Lähtökohdat tuotteistamiselle
2. Siirtonurmituottajan hakeutuminen lannoitevalmistealan toimijaksi
 - 2.1 Ilmoitus toiminnan aloittamisesta
 - 2.2 Laitoshyväksyntä
 - 2.3 Omavalvontavelvoite
 - 2.4 Tuoteseloste
3. Uuden tyyppinimen hakeminen

2.7.2010 MR

1. LÄHTÖKOHDAT TUOTTEISTAMISELLE

Tyyppinimi tuorekomposti, joka on valmistettu esim. mädättämällä JA vanhentamalla /jälkikompostoimalla on tarkoitettu käytettäväksi siirtonurmikoiden tuotannossa kasvualustana.

Mädätysjäännöstä, joka on saatu mesofiilisen tai termofiilisen biokaasuprosessin kautta, mutta joka ei ole hygienisoitu esim. jälkikompostoimalla, vanhentamalla tai hygienisointiyksikössä ei sellaisenaan voida käyttää ko. tarkoitukseen. Tällainen tuote ei ole lannoitevalmistetta, jonka mukana saadaan tuoteseloste, vaan raaka-ainetta josta voidaan valmistaa jatkojalostamalla lannoitevalmistetta. Jatkojalostajan pitää rekisteröityä lannoitevalmistean toimijaksi.

”Kasvualustojen raaka-aineena käytettävä puhdistamoliete on käsiteltävä hyväksytyssä laitoksessa ja raaka-ainetiedoissa on mainittava laitoksen hyväksyntänumero sekä käsitellyt raaka-aineet”.

Tuotteen on täytettävä asetuksen liite IV vaatimukset (haitalliset aineet, taudinaiheuttajat, epäpuhtaudet). Mikäli laatuvaatimukset hygienian osalta täytetään käyttämällä uutta, muunneltua tai muuta vastaavaa prosessia on prosessi laitoshyväksynnän yhteydessä validoitava.

Raaka-aineen laadusta johtuvat käytön rajoitteet on huomioitava myös kasvualustan tuoteselosteessa. Vain sellaisia lannoitevalmisteita, joiden tyyppinimi kuuluu kansalliseen lannoitevalmisteiden tyyppi-nimiluetteloon tai EY-lannoitteiden osalta (EY) lannoitetyyppien luetteloon voidaan saattaa markkinoille. Tyyppinimeä, jossa mädätysjäännös vanhennetaan siirtonurmituotannon aikana ei ole vielä olemassa.

→*Selvitettävää on mm. miten varmistetaan haitallisten metallien raja-arvojen alittuvan käytettävän raaka-aineen osalta. Nämä tiedot saadaan esim. lietetutkimustodistuksesta, (kumpi toimijoista varmistaa puhdistamo vaiko siirtonurmitoimija).*

2. SIIRTONURMITUOTTAJAN HAKEUTUMINEN LANNOITEVALMISTEAN TOIMIJAKSI

Siirtonurmitoimija voi hakeutua lannoitevalmisteen tuottajaksi. Tällöin tulee tehdä aloitusilmoitus toiminnan aloittamisesta, sekä hakea laitoshyväksyntää, joka vaaditaan kaikilta orgaanisia lannoitevalmisteita (kuten kasvualustat) teknisesti käsitteleviltä tai valmistavilta toiminnanharjoittajilta ennen toiminnan aloittamista. Hyväksytylle laitokselle voidaan asettaa sen toimintaa koskevia vaatimuksia, rajoituksia ja muita ehtoja. Toimijaa koskee myös omavalvontavelvoite ja tuotteen mukaan on annettava tuoteseloste.

→*Siirtonurmitoiminta olisi lannoitevalmistelain mukaista teknisen käsittelyn avulla tapahtuvaa toimintaa, jolla tarkoitetaan mm. sekoittamista muiden aineiden kanssa tai muuta vastaavaa valmisteen tuotteistamiseksi tehtyä käsittelyä.*

2.1 Ilmoitus toiminnan aloittamisesta

Lannoitevalmisteita ja soveltuvien osin niiden raaka-aineita valmistavan, teknisesti käsittelevän, markkinoille saattavan ja maahantuovan toiminnanharjoittajan on tehtävä Elintarviketurvallisuusvirastolle kirjallinen ilmoitus toiminnan aloittamisesta viimeistään kuukautta ennen toiminnan aloittamista:

- 1) toiminnanharjoittajan nimi ja osoite ja Y-tunnus
- 2) valmistuspaikat sekä pysyvät tai pysyväisluonteiset myynti-, varasto- ja muut toimipaikat
- 3) toiminnanharjoittajan vastuuhenkilöiden yhteystiedot
- 4) selvitys toiminnan luonteesta, sekä arvio toiminnan laajuudesta
- 5) toiminnan aloitus-, muutos- tai lopettamispäivämäärä
- 6) tiedot valmistus-, myynti- ja varastopaikoista sekä yhteystiedot sellaisista urakoitsijoista ja alihankkijoista, joita toiminnanharjoittaja käyttää lannoitevalmisteen valmistamisessa, myynnissä ja varastoinnissa
- 7) kirjallinen omavalvontasuunnitelma toimintaa aloitettaessa, sekä
- 8) tiedot markkinoitavista lannoitevalmisteista a) tyyppinimet ja kauppanimet, tuoteselosteessa ilmoitettavaksi määrätyt tiedot,
b) ilmoitettavien kemiallisten ja fysikaalisten ominaisuuksien mittaustuloksista kopiot ja tarvittaessa todistus mikrobiologisesta laadusta, haitallisten metallien ja muiden haitallisten aineiden tai eliöiden pitoisuuksista,
c) selvitys tuotteen kemiallisesta koostumuksesta tai siihen käytetyistä raaka-aineista, teknisestä käsittelystä tai muusta valmistusmenetelmästä,
d) selvitys muista ominaisuuksista, säilyvyydestä, iästä, sekä käyttötarkoituksesta ja -tavasta sekä muista seikoista, joilla on merkitystä tuotteen ominaisuuksia arvioitaessa.

linkki Eviran lomakkeeseen elinkeinotoiminnan aloitusilmoitus:

http://www.evira.fi/portal/fi/kasvintuotanto_ ja_rehut/lannoitevalmisteet/lannoitevalmisteen_markkinointi_tai_valmistus/

2.2 Laitoshyväksyntä

MMM:n 13/2007 mukaan Lannoitevalmistelain 14 §:n mukaisen laitoshyväksynnän hakemusmenettely koskee laitoksia, jotka valmistavat asetuksen mukaisia tuotteita.

→esim. kasvualustat, joiden raaka-aineet kasvualustan valmistaja valmistaa lannasta, orgaanisista jätteistä tai teollisuuden sivutuotteista liitteen IF kasvualustat tyyppinimiryhmässä. Hakemuksella ilmoitetaan mm. seuraavista tiedoista.

- Valmistettavan tuotteen MMM:n asetuksen mukainen tyyppinimiryhmä esim. IF2 kasvualustan raaka-aine tai asetuksessa ei ole tuotteelle soveltuvaa tyyppinimeä.
- Käsiteltävät raaka-aineet esim. Yhdyskuntajätevesiliete, teollisuuden ei eläinperäinen jäte tai muu, mikä.
- Pakolliset tiedot liitteenä, yksityiskohtainen kuvaus toiminnasta ja laitoksesta, omavalvontasuunnitelma liitteenä tai toimitettuna myöhemmin.

Eviran lomake laitoshyväksynnän hakemista varten:

http://www.evira.fi/attachments/kasvintuotanto_ ja_rehut/lannoitteet/lomakkeet/laitoshyvaksumuonakemulomake.pdf

2.3 Omavalvontavelvoite

Omavalvontavelvollisuus ei lannoitevalmistelain mukaan koske toiminnanharjoittajaa, joka yksinomaan kuljettaa tai käyttää lannoitevalmisteita tai niiden raaka-aineita, jollei lannoiteasetus tai sivutuoteasetus toisin edellytä. MMM:n asetuksella määritellään ne toiminnanharjoittajat, joita omavalvontavelvollisuus ei koske. Omavalvontavelvoite on kaikilla lannoitevalmisteita tai niiden raaka-aineita markkinoille saattavilla toimijoilla. Tällaisia toimijoita ovat lannoitevalmisteiden valmistajat, käsittelijät, maahantuojat ja maasta viejät. Omavalvontaa edellytetään myös niiltä toimijoilta, jotka luovuttavat lannoitevalmistekäyttöön sellaisenaan käytettäviä sivutuotteita, kuten tuhkaa, teräskuonaa tai mädätettyä puhdistamolietettä. Omavalvontaa edellytetään tietyissä tapauksissa myös omaan käyttöön valmistukselta. Omavalvonnan piiriin kuuluvaa omaan käyttöön valmistamista ovat mm. kuntien ja kauppapuutarhojen maanparannusaineiden ja kasvualustojen valmistus.

→Omavalvonnan laajuus (kriittisten hallintapisteiden määrittely, raportointi ym.) määräytyy tuotantolaitoskohtaisesti viranomaisen vaatimusten mukaan yleensä laitoshyväksynnän yhteydessä.

Omavalvontasuunnitelmassa kuvataan prosessin eri vaiheet ja kriittisten valvontapisteiden seurantamenettelyt. Kriittisten valvontapisteiden seuranta edellyttää säännöllistä kirjanpitoa. Kirjanpitoa edellytetään lisäksi mm. prosessiin vaikuttavista toimenpiteistä, kuten kompostiaumojen käännoistä.

Seuraavassa esimerkkejä siitä, mitä asioita omavalvontasuunnitelman tietoja tuotanto- ja toimintaprosesseista edellytetään suunnitelmaan:

- Mitä raaka-aineita ja/tai tuotteita prosessissa käsitellään.
- Millainen on toimintaympäristö: tilat, koneet ja laitteet sekä miten niiden kunnosta ja puhtaana- pidosta huolehditaan.
- Mitkä ovat prosessin kriittiset valvontapisteet ja toimenpiderajat. Valvontapisteiden seuranta varten on omavalvontasuunnitelmassa oltava ohjeet siitä, miten ja kuinka usein seuranta toteu- tetaan. Valvontapisteille määritetään toimenpiderajat, jotka eivät saa ylittyä.
- Miten ja kuinka usein valvontapisteiden seurannassa käytettävien mittareiden ja laitteiden säännöllisestä tarkastamisesta huolehditaan.
- Miten toimipaikassa on huolehdittu tuhoeläinten torjunnasta.

Prosessin toimivuuden ja lopputuotteen laadun varmistamiseksi on vaatimusten mukainen laatu varmistettava säännöllisesti. Laadun varmistaminen tulee tehdä tuotteessa esiintyvien mahdol- listen riskien ja lainsäädännön vaatimusten perusteella. *Laadunvalvonta* koskee raaka-aineita, tuo- tantoa ja lopputuotetta. Laadunvalvontaan liittyvässä *näytteenotto-suunnitelmassa* on määritel- tävä mm. Mistä prosessin vaiheesta näytteitä otetaan, kuinka usein, mitä näytteistä tutkitaan ja missä näytteet tutkitaan.

Omavalvontaohje lannoitevalmistean toimijoille:

http://www.evira.fi/attachments/kasvintuotanto_ ja_rehut/lannoitteet/ohjeet/601-1_omavalvontaohje_toimijoille.pdf

2.4 Tuoteseloste

tuoteselosteessa ilmoitettavista pakollisista tiedoista säädetään asetuksessa tyyppinimikohtaisesti.

Esim 1. Tuorekomposti

Raaka-aineet

Kokonaistyyppi, vesiliukoinen tyyppi

Kokonaisfosfori, vesiliukoinen fosfori

Kokonaiskalium

pH, Johtokyky, kosteus, orgaaninen aines, haitallisten metallien pitoisuudet

Esim 2. Seosmulta

Markkinoitavan tuotteen markkinoille saattamisessa on huomioitava, että mullan raaka-aineena käytettävän kompostin tulee täyttää maan- parannuskompostin laatuvaatimukset. Ennen tuotteen markkinoille saattamista on myös kompostimullan mikrobiologinen laatu (ei salmonellaa ja *Escherichia colien* määrä alle 1000 pmy/g) omavalvontasuunnitelman mukaisesti tarkistettava säännöllisesti mikrobiologisiin analyysiin pätevöityneessä laboratoriossa. Haitallisten metallien pitoisuuksia ei tarvitse ilmoittaa tuoteselosteessa, mutta MMMa 12/2007 liitteessä IV olevia raja- arvoja ei kuitenkaan saa ylittää. Mikäli raaka-aineina käytetään teollisuuden sivutuotehiekkoja, on varmistettava että niiden sisältämien haitallisten aineiden pitoisuudet eivät ylitä valtioneuvoston asetuksessa 202/2006 annettuja *pysyvälle kaatopaikalle* sijoittamisen kriteereitä.

3. UUDEN TYYPPINIMEN HAKEMINEN

Mädätysjäännöksestä voidaan mahdollisesti tuotteistaa ko. Tuotetta, jossa siirtonurmituotannon aikana saavutettaisiin tuorekompostilta vaadittava riittävä stabiilisuus ja hygienisyys. Uuden tyyppinimen hakuprosessissa tätä voisi pitää tavoitteena, koska tyyppini tuorekomposti on tarkoitettu siirtonurmikäyttöön. Lopullisista vaatimuksista uudelle tyyppinimelle päättää viranomainen. Uutta tyyppinimeä ko. Tuotteelle voidaan hakea Evirasta. Tyyppinimen tuorekomposti Stabiilisuus on oltava: CO₂ tuotto alle 6 mg CO₂-C/g VS/vrk.

Kansalliseen lannoitevalmisteiden tyyppinimiluetteloon voidaan lisätä uusi tyyppinimi:

- 1) jos siihen kuuluvat lannoitevalmisteet sisältävät ravinteita siinä määrin, että niistä on hyötyä kasveille, tai jos siihen kuuluvien lannoitevalmisteiden muut ominaisuudet parantavat merkittävästi kasvien kasvua tai kasvuolosuhteita.
- 2) jos siihen kuuluvat lannoitevalmisteet voidaan analysoida ja niistä voidaan ottaa näytteet EY:n lainsäädännön mukaisella menetelmällä tai, jos EY:n lainsäädäntöä ei ole, kansainvälisesti hyväksytyllä standardimenetelmällä taikka jos sellaistaakaan ei ole, yhtä pätevällä lannoitevalmisteiden analysointiin ja näytteenottoon validoidulla menetelmällä.
- 3) jos tyyppinimi on asiallinen eikä se ole hyvän tavan vastainen tai harhaanjohtava.

Hakemuksen (Uudeksi tyyppinimeksi) liitteeksi tarvittavat tiedot:

- 1) ehdotus uudeksi tyyppinimeksi ja sen perustelut
- 2) kuvaus valmistusprosessista
- 3) selvitys pääasiallisesti käytettävistä raaka-aineista ja niiden alkuperästä
- 4) selvitys keskeisestä kemiallisesta ja biologisesta koostumuksesta sekä fysikaalisista ominaisuuksista
- 5) näytteenotto- ja analyysimenetelmät keskeisten ominaisuuksien mittaamiseksi
- 6) suositeltava käyttömäärä, käyttöohjeet ja käyttöä rajoittavat tekijät sekä varastointiominaisuudet, ottaen huomioon terveys-, turvallisuus- ja ympäristöhaittojen ehkäiseminen
- 7) hakijan yhteystiedot

Case 2 Mädätysjäännöksen jatkojalostaja sekä siirtonurmen valmistus

Prosessit:

- hygienisointi (aumakompostoimalla)
- tuotteistaminen mullaksi
- siirtonurmen valmistus

Tuotteet:

- tuorekomposti
- multatuotteet
- siirrettävät perennat
- siirtonurmi

Ansaintalogiikka

- vesihuoltoliikelaitos
- Yleinen taso porttimaksulle nyt 70€/tonni
- siirtonurmituotteet julkinen rakentaminen
- Hoidettujen viheralueiden ylläpitoala/vuosi (2009 tilinpäätökset 5 kaupunkia) 700 – 1765 ha/a.
- Puitesopimukset/kilpailutus huomioiden ympäristönäkökulma valintatekijänä
- tuorekomposti ja multatuotteet myyntituotteina jos kysyntää siirtonurmelle ei ole

Aumakompostointiin tarvittava pinta-ala:

1. Esimerkki laitossuunnitelmasta (lähde Pöyry):

Kompostoitava liete		
- kompostoitavan lietteen määrä	8 300	t/a
- kompostoitavan lietteen määrä sis. tukiaine	16 600	m ³ /a
Kompostointikenttä		
- kentän pinta-ala	0,8	ha
Kompostoitu liete		
- kompostoidun lietteen määrä	6 600	t/a
Suotovesi		
- määrä	2 000	m ³ /a

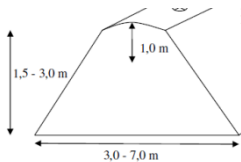
Laskien 2 esimerkin mukaan $8300 \text{ t/a} \approx 7345 \text{ m}^3/\text{a} \times 2 = 14690 \text{ m}^2$
 kentän pinta-ala = 0,8 - 1,5 ha

2. Esimerkki käytännön mitoituksesta ympäristöluvassa:

Karkeasti laskien syntyvän raakalietteen määrä (m^3/a) $\times 2 =$ kompostikentän koko (m^2)

1 ha aluella mahtuu käsittelemään noin 5000 – 10 000 m³ kompostia/a riippuen käytettävästä tukiaineesta ja suhteesta sekä auman koosta.

3. Huoltotoiminen huomioiminen pinta-alatarpeessa:



- kompostiaumojen välejä ei tarvita jos käytetään aumankäännintä, etukuormaaja käyttäen min. 1m
- tukiaineena käytettävän puuhakkeen varastointi (seulotaan takaisin prosessiin) tämä ehkä suhteella liete,hake 1:2 (mädätetyn lietteen kompostiin tarvitaan suhteessa vähemmän tukiainetta kuin raakalietteen)
- hiekan tmv varastointi (mullanvalmistus)
- yhteensä tilaa seulonnalle, seulaylitteen varastoinnille ja huoltotoimille noin 0,1 ha

Kompostoinnin koneet ja laitteet:

- rumpu- tai tasoseula
- aumankäännin korvaamaan etukuormaajaa



prosessi tehokkaammaksi, tuote laadukkaammaksi, tilantarve pienemmäksi
 Kotimaisia myyjiä Vimelco

- lämpötilanmittaus

Toiminnalle asetettuja vaatimuksia:

- ympäristölupa (jätteen ammattimainen hyödyntäminen)
- toiminnan aloitusilmoitus lannoitevalmisterekisteriin
- laitoshyväksyntä
- omavalvontasuunnitelma ja raportointi 1 krt/vuosi
- kenttärakenteet (asfaltti) ja jätevesien keräily ja poisjohtaminen
- sijoittumispaikasta riippuen hajukaasujen käsittely (pitäisi löytää sivutuote korvaamaan turvepeittoa)

Siirtonurmituotantoon tarvittava ala:

- Kuinka paljon kompostimateriaalia tarvitaan vuodessa?
jos esim. 0,5 ha (2500 – 5000 m³/a) olisi aumakompostointiin käytettävä ala

Laitoksen toiminnasta:

- jos siirtonurmikasvatuskenttä perustettaisiin kompostikenttärakenteiden yhteyteen (asfalttipohjan päälle perustaen, niin laitoshyväksyntää voisi mahdollisesti hakea käyttäen raaka-aineena ei niin valmista ”tuorekompostia”, mikäli se olisi nurmikon kasvun kannalta mahdollista
- Hygieniavaatimukset todennettaisiin näytteenotolla vasta siirtonurmesta, kypsytys ja stabiilisuus on kait ilmeistä jos nurmikko kasvaa odotetusti
- Kompostiprosessi nopeutuisi ja tilantarve pienenesi, ympäristöhaitat estetään pohjana olevan kompostikenttärakenteen avulla
- Tämä siis mahdollista vain mikäli tämä menisi läpi laitoshyväksynnällä

Siirtonurmituotannon koneet ja laitteet:

- perustamiseen tarvittavat laitteet
- kastelujärjestelmä
- leikkurit
- trukki
- muut

TUOTESELOSTE

Tyyppinimi	Maanparannuskomposti	
Kauppanimi	Ravinnekomposti	
Raaka-aineet	mädätetty jätevesiliete, tuore puunkuori tai hake	
Pakkauskoko	irtotavara	
Tilavuuspaino	430 kg/m ³	
Humuspitoisuus	52 % kuiva-aineesta (hehkutushäviö)	
Johtokyky (SFS 1+5)	155 mS/m	
pH (1+5)	7,5	
Pääravinteet	Typpi (N), kokonaispitoisuus	23 g/kg ka eli 7,0 kg/m ³
	Typpi (N), vesiliukoinen	3,34 g/kg ka eli 0,995 kg/m ³
	Fosfori (P), kokonaispitoisuus	27,3 g/ka ka eli 8,2 kg/m ³
	Fosfori (P), vesiliukoinen	130 mg/kg ka eli 39 g/m ³
	Kalium (K), kokonaispitoisuus	3,1 g/kg ka eli 0,9 kg/m ³
Karkeusaste	seulomaton alle 50 mm	
Haitalliset raskasmetallit	Arseeni (As) enintään 10 mg/kg ka Elohopea (Hg) enintään 0,5 mg/kg ka Kadmium (Cd) enintään 1,1 mg/kg ka Kromi (Cr) enintään 100 mg/kg ka Kupari (Cu) enintään 200 mg/kg ka Lyijy (Pb) enintään 50 mg/kg ka Nikkeli (Ni) enintään 25 mg/kg ka Sinkki (Zn) enintään 500 mg/kg ka	
Käyttötarkoitus	maanparannusaine ja ravinnelisiä	
Käyttöohje	Kompostivalmisteen levitys viljelysmaahan määräytyy maaperän ja viljeltävän kasvin mukaan. Tarkemmat ohjeet suurimmista suositeltavista lannoitevalmisteiden käyttömääristä annetaan Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa 12/07. Komposti tulee muokata maahan pian levityksen jälkeen. Ei sovellu sinällään kasvualustaksi.	
Valmistaja	Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy Paroistentie 7, 13600 Hämeenlinna	
Laitoksen hyväksyntänumero	FIC029-01443/2008NA	

**TUOTESELOSTE**

12.5.2011

Tyyppinimi:

Mädätysjäännös

Tuotteen kaupan nimi:

Peltoravinne

Koostumus/Raaka-aineet:

Biojäte, elintarviketeollisuuden sivutuotteet, puhdistamo liete

Johtokyky:

220 mS/m

Happamuus pH :

8,4

Orgaaninen aines/Hehikutushäviö:

62,1 %

Kosteus:

66,4 %

Tilavuuspaino:

569 kg/ m³

Pääravinteet:

Kokonaistyyppi (N)

Kuiva-aineessa:

33 000 mg/kg

Tuorepainossa:

6,5 kg/ m³

Typpi(N), vesiliukoinen

3 300 mg/kg

0,6 kg/ m³

Kokonaisfosfori (P)

26 400 mg/kg

5,0 kg/m³

Fosfori (P), vesiliukoinen

10 mg/kg

20 g/ m³

Kokonaiskalium (K)

3 300 mg/kg

0,63 kg/ m³

Haitalliset metallit:

Arseeni (As)

3,20 mg/kg ka

Kadmium (Cd)

0,58 mg/kg ka

Kromi (Cr)

38,0 mg/kg ka

Kupari (Cu)

165 mg/kg ka

Elohopea (Hg)

0,40 mg/kg ka

Nikkeli (Ni)

18,0 mg/kg ka

Lyijy (Pb)

11,0 mg/kg ka

Sinkki (Zn)

360 mg/kg ka

Käyttötarkoitus:

Tuote soveltuu sellaisenaan käytettäväksi maanparannusaineena pelto- käyttöön mm. vilja- ja energiakasveille. Tuotetta ei ole hyväksytty käytettäväksi tuoreille vihanneksille, yrtti- ja juurimausteille, kotipuutarhoihin eikä taimituotantoon (varoaika 5 vuotta). Tuote ei sovellu sellaiseen kasvualustaksi, laidunkäyttöön tai nurmirehun tuotantoon.

Käyttöohje:

Tuotteen levitysmäärä määräytyy viljeltävän kasvin ja maan viljavuuden mukaan. Ympäristötuen ehtojen sallima levitysmäärä on tyyppillisesti 10 - 30 m³ hehtaarille käytettäessä kertalevitystä viiden vuoden jaksolle. Ympäristötukiehtojen mukaista maksimikäyttöä laskettaessa otetaan tuotteen kokonaisfosforista huomioon 40 %. Käytössä on lisäksi huomioitava nitraattidirektiivi, yleiset maatalouden ympäristörajoitukset sekä eri asetusten asettamat rajoitukset. Tuotantoeläimet saa päästää alueelle aikaisintaan 21 päivää tuotteen maahan levittämisen jälkeen.

Valmistaja:

Envor Biotech Oy

Voimalankatu 56, 30420 Forssa

Puh. (03) 41 241, Fax. (03) 412 4260

FIB239-04141/2008

TUOTESELOSTE:

Tyyppinimi: Kuivarae

Tuotteenkauppanimi: Maanparannusrae

Raaka-aineet: Raaka-aineina käytetään puhdistamolietettä ja ruokajätettä (luokan 3 eläinperäiset sivutuotteet). Aines on ennen rakeistusta käsitelty mädättämällä biokaasuprosessissa ja kuivattu termisesti.

Tilavuuspaino: 955 kg/m³

Orgaaninen aines: 47 %

Kosteus: 8 %

Pääravinteet:	Kokonaistyyppi (N)	34 g/kgKA	31,3 kg/m ³
	Liukoinen typpi(N)	4 g/kgKA	3,68 kg/m ³
	Kokonaisfosfori (P)	25 g/kgKA	23,0 kg/m ³
	Liukoinen fosfori (P)	0,16 g/kgKA	0,15 kg/m ³
	Kokonaiskalium (K)	2,1 g/kgKA	1,9 kg/m ³

Haitalliset metallit:	Arseeni (As)	< 15 mg/kgKA
	Elohopea (Hg)	< 0,4 mg/kgKA
	Kadmium (Cd)	< 1,3 mg/kgKA
	Kromi (Cr)	< 180 mg/kgKA
	Kupari (Cu)	< 300 mg/kgKA
	Lyijy (Lb)	< 20 mg/kgKA
	Nikkeli (Ni)	< 40 mg/kgKA
Sinkki (Zn)	< 700 mg/kgKA	

Karkeusaste (raekoko): Pellettimäinen Ø 6mm, pituus n. 10mm, kovuus yli10Nm

Käyttötarkoitus: Maanparannusaine ja ravinnelisiä

Käyttöohje: Maanparannusrakeen levitysmäärä viljelysmaahan määräytyy maaperän ja viljeltävän kasvin mukaan. Suurin suositeltava levitysmäärä on noin 7 m³/ha käytettäessä neljän vuoden lannoitusmäärää. Soveltuu erityisesti syyslannoitukseen ja varsinkin fosforia vaativille maille / kasveille.
Maanparannusrakeen levitysmäärä viherrakentamiseen ja maisemointiin määräytyy kohteen maaperän mukaan. Suurin suositeltava levitysmäärä on noin 15 m³/ha käytettäessä viiden vuoden lannoitusmäärää.
Tuote ei sellaisenaan sovellu kasvualustaksi.

Valmistaja: Lakeuden Etappi Oy
Laskunmäentie 15
60760 POJANLUOMA

Laitoksen
hyväksymisnumero: FIB039-04661/2007
Toimituserä: kevät/2011

TUOTESELOSTE

Tyyppinimi	Kompostimulta	
Kauppanimi	Ravinnemulta	
Raaka-aineet	turvemulta 40%, hiekka 40%, kompostoitu jätevesiliete 20%.	
Pakkauskoko	irtotavara	
Tilavuuspaino	1000 kg/m ³	
Kosteus	17 %	
Orgaaninen aines (hehkutushäviö)	5,5 % ka.	
Johtokyky (SFS 1+5)	85 mS/m	
pH (1+5)	6,6	
Pääravinteet	Typpi (N), vesiliukoinen (1+5)	220 mg/kg ka
	Fosfori (P) liukoinen	17 mg/kg ka
	Kalium (K) liukoinen	100 mg/kg ka
Karkeusaste	seulottu alle	20 mm
Haitalliset raskasmetallit	Arseeni (As) enintään 20 mg/kg ka Elohopea (Hg) enintään 0,2 mg/kg ka Kadmium (Cd) enintään 0,3 mg/kg ka Kromi (Cr) enintään 50 mg/kg ka Kupari (Cu) enintään 50 mg/kg ka Lyijy (Pb) enintään 15 mg/kg ka Nikkeli (Ni) enintään 20 mg/kg ka Sinkki (Zn) enintään 100 mg/kg ka	
Käyttötarkoitus	Kasvualusta nurmikolle, koristekasveille ja puille.	
Käyttöohje	Soveltuu viherrakentamiseen sekä puutarhan perustamiseen. Ei lannoitus- eikä kalkitustarvetta. Ei suositella syötävien juuresten ja vihannesten kasvualustaksi.	
Valmistaja	Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy	
Osoite	Paroistentie 7 13600 Hämeenlinna	
Laitoksen hyväksyntänumero	FIC029-01443/2008NA	