

Humuspehtoori Oy

**Ideat ja tuotekehityshankkeet**

Yleiset hankkeet 2010

## Sisällysluettelo

Ilmaston lämpeneminen ja maan köyhtyminen voidaan pysäyttää kasvillisuuden avulla.....	3
Miksi kasvit eivät sido hiilidioksidia enää tehokkaasti? .....	3
Keinot kasvillisuudessa.....	4
Hyödyt hiilidioksidipäästöjen kannalta.....	4
Hyödyt maanparannuksen kannalta.....	5
Suuremmat tavoitteet hiilidioksidin sitomiseen.....	5
Uusia näkökulmia hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen ja maanparannukseen.....	6
Hiilidioksidivero todellisten päästöjen mukaan.....	6
Aloite vesistöjen puhdistamiseksi ja peltomaiden humustason nostamiseksi.....	8
Vesistöjen pohjalietteiden pumppaaminen pelloille maanparannus- ja lannoiteaineeksi.....	8
Lisätietoja: .....	9
Jätevesien puhdistaminen pajutornilla.....	11
Pajutornipuhdistamo.....	11
Pajutornipuhdistamon tuotekehittely kehitysmaihin.....	12
Lisätietoja: .....	12
Kuivakäymälöiden avulla vesistöpäästöt kuriin ja ravinteet hyötykäyttöön.....	13
Jätevesien puhdistusjärjestelmien riskit.....	13
Kuivakäymälöiden edut.....	13
Lisätietoja: .....	14

## **Ilmaston lämpeneminen ja maan köyhtyminen voidaan pysäyttää kasvillisuuden avulla**

Maapalloomme uhkaa ilmaston lämpeneminen ja vastuuta siitä pyritään jakamaan jopa voimatoimin. Biopolttoaineet nähdään kaiken pelastajana, mutta niiden todellinen vaikutus on kuitenkin unohtunut. Biopolttoaineita käytettäessä vapautuu suuria määriä hiilidioksidia, koska hiili on sitoutunut aina orgaaniseen aineeseen.

Tietenkin ajattelemme biopolttoaineen kasvatuksen sitovan ilmasta hiiltä, jolloin tasapaino on saavutettu. Luullaan, että näin teemme hyvää työtä ilmaston kannalta. Tämä prosessi on kuitenkin maapallollamme järkkynyt eli hiiltä vapautuu enemmän kuin sitoutuu. Ongelman ydin on se, että kasvit eivät enää sidokaan yhtä paljon hiiltä kuin sitä toisaalla tehokeinoin vapautetaan.

### **Miksi kasvit eivät sido hiilidioksidia enää tehokkaasti?**

Kaikki kasvillisuus on tärkeää, mutta puun merkitys hiilen sitojana on suurin, sillä hiiltä on sitoutuneena sekä puun runkoon, juuriin, oksiin että latvukseen. Puussa oleva hiili säilyy ajallisesti pisimpään, koska puu hajoaa hitaasti: hajoaminen kestää keskimäärin 20 vuotta, ja sen jälkeenkin puusta on jäljellä vielä 1 – 5 % pysyvän humuksen muodossa.

Metsän hiilivarasto on karikekerroksessa ja sen vähentyessä vähenee hiilivarastokin. Metsän karikekerrosta ei enää synny, kun koko puunmassa viedään metsästä pois, hyödynnettäväksi biopolttoaineena. Juuretkin. Suomen metsien karikekerros on muodostunut viimeisen kymmenen tuhannen vuoden aikana. Sitä aiemmat karikekerrokset ovat siirtyneet jääkausien vuoksi mm. Valko-Venäjälle, mustan mullan maaksi.

Kaikkialla muuallakin maailmassa orgaaninen aines vähenee. Metsät raivataan pelloiksi ja uusia alueita vallataan ihmisten käyttöön. Metsä saa väistyä ja siten vähenee mahdollisuus sitoa hiilidioksidia.

Peltojen raivauksessa niihin jäänyt humus hajoaa pois. Uutta ei tule, koska se ei kasvun kannalta ole enää välttämätöntä. Viljan kasvattamiseksi voidaan ravinteet antaa kemiallisena, jolloin maaperästä ei tarvitse enää huolehtia. Unohdetaan, että kasvamisen pitäisi perustua humukseen, ei kemiaan, koska

olemme oppineet, että kemiallisella viljelyllä pärjätään. Samalla aina vähennämme peltoihin sitoutunutta hiiltä. Kuitenkin, humuksen vähentyessä pelloilla, lannoitteiden ravinteet eivät enää sitoudu maaperään, vaan valuvat vesistöihin niitä rehevöittämään.

Olemme tulleet tiemme päähän. Hiilidioksidipäästöt lisääntyvät, maa köyhtyy, vesistöt saastuvat, nälänhätä lisääntyy ja kemiallisten lannoitteiden raaka-aineet alkavat loppua. Tähän kehitykseen on puututtava ja siihen on monia keinoja. Monia ja tehokkaita.

## Keinot kasvillisuudessa

Tärkein keino on, että lisäämme kaikkialla kasvillisuutta, mieluiten puuta. Kasvun aikana puu sitoo hiiltä itseensä tehokkaasti ja pitkään, ja maatuessaan hitaasti, se varastoi kasvussa käyttämänsä hiilen edelleen.

On laitettava kasvamaan puita tai pensaita, kaikkialle ja jokaiselle vapaalle neliömetrille. Ja varsinkin sellaisia puita ja pensaita, joita ei kannata hyödyntää bioenergiana, vaan jotka joutavat jäädä maahan lahoamaan hiilivarastoksi. Niitä ei saa hyödyntää eikä hävittää, eli emme siis käytä näitä puita energiana, vaan murskaamme sen peltoon hiilivarastoksi ja samalla lannoitteeksi.

## Hyödyt hiilidioksidipäästöjen kannalta

Suomen hiilidioksidin vähentämistavoite on 8 miljoonaa tonnia. Jos kasvatamme kaikkein tehokkaimmalla keinolla pelloilla hiiltä sitovaa puuta, meille riittää, että kasvatamme 1/5 Suomen pelloista (Suomessa on 2,5 milj. ha peltoa) pajua ja muokkaamme sen maahan.

Pajusta kasvaa hehtaarilla vuodessa jopa 10 tonnia puuta kuiva-aineena mitattuna. Yhden kuiva-ainepuutonin kasvamisessa sitoutuu hiiltä 1,85 tonnia. Eli laskemme:

$500\,000 \times 10 \times 1,85 = 9,2$  miljoonaa tonnia sitoutunutta hiiltä!!!!

Samalla kun kasvatamme tämän määrän puuta, emme aiheuta juurikaan lisää hiilipäästöjä, vaan hyvin monia ja myönteistä kerrannaisvaikutuksia.

Suomen pellot tulisivat tällä menetelmällä käsiteltyä viidessä vuodessa koko maassa. Se on valtava teko, mutta vaikuttavia ovat seurauksetkin.

## Hyödyt maanparannuksen kannalta

Pajujen muokkauksessa maahan palautetaan peltoon suuri orgaaninen massa, jolloin peltojen viljeltävyys paranee. Humusmäärä vähentää kemiallisten lannoitteiden tarvetta ja ravinnehuuhtoutumia. Tällä tavoin voidaan vesistöjen päästöjä vähentää merkittävästi.

Biologisesti hajoava puumassa saa aikaan maassa kiivaan biologisen toiminnan. Kun maassa on paljon humusta, alkaa siihen syntyä mm. sieniä, jotka pystyvät liuottamaan vaikealiukoisia ravinteita kasvien käyttöön. Aiemmin peltoihin lannoitteissa vietyjä ravinteita, esim. fosforia ja muita ravinteita vapautuu ja siirtyy kasvien ravinteeksi.

## Suuremmat tavoitteet hiilidioksidin sitomiseen

Mikäli kasvatamme puuta lisää myös metsissä, ja annamme sen maatua paikalleen, saamme sidottua hiiltä vieläkin enemmän. Jos kasvatamme esim. 100 kg puuta lisää jokaisella metsähehtaarilla, raivaamatta sitä pois, sitovat Suomen metsät hiiltä silloin 4 miljoonaa tonnia, eli puolet Suomen koko hiilen sitomistavoitteesta.

Jos ottaisimme tavoitteeksi vähän enemmän, esim. 1 m<sup>3</sup> (0,5 tonnia kuiva-ainetta) puuta enemmän jokaisella hehtaarilla, niin saamme hiilen sidonnaksi yli 20 miljoonaa tonnia hiiltä, yli kolme kertaa Suomen tavoitteen. Yhdessä pellot ja metsät voisivat sitoa, jos kaikkein voimakkaimmat keinot otettaisiin käyttöön, jopa 30 miljoonaa tonnia hiiltä.

Nämä keinot ovat lähes ilmaisia. Ne maksavat vain sen, että pelloilla tuotettu ylituotanto poistuu (vuonna 2009 Suomessa syntyi 600 miljoonaa kiloa hukkaviljaa), eikä huonolaatuista viljaa tarvitsisi varastoida tai polttaa. Viljojen polttaminen ei ole useimpien viljojen kohdalla edes energiatehokasta huonon lämpöarvon vuoksi, ja poltettaessa myös hiilidioksidipäästöt lisääntyvät.

Oikeanlaisella tukijärjestelmällä voidaan saavuttaa nämä merkittävät

vaikutukset hiilidioksidin sitomisessa, maanparannuksessa ja vesistöjen suojelussa. Hyviä tuloksia saavutetaan, kun näiden lisäksi huomioidaan uudet keinot vähentää hiilidioksidipäästöjä.

## **Uusia näkökulmia hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen ja maanparannukseen**

Orgaaniset jätteet tulisi polttamisen sijasta hyödyntää mahdollisuuksien mukaan sellaisenaan lannoitteena hiilensitomiskasvien kasvattamiseksi. Eli jos lannoitamme jouto- ja muita heikkokasvuisia alueita jätteineilla, esim. lietteillä (niillä, jotka eivät pilaa ympäristöä) hiili pysyy pitkään sitoutuneena, kunnes se siirtyy tuottamaan uutta kasvua ja sitoo näin hiiltä uudelleen.

Näin jätteillä lannoittaen saamme aiemmin heikkokuntoisille alueille runsaasti uutta humusta ja silloin niiden kasvupotentiaali paranee. Näin saadaan kasvamaan enemmän puita, pensaita, ruohoa ja jopa ruokaa. Näin ei tapahdu jos aina uusi kasvu poltetaan tai muuten hävitetään. Kasvuston pitää jäädä paikalleen, lahota lannoitteeksi, karikekerrokseksi, maan suojaksi, eroosion estäjäksi. Tai sitten se on palautettava jätteen muodossa takaisin mistä on tullutkin.

Näin voisimme estää maapallon lämpenemisen ja estää ihmisiä kuolemasta nälkään. Tilaa ruuan kasvattamiseen on, mutta maapallon kasvillisuuden ryöstäminen pitää lopettaa. Orgaanisia jätteitä ei tulisi polttaa, vaan käyttää ne lannoitteena. Oikealla tavalla käytettynä orgaaniset jätteet soveltuvat erinomaisesti maanparannukseen.

## **Hiilidioksidivero todellisten päästöjen mukaan**

Orgaanisten jätteiden polttokielto olisi ensimmäinen toimi varsinkin jätteille, joiden poltto vie suurimman osan jätteen sisältämästä energiasta. Monet jätteet ovat märkiä ja ne poltetaan vain siksi, koska ei tiedetä mitä muuta jätteelle voisi tehdä.

Hiilidioksidivero pitäisi määrätä kaikelle orgaaniselle polttoaineelle sen märkäpainon mukaan, jolloin mitä enemmän joudutaan polttoaineen energiasta käyttämään sen sisältämän veden haihduttamisen, sitä suurempi päästövero siihen kohdistuisi.

Kaikki polttaminen aiheuttaa päästöjä, olipa se kosteuden haihuttamista tai vaikka biopolttoaineen hyödyntämistä. Raha on hyvä konsultti jos se valjastetaan hiilipäästöjä vastaan. Moniin asioihin tulisi muutos jos kaikkialla orgaanisen aineksen hävittämistä ja muuttamista käsiteltäisiin tasapuolisesti. Ei tarvitsisi taistella eri laskutavoista, vaan aina polttoaineesta päässeen hiilidioksidin määrää verotettaisiin tasapuolisesti. Tällöin päästötön energiatuotanto pääsisi oikeuksiinsa ja ainakin energiansäästö tulisi oikeaan asemaan uuden energian tuottamisen rinnalle.

Nämä hiilipäästöverotulot tulisi ohjata niihin toimiin, joilla lisätään kasvua ja säilytetään orgaanista massaa, kaikkialla maailmassa. Maailma pelastuu kasvien avulla. Ja maailma tuhoutuu jos jatkamme kasvillisuuden hävittämistä.

Tuon nämä näkemykseni esille, koska toivon ihmisten havahtuvan näkemään luonnon omia keinoja pitää tasapainoa yllä. Keinot ovat yksinkertaisia ja halpoja, kun vaan tahdomme toteuttaa ne.

Terveisin

Reino Mantsinen  
Humuspehtoori Oy  
Kantokyläntie 63, 36600 Pälkäne  
puh. 0400 236 145  
[humuspehtoori@humuspehtoori.fi](mailto:humuspehtoori@humuspehtoori.fi)

Allekirjoittaneella on 25 vuoden kokemus maanparannusaineiden ja lannoitteiden valmistuksesta ja niiden markkinoinnista. Yritys on ollut mukana useissa maanparannukseen liittyvissä kehityshankkeista.

## **Aloite vesistöjen puhdistamiseksi ja peltomaiden humustason nostamiseksi**

Suomessa on lukuisia pienvesistöjä, jotka ovat huomattavasti kuormittuneita ravinteista. Ravinteet ovat ensisijaisesti sitoutuneina pohjalietteen, joka on useimmiten mutaa, kasvijäänteiden humuslietettä ja valumavesien mukanaan tuomaa kivennäismaalietteen seosta. Humusliete saattaa sisältää pääravinteita saman määrän kuin karjanlanta: yhteensä jopa 3 - 7 % kuiva-aineesta voi olla typpeä, fosforia ja kaliumia. Ravinteikas pohjaliete lisää runsaasti rantakasvillisuuden ja leväkasvustojen määrää, joka voi talvisin johtaa happikatoon.

Samaan aikaan pelloilla on vuorostaan puutetta humuksesta ja ravinteista. Humuksen lisääminen parantaisi peltujen kasvuolosuhteita ja antaisi mahdollisuuden parempaan satoon. Ravinteikas humus lisäisi suoraan pellon tuottokykyä ja tämä mahdollistaisi parhaimmillaan jopa siirtymisen vaativien erikoiskasvien viljelyyn, mikäli pelto saataisiin muutettua humustasoltaan yli 10 - 12 % tasoon.

Molempien ongelmien ratkaisemiseksi saattaa olla olemassa keino, jonka voisivat viranomaiset, luonnonsuojelijat sekä maatalouden harjoittajat hyväksyä.

## **Vesistöjen pohjalietteiden pumppaaminen pelloille maanparannus- ja lannoiteaineeksi**

Rehevöityneiden vesistöjen pohjista voidaan poistaa sinne laskeutuneet ravinteet imuruoppaamalla, ja vesistöjen ravinnetilanne saadaan näin tasapainotettua. Ruopattu sedimentti sisältää runsaasti humusta ja ravinteita, joten se voitaisiin hyödyntää pelloilla maanparannuksessa. Humus sitoo ravinteita maaperään, jolloin ravinteet eivät pääse huuhtoutumaan takaisin vesistöihin. Toimenpide voitaisiin toteuttaa esimerkiksi seuraavalla tavalla:

- Rakennetaan lautta, jolla on polttomoottorikäyttöinen pumppu, ja jonka toimintoja ohjataan maalta käsin radio-ohjauksen avulla. Pumppulautalta tulee maihin ja edelleen pellolle kelluva letku, n. 200 - 1000 m.
- Maalla letkun pää sijoitetaan maastopainanteeseen esim. pelloilla ja

# Humuspehtoori oy

metsässä, tai erikseen pellolle valmistettuun ojakaivantoon. Ojasto kaivetaan kaivinkoneella pellon korkeuskäyrien suuntaisesti. Oja voi olla esimerkiksi 1 metrin syvyinen ja 1- 1,5 metriä leveä, siten että vesitilavuus olisi esim. 1 m<sup>3</sup> / ojametri.

- Oja, painanne tms. maastokohta pumpataan täyteen lauttapumpun järven pohjasta irrottamaa lietettä, ja ojan täytyessä liete ohjataan toiseen, kolmanteen jne. ojastoon, jotta pumppaus voi jatkua koko ajan.
- Imupumpun järven pohjassa oleva pää myötäilee järven pohjaa siten, että mikäli se kohtaa liian suuren vastuksen, se nousee automaattisesti hieman ylemmäksi ja pumppaus jatkuu tauotta.
- Pumppulautta liikkuu säteittäin järvellä putken päässä siten, että putkea hieman lyhentämällä järven pohja tulee imettyä halutulta alueelta lähes kokonaan.
- Pumppausta tekisi yksi mies ja kaivinkone. Pumppausteho voisi olla arvion mukaan vähintään 300 litraa minuutissa. Siten työpäivän pumppausmääräksi saadaan vähintään 150 m<sup>3</sup> lietettä. Lietteen kuiva-ainepitoisuus saattaisi olla noin 5 %. Maalle siirtyvä ravinnemäärä saattaisi olla ehkä 375 kg pääravinteita normaalin työpäivän aikana. Kuukaudessa se tekee 7500 kg.

Em. luvut perustuvat eri lähteistä koottuihin ravinne- yms. tietoihin. Alaa tuntevan henkilön tulee laskea työn todellinen merkitys, ravinnemäärät ja poistetun ravinnekuorman osuus vesistön ravinnekuormasta. Näillä tiedoilla voidaan arvioida koko hankkeen merkitys ja kannattavuus.

Humuspehtoori Oy on halukas osallistumaan hankkeen jatkotutkimuksiin osana yhteistyöverkostoa.

## Lisätietoja:

Humuspehtoori Oy  
Reino Mantsinen  
puh 0400 - 236 145  
Kantokyläntie 63, 36600 Pälkäne  
[humuspehtoori@humuspehtoori.fi](mailto:humuspehtoori@humuspehtoori.fi)

# *Humuspehtoori oy*

Humuspehtoori Oy:llä on 25 vuoden kokemus maanparannuksesta ja siihen soveltuvien tuotteiden ja laitteiden kehittäystä. Yritys on ollut mukana useissa maanparannukseen liittyvissä kehityshankkeista. Tavoitteena on tuoda esiin uusia näkemyksiä vesistöjen suojeluun ja maanparannukseen.

## Jätevesien puhdistaminen pajutornilla

Maailmalla syntyy eri tuottajilta jätevesiä, jotka vaativat puhdistamista. Menetelmiä on monenlaisia ja niiden ekologisuus ja puhdistustehokkuus vaihtelevat huomattavasti. Uusia menetelmiä kehitellään ja testataan jatkuvasti.

Maanparannusosalalla toimivat Humuspehtoori Oy tutkii ja kehittää yhteistyössä Tampereen ammattikorkeakoulun ja Vaasan kaupungin kanssa jätevesien puhdistamista pajutornin avulla. Yksi hankkeen koepuhdistamoista sijaitsee Pälkäneellä puhdistamassa Humuspehtoori Oy:n jätevesiä.

## Pajutornipuhdistamo

Pajutornipuhdistamo on biologinen puhdistamo, jonka toiminta on käänteinen normaaleihin biologisiin puhdistamoihin nähden.

Tavallisissa puhdistamoissa ilmaa pumpataan veden joukkoon isoissa altaissa. Pajutornipuhdistamossa pumpataan vesi ilman joukkoon, valutetaan tornirakennelman päältä pajujen kylkiä myöten alas ja saadaan näin hyvät hapelliset olosuhteet bakteerien kasvamiselle. Näin energiaa kuluu selvästi vähemmän koko prosessiin kuin normaalissa puhdistamossa.

Tornirakennelman alla on allas, johon otetaan käsiteltävä jätevesi. Sitä kierrätetään 6 – 24 tuntia pajutornissa ylös ja alas, ja sen jälkeen vesi päästetään sakokaivojen kautta hiekkasuodattimeen. Hiekkasuodattimesta vesi lähtee luontoon.

Puhdistusteho on keskimäärin yhtä hyvä, kuin normaalissa biologis-kemiallisissa puhdistamoissa. Pajutornissa käsiteltyä vettä voidaan vielä käsitellä normaalin tapaan kemiallisesti, jolloin bakteerimassa laskeutuu paremmin sakokaivojen pohjalle.

Pälkäneellä Aukeasuolla olevan puhdistamon teho on noin 15 m<sup>3</sup> vuorokaudessa. Tornin pajunippujen pinta-ala on kooltaan 2x6 m. Pajuja on kolmessa kerroksessa, joten puhdistava pinta-ala on noin 36 m<sup>3</sup>. Puhdistavan vaikutuksen lisäksi pajutornilla pystytään haihduttamaan vettä aurinkoisina päivinä sama määrä, noin 15 m<sup>3</sup>/vrk.

Pajutornilla tai vastaavalla rakennelmalla on siis mahdollista joko puhdistaa, tai haihduttaa jätevettä. Haihduttaminen on tehokkainta, koska silloin haihdutuksen jälkeen jäävä liete on maanparannusainetta. Liete voidaan tarvittaessa kompostoida tai muulla tavalla hygienisoida.

## **Pajutornipuhdistamon tuotekehittely kehitysmaihin**

Pajutornista on mahdollista kehittää halpa puhdistamo esim. kehitysmaiden olosuhteisiin, koska se voidaan rakentaa paikallisista materiaaleista. Tornin tosin tarvitsee sähköä veden pumppaukseen, ellei sitä rakenneta matalaksi ja samalla laajaksi versioksi, jolloin voidaan saada riittävä puhdistusteho yhdellä vesikierrolla.

Alueilla, joilla on puhtaasta vedestä pulaa, ja joilla on likaista vettä runsaasti, voidaan pajutornipuhdistamon avulla käsitelty vesi vielä johtaa maaperäkäsittelyyn. Käsitelty vesi imeytetään silloin syväälle maahan ja hapettomien olosuhteiden avulla vesi puhdistuu lisää, mm. hygienisoituu, jonka jälkeen se on käytettävissä jopa juomavetenä.

Humuspehtoori Oy kehittää pajutornia yhdessä Tampereen Ammattikorkeakoulun kanssa tarkoituksena saada tutkittua tornin toimintaa ja mallinnettua sitä riittävästi kehitysmaiden käyttöön humanitaarisena apuna.

## **Lisätietoja:**

Humuspehtoori Oy  
Reino Mantsinen  
puh 0400 - 236 145  
Kantokyläntie 63, 36600 Pälkäne

humuspehtoori@humuspehtoori.fi

## **Kuivakäymälöiden avulla vesistö päästöt kuriin ja ravinteet hyötykäyttöön**

Vuoden 2014 alussa haja-asutusalueen jätevesijärjestelmien tulisi täyttää puhdistustehosta asetetut vaatimukset. Talousjätevesistä ympäristöön joutuvaa kuormitusta on vähennettävä orgaanisen aineen (BHK7) osalta vähintään 90 %, kokonaisfosforin osalta vähintään 85 % ja kokonaistypen osalta vähintään 40 % verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen.

Vastaavasti yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla raja-arvot puhdistustehoille ovat orgaanisen aineen (BHK7) osalta 70 %, kokonaisfosforin osalta 80 % ja kokonaistypen osalta 70 %.

Pääasiassa näillä aineilla on rehevyyttä ja happikatoa lisääviä vaikutuksia vesistöissä. Ihmisen jätökset ovat hyvin ravinteikkaita ja niistä osa päätyy vesistöihin puhdistamojen kautta.

## **Jätevesien puhdistusjärjestelmien riskit**

Haja-asutusalueille asennetut pienpuhdistamot ovat osoittautuneet huonosti toimiviksi, vähintään 10 % puhdistamattomista vesistä päätyy suoraan ojaan ja sitä kautta jokiin ja järviin. Näin laskuosiin päätyy ravinne päästöjä, joita ei ole aiemmin ollut. Aiemmin käytössä olleissa sakokaivoissa jätevedet imeytyivät maahan. Uuden asetuksen myötä onkin syntynyt riskitilanne, jossa ravinne päästöt vesistöihin saatetaan moninkertaistaa.

Viemäriverkostojen rakentamisesta ja käytöstä koituu myös päästöjä vesistöihin. Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamojen puhdistustehot eivät ole 100-prosenttisia. Puhdistustehoja olisi mahdollista parantaa pienin ja edullisin menetelmin mm. typen osalta. Tärkeintä olisi kuitenkin hyödyntää ulosteet ravinteina ja lannoitteina.

## **Kuivakäymälöiden edut**

Jos käymäläjätteen ravinteet palautetaan kiertoon, yhden ihmisen vuosittain kiertoon palauttavat ravinteet riittävät ihmisen tarvitseman 250 viljakilon

kasvattamiseen. Käymäläjätteen sisältämistä ravinteista 94 % on virtsassa, ja ne ovat kasveille helposti saatavassa muodossa. Kiinteä jäte on vähäisemmästä ravinnesisällöstään huolimatta kompostoituna hyvää maanparannusainetta. Erottelevista käymälöistä virtsa voidaan ottaa talteen puhtaana ja käyttää lannoitteeksi vedellä laimennettuna.

Kuivakäymälä on investointina ja käyttökustannuksiltaan edullisempi kuin vastaavat pienpuhdistamot. Oikein rakennettuna se on hajuttomampi kuin vesivessa. Markkinoilla on myös käymälöitä, joihin voi laskea vettä, jolloin vesivessaan verrattuna käyttöominaisuudet ovat lähestulkoon samat.

Humuspehtoori Oy:llä on 25 vuoden kokemus kompostoinnista, maanparannuksesta, sekä tuote- ja laitekehittelystä. Pitkällisen kokemuksen myötä ravinteiden kierrosta ja lannoitteista on tullut laaja-alainen näkemys.

Vesistöjen päästöjä voidaan merkittävästi vähentää kuivakäymälöiden avulla ja niiden eduista ihmisten tulisi olla tietoisempia. Tavoitteena onkin saada julkisuuteen tietoa kuivakäymälöistä ja niiden määrää lisättyä, jotta vesistöjen päästöt saadaan kuriin ja ravinteet hyödynnettyä vaikkapa omatarveviljelyssä.

## **Lisätietoja:**

Humuspehtoori Oy  
Reino Mantsinen  
puh 0400 - 236 145  
Kantokyläntie 63, 36600 Pälkäne  
humuspehtoori@humuspehtoori.fi