

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Environmental Management

Tutkintotyö

Sini Torsti

Kaupallisten jätevedettömien käymälöiden luokittelu

Työn ohjaaja: TkT Tapio S. Katko

Työn teettäjä: Käymäläseura Huussi ry

Tampere 2004

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Environmental Management

Sini Torsti	Kaupallisten jätevedettömien käymälöiden luokittelu
Tutkintotyö	50 sivua
Työn valvoja	TkT Tapio S. Katko
Työn teettäjä	Käymäläseura Huussi ry
Kesäkuu	2004
Avainsanat	jätevedettömät käymälät, jätevedettömien käymälöiden nimikkeet ja luokittelu, käymäläjätteen kompostoituminen, jätevedettömien käymälöiden ympäristövaikutukset

TIIVISTELMÄ

Kaupallisia jätevedettäviä käymälöitä ei ole Suomessa virallisesti luokiteltu. Käymälöistä käytetyt nimikkeet menevät päällekkäin, ja osa on harhaanjohtavia. Samantyyppisiä käymälöitä myös nimitetään eri nimikkeillä. Kaupalliset jätevedettömät käymälät on voitu nimetä ilman standardeja ja niiden kirjo on laaja. Nämä tekijät yhdessä aiheuttavat epäselvyyttä ja tekevät käymälöiden vertaamisen ja kokonaiskuvan aikaansaamisen hankalammaksi.

Työn tarkoituksena oli selvittää kaupallisten jätevedettömien käymälöiden nimitysten ja luokittelujen tämänhetkinen tilanne ja tehdä ehdotuksia, miten erilaiset jätevedettömät käymälät luokiteltaisiin ja mitkä olisivat luokittelujen kriteerit.

Työn teettäjänä toimi Käymäläseura Huussi ry, joka oli todennut luokitteluongelman ja halusi lisäselvitystä asiaan. Yhdistyksen toiminnan lähtökohtana ovat asiakkaiden toiveet ja tarpeet. Luokittelu koettiin monella taholla tärkeäksi mutta samalla hankalaksi asiaksi.

Työssä lähetettiin kirjallinen kysely laitevalmistajille, maahantuojille ja jälleenmyyjille sekä sähköpostikysely alan asiantuntijoille. Samoin tehtiin haastatteluja, tutkittiin kirjallisuutta ja muita painolähteitä, tuote-esitteitä ja tehtiin internethakuja.

Jätevedettömistä käymälöistä käytetyt luokittelut perustuvat pääosin käymälän tekniseen ratkaisuun. Suomen, englannin, ruotsin ja saksan kielen nimikkeet ovat huomattavan samanlaisia. Joskus käymälät on voitu jakaa vain kahteen luokkaan. Luokituksen tekeminen asiakkaan ja käyttäjän näkökulmasta sai kannatusta, samoin kompostointiin perustuvien käymälöiden käyttö.

Kattavan ja loogisen luokittelun tekeminen on liki mahdotonta tällä hetkellä. Luokittelu on myös kielikysymys, sillä kehitetyt nimikkeet eivät välttämättä siirry puhekäyttöön. Nimikkeiden käyttöä tulisi kuitenkin yhtenäistää eli valita yhdet nimikkeet kuvaamaan tiettyjä käymälämalleja.

TAMPERE POLYTECHNIC

Environmental Management

Sini Torsti	Classification of waterless toilets
Final thesis	50 pages
Supervising teacher	DTech Tapio S. Katko
Commissioned by	Global Dry Toilet Club of Finland
June	2004
Key words	waterless toilets, names and classification of waterless toilets, composting of human waste, environmental effects of waterless toilets

ABSTRACT

The commercial waterless toilets have not been classified officially in Finland. Same types of toilets are called with different titles according to the source. The titles go over each other and some of them are misleading. The commercial waterless toilets could have been named without standards and the variation of them is wide. These factors together cause unclarity and make the comparison of toilets and getting the general view more difficult.

The aim of the work was to sort out the current classification of commercial waterless toilets and make proposals how to classify different waterless toilets and what criteria to use.

Global Dry Toilet Club of Finland commissioned the study. The association had noticed the classification problem and wanted further clarification to the issue. The needs and wishes of customers are the basis for the activity of the association. The classification was experienced in many directions important, although difficult at the same time.

The included study methods were questionnaires for producers, importers and re-sellers. In addition, personal interviews and, email surveys were conducted, and questioning, literature and other printed sources, brochures and Internet search were carried out.

The classification of waterless toilets is mostly based on the technical solution. The titles are largely similar in Finnish, English, Swedish and German languages. The classification could have been made only for two classes. The customer oriented classification got much support as also the use of toilets, which function bases on composting.

It is almost impossible to create a classification model, which is extensive and logical at the moment. The classification is also a linguistic question; developed terms may not move to the spoken language. Yet, the use of terms should be unified, and only one term should represent certain toilet types.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
1 JOHDANTO	6
2 KÄYMÄLÄJÄTTEEN KOMPOSTOITUMINEN	7
2.1 KÄYMÄLÄJÄTE	7
2.2 KOMPOSTOIVAN KÄYMÄLÄN SEOSAINEET	8
2.3 MIKSI KÄYMÄLÄJÄTE TULEE KOMPOSTOIDA?	8
2.4 KOMPOSTOITUMINEN	9
3 LAINSÄÄDÄNTÖ	10
4 JÄTEVEDETTÖMIEN KÄYMÄLÖIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	13
4.1 POHJOISMAINEN YMPÄRISTÖMERKKI	13
5 JÄTEVEDETTÖMISTÄ KÄYMÄLÖISTÄ KÄYTETTYJÄ NIMIKKEITÄ	15
5.1 JÄTEVEDETTÖMÄT KÄYMÄLÄT	15
5.2 JÄTEVEDETTÖMIEN KÄYMÄLÖIDEN NIMIKKEITÄ	15
5.3 ENGLANNIN, RUOTSIN, NORJAN JA SAKSAN KIELEN TERMEJÄ JÄTEVEDETTÖMILLE KÄYMÄLÖILLE	29
6 LUOKITTELMALLEJA ERI LÄHTEISTÄ	31
6.1 OHJETIEDOSTOT JA VERKKOLÄHTEET	31
6.1.1 RT-ohjetiedosto (1995)	31
6.1.2 Suomen ympäristökeskus	31
6.2 KÄYMÄLÖIDEN LUOKITTELUJA TEOKSISSA	32
6.2.1 Malkki, Heinsonen-Tanski & Jantunen: Ympärikuotisten kompostikäymälöiden toimintavarmuus ja häiriökartoitus (1997)	32
6.2.2 Silfverberg & Ojanen: Jäteveden pienpuhdistamot, käymäläjärjestelmät ja kompostorit (1985)	32
6.2.3 Flink & Leppälä: Ravinteet kiertoön -käytännön keinot ja tekniikat (1997)	33
6.2.4 Ojala: Kestävän yhdiskunnan käsikirja (2000)	33
6.2.5 Malkki: Kompostikäymäläopas (1995)	34
6.2.6 Vesihallitus: Selvitys loma-asutuksen ja ympärikuotisen haja-asutuksen vesihuollosta ja kiinteiden jätteiden käsittelystä (1971)	34
6.2.7 Mäkinen: Pienten yksiköiden talousjätevesien käsittelymahdollisuudet (1980)	34
6.2.8 Rontu & Santala: Haja-asutuksen jätevesien käsittely (1995)	35
6.2.9 Tenhunen, J. E. Kompostointiin perustuvat käymäläratkaisut: tämän hetken tilanne (1994)	35
6.2.10 Statens forurensningstilsyn: Kvalitetsnormer for biologiske klosetter (1982)	36

6.2.11 Winblad & Kilam: Sanitation without water (1985).....	36
7 LUOKITTELU	37
7.1 YLEISTÄ LUOKITTELUSTA.....	37
7.2 SUOMALAISTEN ASiantuntijoiden sekä jätevedettömiä käymälöitä valmistavien ja jälleenmyyviien mielipiteitä luokitteluun	38
7.3 Jätevedettömien käymälöiden luokittelua muissa maissa.....	40
8 EHDOTUKSET JA TYÖN ARVIOINTI.....	42
8.1 EHDOTUKSET.....	42
8.1 TYÖN ARVIOINTI.....	45
9 JOHTOPÄÄTÖKSET	45
10 LÄHTEET.....	48

1 JOHDANTO

Ensimmäiset jätevedettömät käymälät tulivat myyntiin Suomessa 1980-luvulla. Jätevedettömät käymälät ovat olleet varsin vähäisessä ympärivuotisessa käytössä Suomessa, vaikka loma-ajan käyttöön niitä on hankittu jonkin verran. Niiden kysyntä on lisääntynyt sittemmin mm. ympäristötietoisuuden, järvien rehevöitymisen ja vesipulan takia niin Suomessa kuin muissakin maissa. Esimerkiksi kesä-syky 2002 oli hyvin kuiva Suomessa; kaivoja kuivui sekä veden säästöön kannustettiin ja se oli myös välttämätöntä.

Jätevedettömien käymälämallien kirjo on laaja. Toiminnaltaan ne eroavat hyvinkin paljon toisistaan, ja samankaltaisissakin on eroavaisuuksia. Käymälöistä on käytetty erilaisia luokitteluja. Nimikkeet menevät osin päällekkäin, ja osa on harhaanjohtavia. Käymälöiden valmistajat ja jälleenmyyjät ovat voineet päättää laitteidensa nimistä itse ilman standardeja. Tuotenimikkeitä löytyykin runsaasti erilaisin muunnoksina. Nämä tekijät yhdessä aiheuttavat epäselkeyttä ja tekevät käymälöiden vertaamisen ja kokonaiskuvan saamisen myytävistä käymälämalleista hankalammaksi.

Jätevedettömistä käymälämalleista ei ole saatavissa kovinkaan paljon tietoa muualta kuin valmistajien esitteistä. Laitteita ei testata järjestelmällisesti tällä hetkellä puolueettomissa tutkimuksissa. Myöskään käyttäjien kokemuksia ei ole kattavasti tutkittu eri mallien kohdalla.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää kaupallisten jätevedettömien käymälöiden nimitysten ja luokittelujen tämän hetkinen tilanne ja tehdä ehdotuksia, miten erilaiset jätevedettömät käymälät luokiteltaisiin ja mitkä olisivat luokittelujen kriteerit. Työssä keskitytään pääasiassa suomalaisiin nimikkeisiin, mutta myös muutaman muun kielen nimikkeitä jätevedettömille käymälöille tarkastellaan.

2 KÄYMÄLÄJÄTTEEN KOMPOSTOITUMINEN

2.1 Käymäläjäte

Ihmisen tuottaman käymäläjätteen määrästä on useita arvioita. Jätteen määrään ja laatuun vaikuttaa ennen kaikkea ihmisen ruokavalio. Sirkka Malkin mukaan aikuiselta ihmiseltä vuorokaudessa syntyy ulostetta 100 - 200 g sekä virtsaa 1000 - 1500 g. Vuodessa näitä kertyy yhteensä noin 520 kg, josta 70 kg on kiinteää ulostetta ja loput 450 kg virtsaa.

Suurin osa käymäläjätteestä on siis virtsaa eli sitä syntyy noin 500 l henkilöä kohti vuodessa. Tällä ravinnemäärällä kasvatettaisiin 250 viljakiloa. Virtsan suuri osuus tekee käymäläjätteestä erittäin märkää ja ammoniakkin haihtumisen sekä jätteiden mätänemisen takia helposti haisevaa. Ongelman ratkaisemiseksi käymälässä täytyy käyttää runsaasti kuiviketta tai erotella kiinteä aine ja virtsa toisistaan. (Kiertokapula 2003)

Uloste ja virtsa sisältävät runsaasti typpeä, kaliumia, fosforia ja hivenaineita. Pääosa ravinteista (N: 98 %, P: 68 % ja K 85 % (Ojala 2000)) on virtsassa, joka on lähes aina steriiliä ja koostuu n. 95-prosenttisesti vedestä. Virtsa on erinomainen ravinneliuos, koska sen sisältämä typpi on pääosin ureaa. Fosfori on superfosfaattia ja kalium on ionimuodossa ja lisäksi virtsa sisältää tasapuolisesti hivenaineita. Munuaiset pidättävät tehokkaasti kadmiumin. (Malkki 1995) Laimennettaessa virtsa suhteessa 8 - 9 osaa vettä / 1 osa virtsaa voidaan seos käyttää suoraan lannoitteena. Virtsa sisältää runsaasti typpeä ja siksi sitä ei tule käyttää syyslannoitteena. Virtsa tulee myös varastoida puoli vuotta ennen käyttöä, jotta sen pH -arvo kohoaa ja siinä olevat vähäiset bakteerit kuolevat. (Kiertokapula 2003)

Ulosteessa on kohtalaisen paljon fosforia vaikealiukoisena kalsiumfosfaattina ja usein siinä on runsaasti kadmiumia. Se ei siis ole yhtä hyvä lannoite kuin virtsa. Ulosteessa on pääosin sulamattomia kasvikuittuja ja hajottajabakteereja. Uloste sisältää hyvin runsaasti bakteereja ja siinä voi myös olla viruksia ja matojen munia. Yleisimpiä bakteereja ovat mm. *Escherichia coli* ja ulosteperäiset streptokokit. Taudinaiheuttajia ovat lähinnä *Shigella*-, *Salmonella*- ja *Clostridium*-lajit ja kolera. Suurin osa bakteereista on

harmittomia suolistossa ja ne kuolee jouduttuaan ulkoilmaan. Veteen joutuessaan bakteerit voivat aiheuttaa tartuntatauteja. (Malkki 1995)

2.2 Kompostoivan käymälän seosaineet

Seosaineen käyttö on suositeltavaa muissa käymälämalleissa paitsi niissä, joissa jäte kuivataan haihduttamalla. Seosaine imee käymälästä ylimääräistä nestettä, toimii energianlähteenä eliöille, ylläpitää massan ilmapuutusta, ehkäisee hajuhaittoja ja toimii peiteaineena ja näin estää kärpästen ja muiden hyönteisten lisääntymistä jätteen joukossa. Seosaineeksi sopivat puutarhajätteet (lehdet, oksasilppu, ruohonleikkuujäte ja hake), turve ja ruokatalousjätteet. Seosaineiden paremmuusjärjestystä ei ole kuitenkaan juuri tutkittu. Siksi varmintä on käyttää kahta tai useampaa ainetta yhdessä. Kompostointiin perustuvaan käymälään ei tule kuitenkaan laittaa kalkkia, tuhkaa tai fosfaattia, koska ne hidastavat kompostoitumista. (Malkki 1995)

Riittävä seosaineen määrä riippuu ilmastoinnista, käymälän lämpötilasta ja kuivikkeen vedenpidätystehosta. Suositus on noin puoli litraa jokaisen käyntikerran jälkeen. Liian pieni määrä johtaa hiili-typpi -suhteen vinoutumiseen säiliössä. Vuodessa seosainetta kuluu nelihenkisessä perheessä n. 1200 - 1500 litraa. Joissakin käymälöissä on puoliautomaattinen seosaineen lisäys, jolloin kahvaa kääntämällä ainetta putoaa tietty määrä jätteen päälle. (Malkki 1995)

2.3 Miksi käymäläjäte tulee kompostoida?

Kompostoimalla käymäläjätteet palautetaan ravinnot takaisin luonnon kiertokulkuun. Maaperän ekosysteemi muuttuu, jos maahan lisätään kompostoimatonta eloperäistä ainetta. Vesistöjen läheisyydessä kompostoimattomat maahan päässeet ihmisjätteet rehevöittävät vesistöjä. Lisäksi veden käyttö jätteiden huuhteluun ei tue luonnon ravinnekiertoa. Jätteiden huuhtelu vedellä kuluttaa runsaasti vettä. Jätevedenpuhdistamoilta vesistöihin johdettu jätevesi sisältää ravinteita ja bakteereita, vaikka tosin puhdistamoiden teho on nykyään hyvä Suomessa. Vedenpuhdistamolta

syntyvän lietteen käyttö ravinnontuotannossa ei ole mahdollista tällä hetkellä, koska viemärissä asumisjätevedeen sekoittuu teollisuuden ym. jätevesiä.

2.4 Kompostoituminen

Käymäläjätteen kompostoituminen tapahtuu samalla tavalla kuin muunkin eloperäisen aineksen kompostoituminen. Mullan lisäksi prosessissa syntyy vesihöyryä, epäorgaanisia suoloja, hiilidioksidia ja ravinteikasta nestettä. (Malkki 1995) Jäte tiivistyy ja kuivuu prosessissa niin, että kompostimullan lopputilavuus saattaa olla 10 – 20 % alkuperäisestä. (Lilja & Hyttinen-Lilja 1991)

Kompostointi voi tapahtua kylmä- tai lämpökompostoitumalla.

Kylmäkompostoituminen, oikeammin kylmälahoaminen, tapahtuu hitaasti lämpötilan ollessa alle 37 °C. Useimmissa jätevedettömissä käymälöissä jätteiden hajoaminen tapahtuu tällä tavalla. Kaikkien taudinaiheuttajien pitäisi kuolla ajan myötä, ja multaa voidaan käyttää maanparannusaineena puutarhoissa jne. (Jenkins 1999)

Lämpökompostoinnissa termofiiliset mikro-organismit tuhoavat kaikki taudinaiheuttajat. Lämpötilan tulee kohota 55 °C – 60 °C:een useiksi tunneiksi, jotta kaikki patogeenit varmasti inaktivoituvat. Näin syntynyt multa on turvallista myös ravinnontuotantokäyttöön. (Jenkins 1999)

Bakteerit ja sienet ovat tärkeimmät käymäläjätteen hajoittajat. Myös alkueläimet, madot ja niveljalkaiset toimivat hajoittajina. Happea tulee olla koko massan alueella, koska se on välttämätöntä mikrobeille. Seosaineen ja kääntämisen avulla varmistetaan tarvittava kuohkeus. Oikea kosteus on 50 - 70 % tuorepainosta. (Malkki 1995) Jätettä puristettaessa siitä ei saa valua nestettä. (Kiukas 2004) Kosteutta voidaan säädellä kuivaamalla, kuivikkeella, ilmastoinnilla ja kastelulla. Optimaalinen lämpötila on + 45 - 55 °C. Ympärivuotisesti käytössä olevien käymälöiden tulee olla lämpöeristettyjä, ja lisäksi säiliön tulee olla riittävän tilava liian suuren lämpöhukan välttämiseksi. Lämpötilalla on tärkeä merkitys kompostoitumisen nopeuteen korkeamman lämpötilan ollessa eduksi. (Malkki 1995) Hyvä hiili-typä –suhte käymäläjätteen kompostoitumiselle on 20:1 ja

35:1 välillä. (Jenkins 2001) Ihmisen ulosteiden hiili-tyyppi –suhte on noin 5:1. Suhteen tasapainottamiseksiin tuleekin lisätä hiilipitoista seosainetta kuten esim. keittiöjätteitä, haketta ja lehtikariketta. (Malkki 1995)

Käymäläjäte sisältää patogeenisiä eliöitä, ja siksi huolellinen kompostointi on tärkeää. Käymäläjätteessä viihtyvät hyvin kärpäset, ja hajuhaitat ovat mahdollisia. Useimmat käymälämallit vaativat jälkikompostoinnin käymälän tyhjentämisen jälkeen. Käymälän tyhjennysvälin tulee olla vähintään vuosi, jottei jälkikompostointia tarvita. (Malkki 1995) Tuoretta jätettä ei tällöin saa olla sekaantunut vanhan jätteen sekaan. (Kiukas 2004) Esikompostoitunut jäte kompostoituu jatkokompostoinnissa n. 6 - 12 kuukaudessa. (Malkki 1995)

Valmis komposti on tummaa, huokoista ja tuoksuu mullalle. Se on voimakas lannoite. Käymäläjätteen kompostoinnille ei ole täysin selkeitä ohjeita, jotka takaisivat hygieenisyyden ja siedettävän jätteiden käsittelytavan. Lainsäädännössä on kuitenkin velvoitteita käymäläjätteen kompostoimiseen. (Malkki 1995)

3 LAINSÄÄDÄNTÖ

Jätevedettömien käymälöihin liittyviä säädöksiä on ympäristönsuojelulaissa, terveysuojelulaissa, jätelaissa, vesilaissa, rakennuslaissa ja laissa eräistä naapurisuhteita. Seuraavassa on lyhyesti esitelty tärkeimmät käymälöitä koskevat lait ja asetukset.

Terveysuojelulaki 19.8.1994/763

Jätteet ja jätevedet

23 § Viemäriin liittyminen

Asema- ja rakennuskaava-alueella oleva kiinteistö on liitettävä yleiseen viemäriin.

Viemäriin liittymisvelvollisuuden enimmäisetäisyydestä säädetään asetuksella.

Kunnan terveydensuojeluviranomainen voi erityisestä syystä myöntää vapautuksen liittymisvelvollisuudesta, jos jätevesien kokoaminen ja käsittely voidaan järjestää niin, ettei niistä aiheudu terveydellistä haittaa.

Kunnan terveydensuojeluviranomainen voi määrätä myös muualla kuin 1 momentissa mainitulla alueella tai kauempanakin sijaitsevan kiinteistön liitettäväksi yleiseen viemäriin, jos sitä on pidettävä terveydellisistä syistä tarpeellisena.

30 § Käymälät

Asunnossa ja muussa oleskelutilassa tai niiden välittömässä läheisyydessä on oltava tarkoituksenmukainen käymälä ja tarvittaessa useampia käymälöitä.

Käymälä on sijoitettava, rakennettava ja pidettävä kunnossa siten, ettei käymälästä aiheudu terveyshaittaa siinä kävijöille tai sen ympäristössä oleskeleville.

Yleisellä alueella, jossa ihmisiä tilapäisesti tai pysyvästi oleskelee, on oltava riittävä määrä asianmukaisesti varustettuja ja hoidettuja käymälöitä.

Kunnan terveydensuojeluviranomainen voi tarvittaessa määrätä käymälän rakennettavaksi yleiselle alueelle. (Valtion säädöstietopankki 2004)

Terveydensuojeluasetus 16.12.1994/1280

Jätteet ja jätevedet

13 § Kompostointi

Talous- ja käymäläjätteiden kompostointi tulee järjestää niin, ettei siitä aiheudu hajua tai maaperän tai talousveden likaantumisen vuoksi terveyshaittaa. Komposti on tehtävä ja sijoitettava siten, että eläinten pääsy kompostiin estyy.

14 § Käymälä

Käymälässä tulee olla riittävä ilmanvaihto, jonka tulee olla järjestetty siten, että hajun leviäminen muihin tiloihin estyy. Käymälässä tai sen välittömässä läheisyydessä on lisäksi oltava mahdollisuus käsien pesuun.

Kuivakäymälä on sijoitettava tiiviille alustalle siten, ettei käymälästä aiheudu hajun, talousveden tai maaperän likaantumisen vuoksi terveyshaittaa. (Valtion säädöstietopankki 2004)

Laki eräistä naapuruussuhteista 13.2.1920 / N:o 26./ 1920

3 § Talli, navetta, lantasailiö, käymälä tai muu sellainen laitos on niin tehtävä, ettei naapuri kärsi siitä ilmeistä haittaa. (Valtion säädöstietopankki 2004)

Maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895

62 § Toimenpiteiden luvanvaraisuus

Toimenpidelupa tarvitaan maankäyttö- ja rakennuslaissa ja jäljempänä tässä asetuksessa säädetyin edellytyksin ja rajoituksin sellaisen rakennelman tai laitoksen, jota ei ole pidettävä rakennuksena, pystyttämiseen tai sijoittamiseen taikka rakennuksen ulkoasun tai tilajärjestelyn muuttamiseen seuraavasti:

1) katoksen, vajan, kioskin, käymälän, esiintymislavan tai vastaavan rakennelman rakentaminen (rakennelma) (Valtion säädöstietopankki 2004)

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 11.6.2003 / N:o 542/2003

4 § Jätevesien yleiset käsittelyvaatimukset

Talousjätevesistä ympäristöön joutuvaa kuormitusta on vähennettävä orgaanisen aineen (BHK₇) osalta vähintään 90 prosenttia, kokonaisfosforin osalta vähintään 85 prosenttia ja kokonaistypen osalta vähintään 40 prosenttia verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen.

6 § Selvitys jätevesijärjestelmästä

Jätevesijärjestelmästä on oltava selvitys, jonka perusteella on mahdollista arvioida jätevesistä aiheutuva kuormitus ympäristöön. Selvitykseen tulee täyttää tämän asetuksen liitteen 1 kohdassa 2 B asetetut vaatimukset. Selvitys on säilytettävä kiinteistöllä ja se on tarvittaessa esitettävä valvontaviranomaiselle. (Valtion säädöstietopankki 2004)

4 JÄTEVEDETTÖMIEN KÄYMÄLÖIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Jätevedettömällä käymälöillä on merkittävästi vähemmän ympäristövaikutuksia kuin vesikäymälöillä, koska jätteiden pois kuljettamisessa ei käytetä vettä ja näin ei synny jätevedettä. Jätevedettömällä käymälöillä on kuitenkin joitain ympäristövaikutuksia.

Pääasiallinen ympäristövaikutus tulee jätevedettömien käymälöiden käytöstä ja siitä, miten jätteitä käsitellään. Tyhjennyksestä voi aiheutua hygieenisiä haittoja, jos nestettä tai huonosti kompostoitunutta kiinteää jätettä pääsee maahan. Typeä myös useimmiten haihtuu ilmaan. Kuljetuksen yhteydessä on olemassa vuodon riski. Yksinkertaisimmat käymälämallit vaativat kemikaaleja estämään haisemista ja taudinaiheuttajien leviämistä. Tällä voi olla vaikutusta ekosysteemeihin. Epäkuntoisella käymälällä saattaa olla merkittäviä ympäristö- ja terveysvaikutuksia. (Nordisk Miljomerking 2003) Lisäksi virheellisesti on lisätty kalkkia tai tuhkaa käymälään, ja myös näillä on haitallisia vaikutuksia. (Kiukas 2004)

4.1 Pohjoismainen ympäristömerkki

Pohjoismaisen ympäristömerkin eli Joutsen-merkin voi anoa myös jätevedettömälle käymälälle. Merkin kriteerit jätevedettömille käymälöille perustuvat Statens forurensningstilsyn 1982 tekemiin laatumormeihin biologisille käymälöille. Joutsenmerkin tavoitteena on myöntää merkki kaikkein ympäristöystävällisimmille käymälöille. Vaatimukset on asetettu materiaaleille, rakenteelle ja kestävyydelle, kapasiteetille, energiankäytölle, lisäaineille, nestepäästöille, lopputuotteelle, käyttöominaisuuksille sekä käyttöohjeille.

Jätevedettömien käymälöiden kriteerien tavoitteena on minimoida päästöt maaperään, kun tuote on käytössä, ja helpottaa lopputuotteen palautumista luonnon kiertokulkuun. Lopputuotteen tulee olla hyvää lannoitetta ja maanparannusainetta. Ympäristövaikutusten ehkäisemiseksi on tärkeää, että jäte vastaa hygieniavaatimuksia ja että sitä käsitellään oikein. Luonnon kiertokulku tulee ottaa mahdollisimman paljon huomioon, ja jätteen kuljetukset tulisi minimoida. (Nordisk Miljomerking 2003)

Materiaalien valinnalla sekä energian ja resurssien käytöllä on myös ympäristövaikutuksia. Materiaaleissa muovin tuotanto ja käsittely on merkittävin ympäristövaikutuksen aiheuttaja. Lisäksi muoviin lisättävät aineet vaikuttavat ympäristövaikutuksen suuruuteen. (Nordisk Miljomerking 2003)

Ympäristömerkintäkriteerien mukaan mm. käymälän tulee olla mitoitettu vähintään neljälle hengelle, ja se tulee tyhjentää korkeintaan kerran vuodessa. Käymälän sähkönkulutus saa olla korkeintaan 320 W. Ympäristölle ja/tai terveydelle vaarallisia kemikaaleja ei saa käyttää. Käymälästä ei saa päästä nestettä ympäristöön. Lopputuotteen täytyy täyttää kuiva-ainepitoisuusvaatimukset: lämpötolerantit koli-bakteerit, pH, C/N -suhde, haju, koostumus ja typpipitoisuus. Jos käymälän jätteet kompostoidaan muussa säiliössä, tulee tämän säiliön kuulua käymäläjärjestelmään. Tämä tarkoittaa, että sisäsäiliöstä jäte voidaan suoraan ilman kuljetusta siirtää ulkosäiliöön kompostoitumaan. (Nordisk Miljomerking 2003)

Joutsen-merkkiä on arvosteltu siitä, että valmistajan pitää itse anoa merkkiä ja maksaa merkin käytöstä. Pienimmillä valmistajilla ei kenties ole taloudellisia mahdollisuuksia ostaa merkin käyttöoikeutta, vaikka tuote täyttäisikin vaatimukset.

Jätevedettömät käymälät, joiden toiminta ei perustu kompostointiin, eivät ole yhtä ympäristöystävällisiä kuin kompostointiin perustuvat yksiköt, vaikka niiden käytöstä ei pääsääntöisesti synny jätevettä. Näitä muita käymälöitä ovat mm. kemiallinen käymälä, polttokäymälä, pakastava käymälä ja paketoiva käymälä (kun käytetään paketoinnissa muovia). Niiden käytöstä aiheutuu käymälän toiminnan mukaan ympäristöhaittoja kuten kemikaalien käyttöä ja kaatopaikkajätettä.

5 JÄTEVEDETTÖMISTÄ KÄYMÄLÖISTÄ KÄYTETTYJÄ NIMIKKEITÄ

5.1 Jätevedettömät käymälät

Jätevedettömien käymälöiden kirjo on melko laaja. Niissä ei käytetä vettä jätteiden siirtämiseen, eikä niitä ole yhdistetty viemäriverkostoon. Joissain malleissa voidaan tosin käyttää vähän vettä esim. huuhteluun tai bide -käyttöön, ja pieni määrä nestettä saatetaan johtaa viemäriin esim. mahdollisen ylikuormituksen aikana. Mallit voivat tarvita toimiakseen sähköä, kuiviketta ja/tai lämpöä.

Ulosteet, virtsa, wc-paperit tms. ja mahdollisesti myös muut eloperäiset ainekset kerätään käymälän jätesäiliöön, missä niitä säilytetään ja mahdollisesti myös käsitellään ennen kuin säiliö tyhjenetään. Käymäläjäte voidaan käsitellä mekaanisesti, fysikaalisesti, termisesti, biologisesti tai kemiallisesti. Tarkoituksena on saada jäte haitattomaksi ja myös pienentää jätteen tilavuutta ja määrää. Näin jäte on helpompi käsitellä ja ottaa hyötykäyttöön. (RT 1995)

Useimmat mallit vaativat jätteiden jälkikompostoinnin. Käymäläjäte voidaan kompostoida omassa pihassa tai kuljettaa kunnan viranomaisen hyväksymään paikkaan. Jäte voidaan myös jäädyttää ulkona talvella ja tällä tavoin hygienisoida se. Ylimääräinen neste voidaan imeyttää esim. turpeeseen ja kompostoida turve. (RT 1995)

Jätesäiliö voi olla osa istuinta tai se voi olla käymälähuoneen ulkopuolella. Säiliöitä on monenlaisia malleja: esim. liikuteltava astia, maanpäällinen tai maahan upotettava säiliö. (RT 1995)

5.2 Jätevedettömien käymälöiden nimikkeitä

Jätevedettömistä käymälöistä käytettävät nimikkeet ovat sekavia ja menevät päällekkäinkin. Yleisesti ihmisten ulostamispaikalla on monta kutsumanimeä. Tunnetuimpia ovat mm. *WC, miesten- ja naistenhuone, toiletti, puusee, käymälä, huussi,*

pikkula, vessa ja hyyskä. Nimet ovat syntyneet esim. käytetyn tekniikan mukaan. (Flink & Leppälä 1997)

Perinteinen käymälä / Huussi

(Teoksessa esiintyviä nimikkeitä on voitu käyttää myös muissa yhteyksissä kuin mihin tekstissä viitataan.)

Perinteistä ulkokäymälää kutsutaan Suomessa melko yleisesti huussiksi. Vanhoissa malleissa ei ollut istuimen alla edes astiaa, vaan kuoppa tai vain tasamaa. Kiinteä jäte kerättiin astiaan ja käytettiin lannoitteena. Virtsa ei osattu hyödyntää lannoitteena, ja myöskään kuiviketta ei ymmärretty käyttää. Jätteet eivät siis kompostoineet ja yleensä haisivat pahalle. (Flink & Leppälä 1997)

Jätevedetön käymälä / Vaihtoehtoinen käymälä / Ekokäymälä

Jätevedetön käymälä -nimeä käyttää mm. Nordisk miljomerking. Vaihtoehtoinen käymälä -käsitettä ovat käyttäneet mm. Malkki (1995), Silfverberg & Heinonen (1985) ja Rontu & Santala (1995) yleisnimikkeenä kaikille vesivessaa korvaaville käymälöille. Ekokäymälä -nimitys esiintyy kirjassa *Kestävän yhdiskunnan käsikirja* (Ojala 2000).

Kuivakäymälä

Kuivakäymälä nimitys tulee siitä, ettei jätteiden poiskuljettamiseen käytetä vettä (Flink & Leppälä 1997). Flink & Leppälä erottavat kuivakäymälän ja kompostikäymälän toisistaan, koska kuivakäymälässä jätteet vaativat jälkikompostoinnin. Kuivakäymälät esikompostoivat tai kuivattavat. Kuivakäymälät on jaettu kuivikekäymälöihin ja kuivatuskäymälöihin. Virtsa voidaan haihduttaa tuulettamalla, imeyttää maahan tai kuivikkeeseen, kerätä säiliöön tai näitä menetelmiä voidaan yhdistellä. (Flink & Leppälä 1997)

Lilja & Hyttinen-Lilja (1991) nimittävät kaikkia käymälöitä kuivakäymälä-yleisnimellä. Samoin Savander et al. (1983).

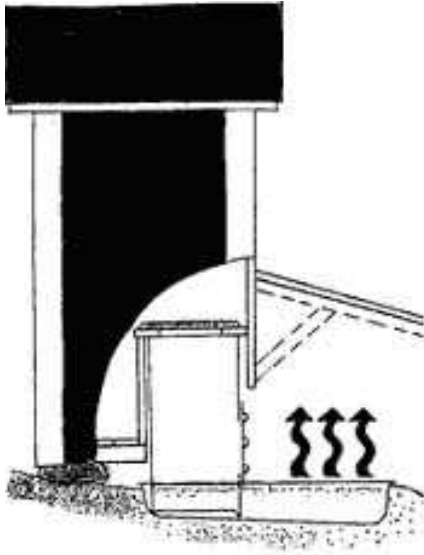
Ojala (2000) määrittelee kuivakäymälän tavalliseksi, ennen etenkin haja-asutusalueilla yleiseksi käymäläksi. Se ei yleensä kompostoinut jätteitä.

Kuivikekäymälä

Flinkin ja Leppälän (1997) jaottelussa kuivikekäymälät ovat perinteisestä huussista parannettuja malleja, jotka erottelevat kiinteän jätteen ja virtsan. Kuivikekäymälä voi olla esim. kaksi päällekkäistä muovisaavia, joista ylimmäisen pohjaan on porattu reikiä. Alempi saavi toimii virtsan haihdutusaltaana. Kiinteä jäte peitetään runsaalla tukiaineella eli kuivikkeella. Tukiainetta nimitetään kuivikkeeksi, koska sen tarkoituksena on kuivattaa virtsa. Käymälöitä on sekä sisä- että ulkokäytössä. Sisäkäyttöisissä on sekä sähköttömiä että sähköä käyttäviä malleja. Sähköttömissä malleissa jätteet kerääntyvät istuinosaan tai tyhjennettävään kiinteä jäteastiaan. Sähkömalleissa multa kerääntyvät istuimen alapuolella olevaan astiaan. Virtsa joko haihdutetaan ilmastoinnilla tai se imeytetään osittain kuivikkeeseen. Ylijäämänesteen varalta kaikissa malleissa on putkiyhde. (Flink & Leppälä 1997)

Lilja ja Hyttinen-Lilja (1991) mukaan kuivikekäymälät ovat yksinkertaisimpia kuivakäymälöitä, jotka ovat paranneltuja malleja puuceestä. Yleensä siinä on kaksi päällekkäistä muoviastiaa; virtsa valuu alempaan astiaan, missä se imeytyy kuivikkeeseen.

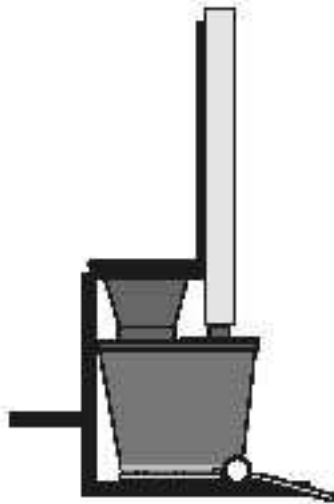
RT -kortiston mukaan kuivikekäymälät sijoitetaan yleensä ulkorakennukseen. Jätteet kerätään astiaan tai säkkiin. Kaksinkertaista nesteen ja kiinteän jätteen erottelevaa astiaa suositellaan. Seosainetta käytetään säännöllisesti. Jätteet kompostoidaan tai viedään kunnan jätehuoltoviranomaisen hyväksymään paikkaan. (RT 1995)



Kuva 1 Esimerkki kuivikekäymälästä. (EuroMakki; Europlast Muovitekniikka Oy, Nakkila)
(Teoksessa olevien kuvien mittakaavat ovat vaihtelevat)



Kuva 2 Esimerkki kuivikekäymälästä (Biolan Kuivikekäymälä; Biolan Oy, Kauttua)



Kuva 3 Esimerkki kuivikekäymälästä. (EV-Ekovessa; Raita Environment, Vantaa)



Kuva 4 Esimerkki kuivikekäymälästä. (Eko-Roope; Pellos-Marin Oy, Lappeenranta)



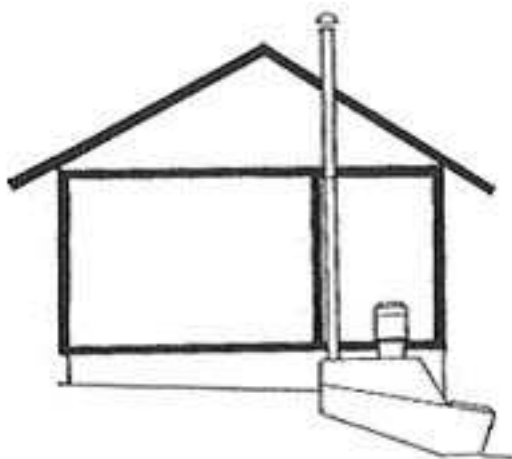
Kuva 5 Esimerkki kuivikekäymälästä. (Pihatto Eko Wc; Eko-palvelu A. Virtanen, Nokia)

Kuorikekäymälä

Kuorikekäymälä-nimike esiintyy eräiden käymälämallien yhteydessä, joissa kompostointiin suositellaan puukuorikkeen käyttöä.

Suurisäiliöllinen biologinen käymälä / Multio

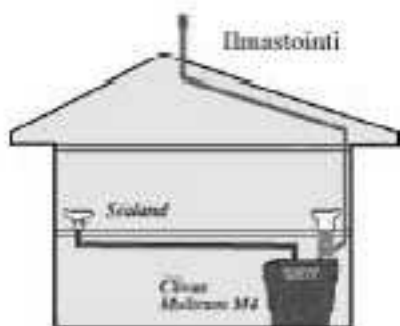
Nämä käymälät tuottavat valmista humusta. Niissä on suuri säiliö (1000 - 1400 l), joissa suoraan yläpuolella on käymäläistuvin ja mahdollisesti myös biojätekuilu. Ne vievät runsaasti tilaa, ja ne sijoitetaankin usein rakennuksen alle, kellariin tai upotetaan osittain maahan. Multioita voi käyttää ympärivuotisesti tai vapaa-ajan käytössä. Laitteisiin voidaan liittää lämpövastukset ja sähköinen tuuletin. Kun käymälää käytetään talvella, se pitää lämpöeristää hyvin. Ensimmäisen kerran käymälä on tyhjennettävä 2 - 3 vuoden kuluttua, sen jälkeen noin kerran vuodessa. (Malkki 1995)



Kuva 6 Esimerkki suurisäiliöllisestä käymälästä.
(Suursäiliöt; PikkuVihreä Oy, Turku)



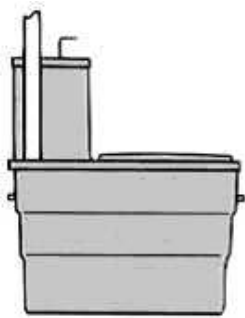
Kuva 7 Esimerkki suurisäiliöllisestä käymälästä.
(Ekolet –ympärivuotinen malli. Valmistaja: Ekolet Oy, Helsinki. Myynti: L&T)



Kuva 8 Esimerkki suurisäiliöllisestä käymälästä.
(Clivus Multrum; PikkuVihreä Oy, Turku)

Pieni biologinen käymälä

RT-ohjetiedostossa pienillä biologisilla käymälöillä tarkoitetaan samaa kuin pienillä kompostikäymälöillä. Käymälä on yhtenäinen yksikkö, ja se voidaan pääsääntöisesti sijoittaa lattialle. Usein niissä on sähköpuhallin ja lämpövastus, jotka haihduttavat ylimääräisen nesteen. Kiinteään jätteeseen lisätään seosainetta, ja nämä kompostoituvat laatikossa. Laatikko tyhjennetään 1 - 6 kk välein. Jäte täytyy jälkikompostoida. (RT 1995)



Kuva 9 Esimerkki pienestä biologisesta käymälästä. (Eko-Makki kuorikekäymälä; Malk Oy, Helsinki)



Kuva 10 Esimerkki pienestä biologisesta käymälästä. (Ekomatic; Lassila&Tikanoja Oyj, Helsinki)

Kompostikäymälä

Kompostikäymälä -nimikettä on hyvin yleisesti käytetty puhuttaessa jätevedettömistä käymälöistä Suomessa. Sitä on kritisoitu paljon, koska monet mallit eivät pysty kompostoimaan jätteitä, ja lahoaminen tapahtuu eritavalla kuin mitä varsinaisesti tarkoitetaan kompostoitumisella. Kompostoinnilla tarkoitetaan eloperäisen aineksen nopeaa lahoamista lämpötilan samalla noustessa. Jätteiden lahoaminen käymälöissä tapahtuu sen sijaan hitaasti; se voi kestää jopa 2 - 4 vuotta, ja lämpötila pysyttelee + 20 °C:ssa. (Malkki 1995)

Flink ja Leppälä (1997) käyttävät nimeä kompostoiva käymälä. Kompostoiva käymälä todetaan jokseenkin epäselväksi käsitteeksi. Kompostoituminen ei useissa kompostoiviksi käymälöiksi nimitetyissä malleissa ehdi juurikaan alkaa tai kiinteä jäte tehdään vain hajuttomaksi. Teos määrittelee kompostoivan käymälän sellaiseksi joka esikompostoi ja myös riittävästi jälkikompostoi jätteet. Jälkikompostoituminen on mahdollista, kun jätemäärä on riittävän suuri ja viipymä tarpeeksi pitkä, vähintään puoli vuotta. Ainakin osa virtsasta pyritään haihduttamaan. Jatkuvassa sisäkäytössä täytyy varautua ylijäämävirtsaan. Virtsa voidaan erotella heti istuimessa tai myöhemmin. (Flink & Leppälä 1997)

Kompostikäymälä [on] kuivakäymälä, jossa on niin suuri säiliö, että kompostoituminen pääosin tapahtuu jo käymälässä. Kompostikäymälä ei ole entisajan puucee, vaan sisätiloihin sijoitettu, myös ympärivuotiseen käyttöön tarkoitettu kuivakäymälä, joka voidaan sijoittaa omakotitaloon, rivitaloon tai kesämökkiin niin maaseudulla kuin

kaupungissa. (Lilja & Hyttinen-Lilja 1991) Liljan ja Hyttinen-Liljan mukaan perinteistä ulkokuuusia nimitetään virheellisesti kompostikäymäläksi.

Pikakompostikäymälä

Käymälä kuivattaa jätteet sähkölämmityksen ja tuuletuksen avulla. Tukiainetta ei tarvita paljon, ja käymälä sijoitetaan lattian päälle. Pikakompostikäymälä on suunniteltu 2 - 4 hengen tasaiseen (ei kestä yli- tai alikuormitusta) käyttöön. (Ojala 2000)

Suorakompostikäymälä

Suorakompostikäymälällä tarkoitetaan suurisäiliöllisiä käymälöitä, jotka pystyvät kompostoimaan jätteet valmiiksi maanparannusaineeksi. (Rontu & Santala 1995)

Rumpukompostikäymälä

Rumpukompostikäymälän istuinosassa on nesteen erotuslaite, joka erottaa virtsan ja kiinteät ulosteet toisistaan. Virtsa johdetaan viemäriin tai säiliöön, joka on sijoitettu rakennuksen ulkopuolelle. Kiinteät ulosteet kompostoituvat jonkin verran kompostirummussa. Kompostirumpua voidaan pyörittää jalkapolkimen avulla ja se on lämpöeristetty. Jalkapoljinta painettaessa vaijeri pyörittää rumpua, ja massa luhistuu tuoreen jätteen päälle ja sekoittuu kompostiin. Massa kulkeutuu vähitellen tyhjennysastiaan. Esikompostoitunut massa jälkikompostoidaan. (Malkki et al. 1997)



Kuva 11 Esimerkki rumpukompostikäymälästä.
(Naturum; Biolan Oy, Kauttua)

Karusellikäymälä / lokerokäymälä (monilokerollinen käymälä, vuosilokerokompostikäymälä)

Jätelieriöt on yleensä jaettu neljään osastoon. Ne täytetään vuoron perään.

Kompostoituminen tapahtuu täyttyneessä säiliössä, kun tyhjä pyöräytetään täyttyneen tilalle. Jätteen sekaan täytyy lisätä seosaineita, ja myös talousjätteet voidaan laittaa käymälään kompostoitumaan. Ensimmäisen kerran tyhjennys tapahtuu 3 - 4 vuoden kuluttua käyttöönotosta, sen jälkeen n.1/2 - 1 vuoden välein. Vapaa-ajan käytössä ei tarvitse välttämättä käyttää sähköä, ympärivuotisessa käytössä se on tarpeen.

Lopputuotteena käymälästä saadaan valmista maanparannusainetta. (Malkki 1995)

Karuselli- eli lokerokäymälät sopivat sekä ympärivuotiseen että tilapäiseen käyttöön.

Jätesäiliö vaatii tilaa, ympärivuotisessa käytössä se sijoitetaan kellariin. Istuimen ja säiliön liittämiseen liittävät putki. Lisävarusteita voidaan asentaa, mm. tuuletusputkeen poistoilmahuoneeseen. (Malkki 1995)



Kuva 12 Esimerkki karusellikäymälästä.
(Vera Karusellikäymälä + istuinvaihtoehto; Onninen Oy)

Kuivatuskäymälä / Kuivaava käymälä

Flinkin ja Leppälän (1997) mukaan kuivatuskäymälät ovat pieniä sisämalleja. Kiinteä jäte kuivatetaan hajuttomaksi, eikä sitä edes yritetä kompostoida käymäläsäiliössä.

Säiliön tyhjennyksen jälkeen jätteet kompostoidaan kompostorissa. Virtsa ja kiinteä kiinteä jäte erotellaan toisistaan useimmiten heti käymäläistuimessa.

Haihdutuskäymälöitä nimitetään myös kuivaaviksi käymälöiksi RT-ohjetiedostossa.

Haihdutuskäymälä

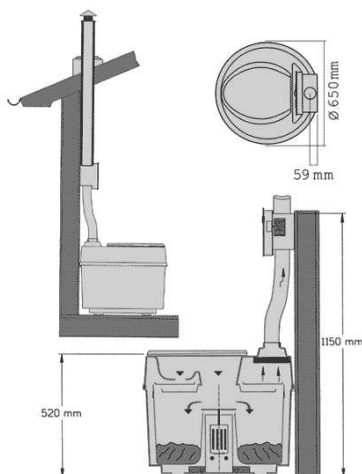
Käymäläistuimella ja jätesäiliöllä muodostavat kokonaisuuden haihdutuskäymälässä.

Lämpövastus ja puhallin haihduttavat nesteen sen kerryttyä nestelevylle ja kuivaavat

kiinteän jätteen. Kiinteä jäte kerätään säiliöön. Seosaineita ei käytetä. Jäte kostutetaan ja kompostoidaan. (RT 1995)

Malkin et al. (1997) mukaan haihdutuskäymälöitä on markkinoilla erottelevia ja ei-erottelevia malleja. Ne mahtuvat vesivessalle tarkoitettuun tilaan. Erottelevassa haihdutuskäymälässä virtsa erottuu istuimen etuosassa kiinteästä jätteestä. Virtsa valuu levyille, joilta se haihtuu sähkövastusten ja koneellisen tuuletuksen avulla. Kiinteät jätteet putoavat laitteen keskellä olevalle moottorikäyttöiselle huuhtelulevyille, jolta ne linkoutuvat alla olevaan jäteastiaan painaessa huuhtelupainiketta. Säiliössä jätteet kuivuvat lämpöelementtien ansiosta. Tyhjennys tapahtuu muutaman viikon - kolmen kuukauden välein käytöstä riippuen. Jätteet jälkikompostoidaan. (Malkki et al. 1997)

Ei-erotteleva haihdutuskäymälä kerää jätteet säiliöön. Virtsa haihtuu sähköisen puhaltimen ja lämpöelementin avulla. Osa virtsasta jää kiinteän jätteen sekaan. Seosainetta lisätään jokaisen käyttökerran jälkeen. Ulostemassaa sekoitetaan kahvasta pyörittämällä tai se tapahtuu automaattisesti multaraapalla. Osittain kompostoitunut massa putoaa ritilän läpi istuimen alla olevaan laatikkoon. Tyhjennyksen jälkeen jätteet viedään jälkikompostoitumaan. (Malkki et al. 1997)



Kuva 13 Esimerkki kuivaavasta /haihdutuskäymälästä.
(Separett Klassikko; Tuli-Sähkö Oy, Tampere)



Kuva 14 Esimerkki kuivaavasta/haihdutuskäymälästä.
(Bioilet; Y-Laite Oy, Lahti)

Sähkövessa

Liljan ja Hyttinen-Liljan (1991) mukaan sähkön avulla kuivattavat kuivakäymälät ovat ns. sähkövessoja. Virtsa ja ulosteet kuivataan sähkön avulla, ja mikrobitoimintaa ei juuri tapahdu.

Ei-erotteleva käymälä

Kiinteää jätettä ja virtsaa ei erotella istuinosassa. Ne voivat kuitenkin muussa vaiheessa joissain määrin erottua toisistaan.

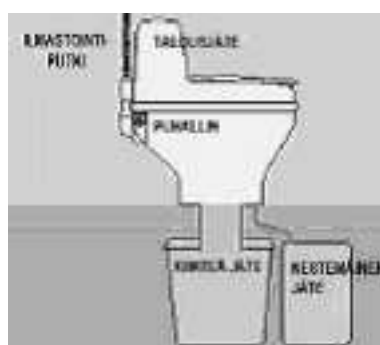
Erotteleva käymälä / Virtsan puhtaana erottelevat käymälät / Vettä käyttävät erottelevat käymälät

RT-ohjetiedoston mukaan erottelevat käymälät on jaettu nesteen ja kiinteän jakeen erotteleviin käymälöihin ja virtsan erotteleviin käymälöihin. Ensimmäisessä erottelu tapahtuu erillisenä sijaitsevana erottimessa. Istuinosa on tavallinen tai vähävetinen huuhtelukäymälä. (RT 1995)

Virtsan erottelevissa käymälöissä kompostirumpu ja käymäläistuin muodostavat kokonaisuuden. Neste ja kiinteä jäte erotetaan istuimessa rakenteen avulla. Ne myös käsitellään erikseen. (Malkki et al.1997) Seosainetta (jyrsinturvetta) voidaan käyttää. Tällainen käymälä tyhjenetään noin kerran kuukaudessa. Neste voidaan kerätä omaan säiliöön tai se voidaan johtaa käsiteltäväksi yhdessä pesuvesien kanssa. (RT 1995)



Kuva 15 Esimerkki erottelevasta käymälästä.
(Separett Villa; Tuli-Sähkö Oy, Tampere)



Kuva 16 Esimerkki erottelevasta käymälästä.
(BioLet Erotteleva 40; Y-Laite Oy, Lahti)



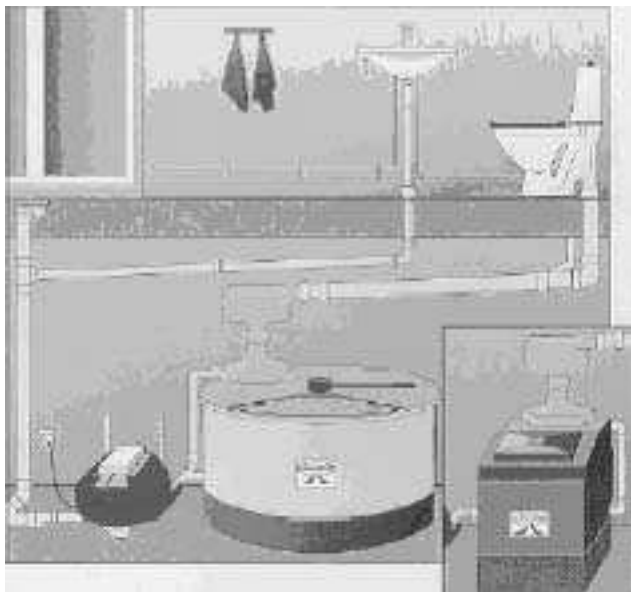
Kuva 17 Esimerkki erottelevasta käymälästä.
(ES-käymälät; Oy Paltermo Ab, Parainen)

Vähävetinen huuhtelukäymälä / Vähävetinen käymälä

Vähävetiset huuhtelukäymälät ovat lähinnä vesivessaa. Käymälää tulisi RT-ohjetiedoston mukaan käyttää silloin kun vesikäymälästä johdetaan jätevedet umpisäiliöön. Huuhteluun käytettävä vesimäärä on 0,5 - 3 l. (RT 1995)

Malkki et al. (1997) jakavat vähävetiset käymälät separaattorilla erotteleviin ja istuimessa erotteleviin (kaksoishuuhtelu). Vähävetinen käymälä huuhtoo jätteet vähemmällä määrällä vettä kuin tavalliset vesivessat. Separaattorilla erottelevassa (yksi malli Suomessa) virtsa steriloidaan UV-suodattimessa. Neste on käsittelyn jälkeen verrattavissa harmaisiin vesiin ja se johdetaan viemäriin tai imeytetään maahan. Kiinteät jätteet putoavat säiliöön, jossa kastemadot kompostoitavat ne. Tyhjennystarve on noin kerta vuodessa. (Malkki et al. 1997)

Kaksoishuuhtelu käymälässä virtsa ja kiinteät jätteet erotellaan istuimen rakenteen avulla. Virtsa tarvitsee 0,1-1 litraa huuhteluvettä ja kiinteät ulosteet 4 - 6 litraa mallista riippuen. Neste johdetaan harmaisiin vesiin tai erilliseen säiliöön ja kiinteät ulosteet jätevesiviemäriin tai umpisäiliöön. (Malkki et al. 1997)



Kuva 18 Esimerkki vähävetisestä huuhtelukäymälästä. (Aquatron; Oy Raita Environment, Vantaa)

Eriö

Eriö on suomen kielen virallinen sana käymälälle ja vessalle. Se tarkoittaa myös sivuhuonetta ja kabinettia. Eriö-termiä ei juurikaan käytetä. (Kotimaisten kielten tutkimuskeskus 1997)

Alipainekäymälä / imukäymälä

Alipainekäymälä on muunnos vähävetisestä käymälästä. Käymäläjäte kerätään säiliöön tyhjiöpumpun aikaansaamalla alipaineella. Alipainekäymälä on tarkoitettu vain jätteiden keräämiseen, joten käsittely toteutetaan muulla tavoin. Puhdistumisteho on käsittelytavan mukainen. (Rontu & Santala 1995)

Kemiallinen käymälä

Kemiallisia käymälöitä käytetään yleensä erikoiskohteissa, esim. linja-autoissa ja veneissä. Ne ovat pieniä ja ne voidaan sijoittaa vesivessan paikalle. Niissä on metallinen tai muovinen säiliö tai istuin, joissa kansi tai sulkulevy peittää hajun. Kemikaali estää jätteiden hajoamisen väliaikaisesti. Uloste ja paperi liettyvät, ja ulosteen suolistobakteerit tuhoutuvat. Kemikaalit ovat useimmiten myrkyllisiä ja ne haittaavat jatkokäsittelyä jossain määrin. (RT 1995) Jätesäiliö tyhjenetään keräyspisteessä esim. huoltoasemalla, ja loka-auto kuljettaa jätteet kunnan osoittamaan paikkaan. Pienet määrät voi kompostoida kompostorissa. (Malkki, 1995)

Pakastava käymälä / Jäädäytyskäymälä

Nämä käymälät ovat pieniä. Jätteet kerätään muovitettuun paperipussiin ja ne jäädäytetään sähkön avulla. Ulosteita säilytetään säiliössä $-10 \dots -15^{\circ} \text{C}$:ssa, ja siksi käymälä pysyy hajuttomana ja hygieenisenä. Kun jätepusi on täyttynyt, se vaihdetaan uuteen. Jätepusi kompostoituu pikku hiljaa kompostissa tai kaatopaikalla. Käymälöitä suositellaan paikkoihin, joissa ei ole vesi- ja viemäriverkostoa. Laite vaatii sähköä toimiakseen. (Malkki 1995)

Paketoiva käymälä

Paketoivissa käymälöissä ulosteet kerätään mekaanisesti tai sähkön avulla muovisukkaan jokaisen käyttökerran jälkeen. Muovisukat ohjautuvat jätesäiliössä olevaan muovisäkkiin. Täyttynyt säkin suu suljetaan kiinni ja kuljetetaan kaatopaikalle. Käymälät ovat pieniä ja mahtuvat vesivessan tilaan. Paketoivat käymälät ovat tilaispäisratkaisuja aiheuttamansa jätemäärän vuoksi. (Malkki 1995) Myös maatuvia huuhtelurullia on nykyisin markkinoilla.

Polttava käymälä

Polttavissa käymälöissä jätteet poltetaan sähkön avulla tuhkaksi.



Kuva 19 Esimerkki polttavasta käymälästä (Incinolet; Maahantuonti: Antti Salo Ky, Riistavesi. Myynti: PikkuVihreä Oy, Turku)

Mäntäkäymälä

Mäntäkäymälän istuimen kannessa oleva mäntä puristaa jätteet keräysputkeen, kun kansi suljetaan. Jätteiden huuhtomiseen tarvitaan 1 - 2 dl vettä. (Vesihallitus 1971)

5.3 Englannin, Ruotsin, Norjan ja Saksan kielen termejä jätevedettömille käymälöille

(Sanasto ei sisällä kaikkia jätevedettömistä käymälöistä käytettyjä nimikkeitä, vaan tässä työssä esille tulleet nimikkeet)

Englanti

earth-closet	kuivakäymälä, puusee
dry toilet	kuivakäymälä
dry closet	kuivakäymälä
composting toilet	kompostikäymälä
green toilet	vihreä/eko käymälä
eco(logical)toilet	eko(loginen) käymälä
pit latrine	kuoppaulkokäymälä
compost latrine	kompostiulkokäymälä
biological toilet	biologinen käymälä

Ruotsi

mulltoa/mulltoalett	multakäymälä
torrklosett/-toalett	kuivakäymälä
biologisk klosett/-toalett	biologinen käymälä
ekotoalett	ekokäymälä
ekologiska toalett	ekologinen käymälä
miljötoalett	ympäristöystävällinen käymälä
urinseparerande torrtoalett	virtsanerotteleva käymälä
paketerings toalett	paketoiva käymälä
frystoalett	pakastava käymälä

Norja

biologiske toalett/-klosett	biologinen käymälä (yleisnimike jätevedettömille käymälöille)
-----------------------------	---

Saksa

die Komposttoilette	kompostikäymälä
die Biologische Toilette	biologinen käymälä
die Trockentoilette	kuivakäymälä
die Trockentoilette mit Urintrennung	kuivakäymälä virtsanerottelulla
die Humustoiletten	humuskäymälä
die Ökotoilette	ekokäymälä
die Biotoilette	biokäymälä
das Bioklo	biokäymälä

die Rindenschrottoilette

kuorikerouhekäymälä

Suomen, englannin, ruotsin, saksan ja norjan nimikkeet ovat huomattavan samanlaisia. Kaikissa maissa on käytössä esimerkiksi sana biologinen käymälä.

6 LUOKITTELMALLEJA ERI LÄHTEISTÄ

6.1 Ohjetiedostot ja verkkolähteet

6.1.1 RT-ohjetiedosto (1995)

Rakennustieto-ohjetiedosto RT 69-10585 käsittelee käymäläjärjestelmiä, joista jätteitä ei johdeta viemäriverkostoon. Käymälät on jaettu seuraaviin luokkiin:

- KUIVIKEKÄYMÄLÄT
- SUURET KOMPOSTIKÄYMÄLÄT
- PIENET KOMPOSTIKÄYMÄLÄT
- HAIHDUTUSKÄYMÄLÄT
- VÄHÄVETISET HUUHTELUKÄYMÄLÄT
- EROTTELEVAT KÄYMÄLÄT
- KEMIAALLISET KÄYMÄLÄT
- MUITA KÄYMÄLÄTYYPPEJÄ: mm. paketoivat käymälät, alipainekäymälät, poltto- ja jäädytyskäymälät

6.1.2 Suomen ympäristökeskus

Suomen ympäristökeskus esittelee Suomessa myytävät kompostikäymälät [www-sivuillaan](#).

Kompostikäymälöiden luokittelu:

- SUURISÄILIÖLLISET KÄYMÄLÄT (tyhjennysväli vuosia)
- KESKISUURISÄILIÖLLISET KÄYMÄLÄT (tyhjennysväli kuukausia)
- PIENISÄILIÖLLISET KÄYMÄLÄT (tyhjennysväli viikkoja)
- MONILOKEROLLISET KÄYMÄLÄT
- HAIHDUTUSKÄYMÄLÄT
- VETTÄ KÄYTTÄVÄT EROTTELEVAT KÄYMÄLÄT
- VIRTSAN PUHTAANA EROTTELEVAT KÄYMÄLÄT

6.2 Käymälöiden luokitteluja teoksissa

6.2.1 Malkki, Heinonen-Tanski & Jantunen: *Ympärivuotisten kompostikäymälöiden toimintavarmuus ja häiriökartoitus (1997)*

- EI-EROTTELEVAT KÄYMÄLÄT
 - Suurisäiliölliset käymälät
 - Monilokerolliset eli karusellikäymälät
- EROTTELEVAT KÄYMÄLÄT
 - Ei-vettä käyttävät ratkaisut
 - Alkukompostointi istuimessa (= rumpukompostikäymälä)
 - Ns. haihdutuskäymälät
 - Alkukompostointi erillisessä säiliössä
 - Vähävetiset käymälät
 - Erottelu separaattorilla
 - Erottelu istuimessa (kaksoishuuhtelu)

Luokittelua on määritelty seuraavasti: *Kompostikäymälöillä tarkoitetaan tässä käymälöitä, jotka ainakin osittain aerobisesti mikrobien avulla hajottavat jätettä. Kompostikäymälöiksi ei siis lueta käymäläratkaisuja, joissa uloste pakastetaan, paketoidaan tai poltetaan sähköllä tai käsitellään kemiallisesti. Pienet, lähinnä kesäkäyttöiset mallit on myös jätetty tässä ulkopuolelle (Malkki et al. 1997).*

6.2.2 Silfverberg & Ojanen: *Jäteveden pienpuhdistamot, käymäläjärjestelmät ja kompostorit (1985)*

Silfverberg ja Ojanen (1985) ovat luokitelleet silloiset 29 käymälää kahdeksaan ryhmään. He toteavat käymälätyyppien terminologian olevan melko kirjavaa.

- KOMPOSTIKÄYMÄLÄT
 - pienet suorakompostikäymälät
 - suuret suorakompostikäymälät
 - pikakompostikäymälät
- KUIVAKÄYMÄLÄT
- VÄHÄVETISET HUUHTELUKÄYMÄLÄT
- ALIPAINEKÄYMÄLÄJÄRJESTELMÄT
- MUUT KÄYMÄLÄT
 - kemialliset käymälät
 - paketoiva käymälä
 - jäädytyskäymälä

Kuivakäymälöiksi on luokiteltu perinteisten ulkokäymälöiden tapaiset, yksinkertaiset, mökeillä pääasiassa käytetyt käymälät, joissa jäte lähinnä kerätään säiliöön. Vähävetiset huuhtelukäymälät ovat vesivessan tapaisia, joissa vaan vesimäärä on pienempi. Jätevesi kerätään lisäksi umpisäiliöön.

6.2.3 Flink & Leppälä: Ravinteet kiertoon -käytännön keinot ja tekniikat (1997)

- SÄILIÖKÄYMÄLÄT
- KIPPIKÄYMÄLÄ
- RUUVIPOISTOKÄYMÄLÄ
- KARUSELLIKÄYMÄLÄT
- VIETTOPOHJAKÄYMÄLÄT
- RUMPUKÄYMÄLÄ
- KÄÄNTÖKAUHAKÄYMÄLÄ
- KOMPOSTOIVA VESIKÄYMÄLÄ
- EKOPENKKIKÄYMÄLÄ

6.2.4 Ojala: Kestävän yhdyskunnan käsikirja (2000)

- KUIVAKÄYMÄLÄT
- KOMPOSTIKÄYMÄLÄT
 - Suuret jatkuvasti kompostoitavat käymälät
 - Pienet jatkuvasti kompostoitavat käymälät
 - Pikakompostikäymälät
 - Lokerokompostikäymälät eli karusellikäymälät

Kuivakäymälöiksi on luokiteltu perinteiset ulkokäymälät. Suuriksi jatkuvasti kompostoitaviksi käymälöiksi on luokiteltu tilaa vievät käymälät, joissa kompostoituminen kestää 1 - 2 vuotta ja kompostoituminen tapahtuu käymälän säiliössä eikä erillistä kompostointia tarvita. Pienet, jatkuvasti kompostoitavat käymälät ovat tässä luokittelussa puuceestä parannettuja malleja, joita käytetään lähinnä viemäröimättömissä tiloissa. Niissä on kiinnitetty huomiota oikean kosteuden ylläpitoon ja tukiaineen annosteluun. Pikakompostikäymälöissä jätteet kuivataan lämmityksen ja tuuletuksen avulla.

6.2.5 Malkki: Kompostikäymäläopas (1995)

- ULKOHUUSSI eli KUIVAKÄYMÄLÄ
- HAIHDUTUSKÄYMÄLÄT eli ns. SÄHKÖVESSAT
- KOMPOSTOIVAT KÄYMÄLÄT
 - Kuivikekäymälät
 - Suurisäiliölliset biologiset käymälät eli multiot
 - Karuselli- eli lokerokompostikäymälät
 - Kiintoaineen ja nesteen erottelevat käymälät
- MUUT VAIHTOEHTOKÄYMÄLÄT
 - Kemialliset käymälät
 - Pakastavat käymälät
 - Paketoivat käymälät

6.2.6 Vesihallitus: Selvitys loma-asutuksen ja ympärivuotisen haja-asutuksen vesihuollosta ja kiinteiden jätteiden käsittelystä (1971)

- ULKOTILOIHIN TARKOITETTUJA KÄYMÄLÄRATKAISUJA
 - Kuivakäymälä
 - Kompostikäymälä
- SISÄTILLOIHIN TARKOITETTUJA KÄYMÄLÄRATKAISUJA
 - Kemiallinen kuivakäymälä
 - Polttokäymälä
 - Imukäymälä
 - Mäntäkäymälä
 - Paketoiva kuivakäymälä

6.2.7 Mäkinen: Pienten yksiköiden talousjätevesien käsittelymahdollisuudet (1980)

- ULKOKÄYMÄLÄT
- KUORIKEKÄYMÄLÄ
- KOMPOSTIKÄYMÄLÄT
 - Suorakompostikäymälä
 - Vuosilokerokompostikäymälä
 - Pikakompostikäymälä
- VÄHÄVETISET HUUHTELUKÄYMÄLÄT JA ALIPAINEKÄYMÄLÄT
 - Vähävetinen huuhtelukäymälä
 - Alipainekäymälä
- MUUT KÄYMÄLÄRATKAISUT
 - Kemiallinen käymälä
 - Paketoiva käymälä
 - Jäädytyskäymälä

6.2.8 Rontu & Santala: Haja-asutuksen jätevesien käsittely (1995)

Vaihtoehtoiset käymälät:

- VÄHÄVETISET HUUHTELUKÄYMÄLÄT
- KUIVAKÄYMÄLÄT
- KOMPOSTIKÄYMÄLÄT (Esim. jaoittelu)
 - Suorakompostikäymälä
 - Pikakompostikäymälä
 - Kuivikekäymälä
- KIINTOAINEEN JA NESTEEN EROTTELEVAT KÄYMÄLÄT
(Luokat poimittu vapaasti tekstistä)
 - Erottelu istuinosaassa
 - Erottelu istuinosaasta erillään sijaitsevassa erottimessa
 - Syntypaikkalajittelu
- ALIPAINEKÄYMÄLÄ
- MUUT KÄYMÄLÄT
 - Kemialliset käymälät
 - Polttokäymälät
 - Paketoivat käymälät
 - Jäädätyskäymälät

6.2.9 Tenhunen, J. E. Kompostointiin perustuvat käymäläratkaisut: tämän hetken tilanne (1994)

Teoksessa on käsitelty Suomen, Ruotsin ja Norjan markkinoiden käymälämalleja.

Kompostikäymälät on jaettu kolmeen ryhmään:

- i) Virtsan ja ulostejätteen kompostointi yhdessä
- ii) Käymäläjäteveden jakeistus ja kiinteän jakeen eli jakotisleen kompostointi
- iii) Puhtaan virtsan talteenotto käymäläistuimessa ja ulostejätteen kompostointi

- VIRTSAN JA ULOSTEET SEOKSENA KÄSITTELEVÄT KOMPOSTOINTIRATKAISUT
 - Kuivakäymälät
 - Lämminilma- ja pikakompostikäymälät
 - Vesikäymälärumpumultio
 - Suorakompostikäymälät
- KÄYMÄLÄJÄTEVEDEN NESTEEN EROTUKSELLA VARUSTETUT KOMPOSTOINTIJÄRJESTELMÄT
- PUHTAAN VIRTSAN TALTEENOTTOON PERUSTUVAT KÄYMÄLÄJÄRJESTELMÄT
 - Virtsan erottavat säkki- ja pussikäymäläjärjestelmät
 - Virtsan erottava lämminkäymälä
 - Erillisvirtsaloiita käyttävät suorakompostointi-järjestelmät
 - Virtsan erotus ja ulosteiden suorakompostointi käymäläistuimessa
 - Virtsan erotus käymäläistuimessa ja kompostointi lattiapinnan alla

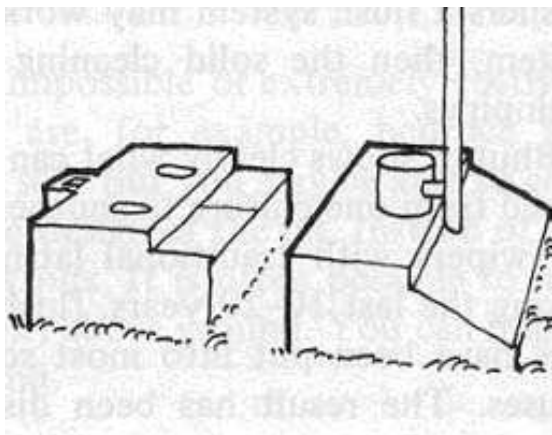
6.2.10 Statens forurensningstilsyn: Kvalitetsnormer for biologiske klosetter (1982)

Käymälöistä käytetään yleisnimeä biologiset käymälät ja ne on jaettu kahteen luokkaan:

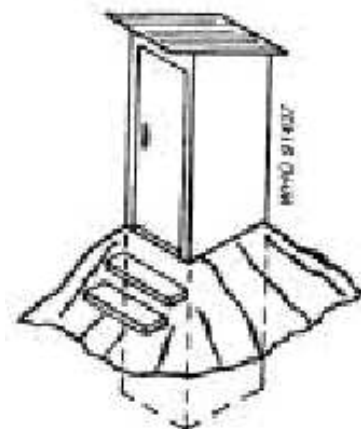
- PIENET BIOLOGISET KÄYMÄLÄT (små biologiske klosetter)
- SUURET BIOLOGISET KÄYMÄLÄT (store biologiske klosetter)

6.2.11 Winblad & Kilam: Sanitation without water (1985)

Jätevedettömät käymälät on jaettu kuoppaulkokäymälöihin (pit latrine) ja kompostoiiviin ulkokäymälöihin (compost latrine). Nämä mallit ovat käytössä pääsääntöisesti kehitysmaissa.



Kuva 20 Esimerkki kompostoivasta ulkokäymälästä. (Winblad & Kilama 1985)



Kuva 21 Esimerkki kuoppaulkokäymälästä (WEDC 2004)

7 LUOKITTELU

7.1 Yleistä luokittelusta

Käymälöiden luokittelun voi tehdä monesta eri lähtökohdasta käsin. Nykyiset luokittelut perustuvat eniten käymälän tekniseen ratkaisuun. Luokittelussa voidaan huomioida myös koko, käyttöaika, sijoituspaikka, ekologisuus, tuuletus/lämmitys jne. Lopputulokseen voi vaikuttaa lisäksi se, mitä varten luokittelu tehdään. Jos halutaan luokittelun edistävän kaupallista menekkiä, lopputulos on erilainen kuin jos halutaan tehdä teoriassa paras malli. Teoriamallissa on vaarana esimerkiksi, että ihmiset eivät omaksu luokitusmallia ja se ei siirry puhekäyttöön. Tämä on luonnollinen kielikysymys; kieli elää ja syntyy pitkälti omalla painollaan. Jos luokittelusta tehdään virallinen, saattaa se siirtyä puhekäyttöönkin, vaikka siinä olisi hieman vieraitakin termejä.

On vaikea sanoa, miten erilaiset luokittelut vaikuttaisivat kaupallisten mallien myyntiin. Todennäköisesti ne luovat jonkinlaisia mielikuvia ja vaikuttavat näin ostopäätöksiin. Kaupallisuuden huomioiminen luokittelua tehdessä voi edistää jätevedettömien käymälöiden menekkiä. Kuitenkin luokittelun täytyisi olla myös tässä tapauksessa hyväksyttävä ja looginen.

Luokittelussa voidaan ottaa huomioon monia muitakin tekijöitä. Yksi näkökohta on ilmasto. Esimerkiksi Pohjois-Suomessa ja kallioisilla saarilla maaperä on vähäravinteista, ja siellä kompostimullan käyttökohteita on vähänlaisesti. Kompostoitua käymäläjätettä ei voida käyttää kovinkaan paljon maanparannusaineena. Jos ja kun näin tehdään, rehevöittää se luontoa ja monipuolistaa kasvistoa sekä eläimistöä. Luokittelussa tulisikin ilmetä syntyvän jätteen määrä (kiinteän jätteen massan pieneneminen esim. lierojen avulla/nesteet haihduttava jne.).

Käymälätietoisuuden ollessa Suomessa vähänlaista voidaan olettaa, että suurin osa kuluttajista ei ole kiinnittänyt huomiota käymälämallien hieman harhaanjohtavan mielikuvan antaviin nimekkeisiin. Esimerkkinä voidaan mainita kompostikäymälä-

nimike, joka on saanut paljon kritiikkiä. Sitä on käytetty yleisnimenä jätevedettömille käymälöille, mutta monet kompostikäymälöiksi kutsutut mallit eivät toimi kuten kompostorit. Jätteiden hajoaminen tapahtuu hitaasti useimmiten huoneenlämpöisenä, kun kompostoinnissa on kyse siitä, että eloperäinen aine hajoaa nopeasti ja lämpötila nousee merkittävästi (Malkki 1995). Asiakkaan olisi siis tärkeä tietää, kompostoiko laite jätteet vai tarvitseeko ne jälkikompostoida. Lisäksi asiakkaiden tulee saada tietää, mitä nesteille tehdään. (Kiukas 2004)

7.2 Suomalaisen asiantuntijoiden sekä jätevedettömiä käymälöitä valmistavien ja jälleenmyyvien mielipiteitä luokitteluun

Jätevedettömiä käymälöitä valmistaville ja jälleenmyyville yrityksille lähetin kahteen otteeseen kirjallisen kyselyn, jossa tiedusteltiin käsityksiä nimikkeistä ja luokittelusta. Ensimmäisellä kerralla tuli kuusi yhteydenottoa, ja yksi varsinainen luokitteluideointi. Toisella kerralla vastauksia tuli kolme, joista kaksi oli ehdotuksia luokitteluun ja yksi soittopyyntö. Jotta valmistajien/jälleenmyyjien näkökantoja sai paremmin esille, valmistajien/jälleenmyyjien (4 kpl) käsityksiä ja mielipiteitä tiedusteltiin puhelimitse/tapaamisella. Haastateltujen määrä ei ollut kovin suuri, mutta Suomessa onkin jätevedettömien käymälöiden valmistajia tai/ja jälleenmyyjiä vain noin 20.

Valmistajien ja jälleenmyyjien käsityksiä tiedusteltaessa tuli muutamassa yhteydenotossa ilmi, että käymälöiden luokittelu koettiin vaikeahkoksi ja omien tuotteiden nimien muuttamiseen ei oltu kovin halukkaita. Tuotteiden nimikkeiden muuttaminen aiheuttanee kuluja vaatiessaan markkinointia ym. Haastateltujen suosimat käymälöiden nimet noudattivat yleisimpiä käytössä olevia nimiä tai vaihtelivat hieman: esim. kuivakäymälä, kompostoiva käymälä, kompostoiva kuivakäymälä, biologinen käymälä, biologinen kuivakäymälä.

Biolan Oy:n tuotepäällikkö Kaj Paavolan mukaan luokitus tulisi tehdä asiakkaan ja käyttäjän näkökulmasta. Paavolan mukaan kuivakäymälä on hyvä yleisnimi käymälöille, joissa ei käytetä vettä. Paavola arvelee, että käymälät voitaisiin jakaa sen mukaan, mitä laitteessa tapahtuu. Ne voivat joko kompostoida tai kuivattaa/haihduttaa/polttaa/pakastaa.

Kompostoiiviin kuuluvat ne, joissa tapahtuu kompostointia ainakin osittain. Paavola myös huomauttaa, että lähes aina tarvitaan jälkikompostointia. Toinen jakava tekijä on nesteen ja kiinteän jakeen erottelu. Merkittävä huomio on nesteen määrä: erottelevissa nestettä syntyy satoja litroja vuodessa, kun taas ei-erottelevissa 20 - 30 l/vuosi. Paavola vielä jatkaa, että kolmas mahdollinen jakotekijä on tilantarve; tarvitseeko käymälä tilaa lattian alta vai ei.

Kaj Paavola sanoo, että lähtökohta jätevedettömän käymälän valinnassa on, tarvitaanko viemäröinti tai tuuletusta (→ sähkö/lämmin tila). Lisäksi jatkuvaan käyttöön tarkoitetuissa malleissa olisi hyvä olla bide -käytön mahdollisuus, koska se on tärkeä hyvin monelle asiakkaalle. Tuotepäällikkö Paavola ehdottaa myös taulukon tekemistä jätevedettömistä käymälämalleista; se auttaisi merkittävästi asiakkaita käymälän valinnassa.

Osmo Mälkiä Käymäläseura Huussista ehdottaa luokittelun lähtökohdaksi jakoa ulko- ja sisäkuivakäymälöihin (t. ulkokuivakäyskä ja sisäkuivakäyskä). Kuiva on hänen mielestään olennainen sana jätevedettömille käymälöille. Malk Oy:n Arto Pelkosen mukaan laitteet tulisi luokitella sen mukaan, mihin ne sijoitetaan eli sisälle vai ulkotilaan.

Ekoinfo ry:stä Raimo Flink kertoo, että loppuun asti kompostoivia käymälöitä on vähän. Hänen mukaansa jaottelu sisä- ja ulkokuivakäymälöihin ei ole selvä, koska ulkokäymälän voi varustaa lämmittimellä. Flink pitää myös jakoa isoihin ja pieniin käymälöihin epämääräisenä. Hän suosii käsitteitä jatkuva ja ajoittainen käyttö. Tosin tämäkin aiheuttaa ongelmia; miten järjestää virtsan varastointi maanalaiseen säiliöön talviaikana. Myös Nippe Nikander Käymäläseura Huussista suosii käsitteitä jatkuva – tilapäinen käyttö.

Käymälöiden luokittelu asiakkaan ja käyttäjän näkökulmasta lähtien on Ekolet Oy:n Matti Ylösjoen ideoima näkökulma luokitteluun. Perusteluna on, että ostaja pystyisi paremmin valitsemaan itselleen sopivan kuivakäymälän, ja näin lisättäisiin tyytyväisten käyttäjien määrää. Luokittelu tehtäisiin valintaperusteiden mukaan; esimerkiksi käyttötärpeen, toiminnan luotettavuuden, ympäristöystävällisyyden, tilantarpeen,

asentamisen ja huollon vaatimusten mukaan jne. Matti Ylösjoki sanoo, että jaottelu sisä- ja ulkokäymälöihin ei todellisuudessa jaa malleja tai sama malli esiintyy molemmissa luokissa, koska monet ulkokäyttöön soveltuvat mallit voidaan sijoittaa myös sisälle. Hän lisää, että jos käytetään kompostoiva-sanaa, tulisi nämä mallit vielä luokitella sen mukaan, mikä on kompostoitumisen aste. Ylösjoki vielä huomauttaa, että monille asiakkaille tuotteen ekologisuus on tärkeää ja sen tulisi näkyä luokittelussa.

Valmistajat ja jälleenmyyjät olivat melko odotetusti käyttämiensä nimikkeiden takana, mutta käytetyt käsitteet saivat myös kritiikkiä.

7.3 Jätevedettömien käymälöiden luokittelua muissa maissa

Jätevedettömien käymälöiden luokitteluja löytyi vähänlaisesti muista maista.

Tutkimusmenetelmät rajoittuivat internet -hakuun ja sähköposteihin muutamille alan asiantuntijoille sekä kirjalliseen materiaaliin. Sähköpostitse otettiin yhteyttä alan asiantuntijoihin Ruotsista ja Saksasta. Näissä maissa on jätevedettömiin käymälöihin liittyvää asiantuntemusta ja ne kuuluvat maailman johtaviin tällä alalla.

Kyselyyn vastanneet asiantuntijat eivät tienneet, että heidän maassaan olisi tehty virallista luokitusta eikä heidän tiedossaan ollut, että muissa maissakaan olisi tehty vastaavia luokitteluja. Tästä voidaan päätellä, ettei näissä maissa ole käytössä yhtä merkittävää jaottelua.

Wolfgang Berger Berger Biotechnik GmbH:sta Saksasta kertoi, että kirjassa *Komposttoiletten* (Claudia Lorenz-Ladener 1992) on käytetty jakoa isoihin (grossraumtoiletten) ja pieniin (kleinraumtoiletten) käymälöihin. Norjalaisessa kirjassa *Kvalitetsnormer for biologiske klosetter* (Statens forurensningstilsyn 1982) on käytetty samaa jakoa isoihin ja pieniin käymälöihin. Jälkimmäisiin kuuluvat käymälät, joiden jätteen vastaanotto/säilytys säiliö voidaan sijoittaa wc-tilaan. Isojen käymälöiden jättesäiliö on sijoitettu osittain tai kokonaan wc-tilan ulkopuolelle. Lorenz-Ladener nimittää kaikkia malleja yleisesti kompostikäymälöiksi ja Statens forurensningstilsyn nimittää malleja biologisiksi käymälöiksi.

Jätevedettömistä käymälöistä käytettyihin nimikkeisiin Berger kommentoi, että hän jakaa käymälät kompostoiviin ja biologisiin kuivakäymälöihin. Kompostoivat käymälät tuottavat valmista kompostia (suljettu järjestelmä, closed system) ja biologiset kuivakäymälät (annosjärjestelmä, batch system) keräävät jätteet yhteen muun aineen (kuivikkeen) kanssa, ja ne täytyy tyhjentää ja kompostoida erillisessä astiassa. Wolfgang Berger vielä huomauttaa, että kuivakäymälä-sana viittaa käymälöihin, jotka eivät käytä vettä jätösten huuhteluun. Niinpä myös kemialliset, polttavat, jäädyttävät, paketoivat, ämpärit jne. ovat kaikki kuivakäymälöitä. Näillä malleilla on kuitenkin enemmän ympäristövaikutuksia ja Bergerin kuten muutenkin yleinen mielipide on käymälöiden kannalla, jotka pystyvät tuottamaan ravinteita ja orgaanista materiaalia takaisin luonnon kiertokulkuun.

8 EHDOTUKSET JA TYÖN ARVIOINTI

8.1 Ehdotukset

Tässä työssä esitetään neljä vaihtoehtoa jätevedettömien käymälöiden luokitteluun. Niiden kuvaukset ovat lyhyesti ehdotusten alla.

EHDOTUS 1

Kuivakäymälät:

Biologiset kuivakäymälät

- sisäkuivakäymälät
 - suuret
 - pienet
- ulkokuivakäymälät
 - suuret
 - pienet

Muut kuivakäymälät

- kemialliset käymälät
- pakastavat käymälät
- polttavat käymälät
- (paketoivat)

EHDOTUS 2

Kuivakäymälät:

Biologiset kuivakäymälät

- sisäkuivakäymälät
- ulkokuivakäymälät

Kompostoivat kuivakäymälät

- sisäkuivakäymälät
- ulkokuivakäymälät

Muut kuivakäymälät

- kemialliset
- pakastavat
- polttavat
- (paketoivat)

EHDOTUS 3

Kuivakäymälät:

Suuret kuivakäymälät

- sisäkuivakäymälät
- ulkokuivakäymälät

Pienet kuivakäymälät

- sisäkuivakäymälät
- ulkokuivakäymälät

EHDOTUS 4

Kuivakäymälät:

Jatkuvan käytön kuivakäymälät

- kompostoivat käymälät
- sähköä/vettä käyttävät käymälät
- kompostori käymälähuoneen ulkopuolella

Tilapäisen käytön kuivakäymälät

- sisäkuivakäymälät
- ulkokuivakäymälät
- kompostoivat käymälät
- sähköä/vettä käyttävät käymälät
- kompostori käymälähuoneen ulkopuolella

Kuivakäymälä olisi yleisnimi kaikille jätevedettömille ja viemäriverkoston liittymättömille käymälöille. Myös ne kuivakäymälät, joissa käytetään vähän vettä mm. bide-käytössä, luokiteltaisiin kuivakäymälöiksi kun jätteitä ei johdeta viemäriverkoston, vaan ne kompostoituvat tai ne jälkikompostoidaan. Myös mallit, joissa tarvitaan viemäröinti, mutta jätteet kerätään omaan säiliöön ja kompostoidaan tai jälkikompostoidaan paikan päällä, kuuluisivat kuivakäymälöihin. Käymälä voisi kuulua myös molempiin luokkiin, esim. kuivakäymälä sisä- ja ulkokäyttöön.

Tärkeimpiä kuivakäymälöiden jakomalleja ja valintakriteerejä ovat jako sisäkuivakäymäläloihin ja ulkokuivakäymäläloihin; jako jatkuvaan (tai ympärivuotiseen) ja tilapäiseen (tai vapaa-ajan käyttöön); sekä jako suuriin ja pieniin käymälöihin.

Sisäkuivakäymälät sijoitettaisiin (lämpimiin tiloihin) asuinrakennukseen.

Ulkokuivakäymälät sijoitettaisiin (kylmiin tiloihin) muuhun kuin asuinrakennukseen.

Jako on looginen, vaikka toiset kuivakäymälämallit sopivat sekä ulko- että sisärakennuksiin. Jako tulisi tehdä sen mukaan, onko käymälä tarkoitettu ensisijaisesti sisärakennukseen vai ulkorakennukseen.

Kuivakäymälä voidaan hankkia joko jatkuvaan käyttöön (50 vko/vuosi) tai tilapäiseen käyttöön (8 vko/vuosi). Monet mallit on suunniteltu jompaan kumpaan sopivaksi. Käytännön ongelman aiheuttaa joidenkin mallien sopiminen molempiin luokkiin.

Suuriin kuivakäymälöihin kuuluisivat käymälät, joiden säiliö on käymälähuoneen ulkopuolella eli se vaatii tilaa lattian alta tai seinän takaa. Pienet voidaan sijoittaa lattialle.

Biologiset kuivakäymälät olisivat käymälöitä, joiden toiminta perustuu käymäläjätteen kompostoitumiseen. Kaikki jätevedettömät käymälät eivät siis olisi biologisia kuivakäymälöitä. Kemialliset, polttavat, pakastavat ja muoviin paketoivat käymälät sekä ämpärit jne. eivät olisi biologisia kuivakäymälöitä. Kompostoiviksi käymälöiksi luokiteltaisiin ne käymälät, jotka tuottavat täysin kompostoitunutta multaa.

Ehdotuksissa 1 ja 2 on luokka 'muut kuivakäymälät'. Niihin kuuluisivat käymälät, joiden toiminta ei perustu kompostoitumiseen. Kuitenkin, jos esim. käymäläjätteet paketoidaan ja paketit kompostoidaan kompostorissa, nämä mallit kuuluisivat biologisiin kuivakäymälöihin.

Ehdotuksessa 4 on jaettu kuivakäymälät jatkuvaan ja tilapäiseen käyttöön ja edelleen alaluokkiin eri kriteerien mukaan. Alaluokiksi on valittu tärkeimpiä valintakriteereitä.

8.1 Työn arviointi

Tämän työn tarkoituksena oli selvittää kaupallisten jätevedettömien käymälöiden nimitysten ja luokittelujen tämän hetkinen tilanne ja tehdä ehdotuksia, miten erilaiset jätevedettömät käymälät luokiteltaisiin ja mitkä olisivat luokittelujen kriteerit. Yhtä loogista ja selkeää luokittelua ei työssä muodostunut, ja esitettyjä luokitteluehdotuksia voisi edelleen jatkaa ja kehittää. Luokittelun tämän hetkinen tilanne pystyttiin työssä hyvin selvittämään, ja työ voikin toimia pohjana muille aiheeseen liittyville tutkimuksille ja mietinnöille.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Virallista, laajasti käytössä olevaa jätevedettömien käymälöiden luokittelua ei ole käytössä Suomessa, Ruotsissa eikä Saksassa. Käymälämallit ovat toiminnaltaan ja käytöltään hyvin erilaisia, ja niinpä on vaikeaa tehdä täysin kattavaa luokitusta tällä hetkellä. Luokittelu alaluokkiin pääluokista on erittäin hankalaa ja sitä ei voi tehdä ilman ettei sama tuote esiintyisi useammassa luokassa. Selkeitä pääluokkia on vaikea muodostaa. Todellisuudessa sellaisia jakotekijöitä ei löydy, jotka jakaisivat käymälät eri luokkiin 100-prosenttisesti. Luokittelu voitaisiin kuitenkin tehdä niin, että sama malli esiintyisi useammassa luokassa. Tällaisen luokittelun mielekkyys on kuitenkin kyseenalaista. Useat alan henkilöt kertoivat todenneensa jätevedettömien käymälöiden luokittelun hankalaksi, mutta samalla tärkeäksi ja hyödylliseksi asiaksi.

Aiheesta ei ollut runsaasti saatavilla kirjallista materiaalia tai muutakaan aineistoa. Eri malleista sai pääasiassa tietoa vain valmistajien esitteistä. Tutkimuksessa löytyneet luokittelut olivat lähes kaikki samantyyllisiä, Suomessa ja ulkomailla. Tämän työn puitteissa ei ollut mahdollisuutta tarkastella intensiivisemmin muita kuin suomalaisten käymälöiden jaottelua ja nimikkeitä. Yhteenvetona voidaan kuitenkin sanoa, että käymälöitä ei ole jaettu kovinkaan paljon alaluokkiin. Muutamissa luokitteluissa on

käytetty vain kahta luokkaa (esimerkiksi suuret ja pienet käymälät). Jätevedettömistä käymälöistä käytetään hyvin paljon samansuuntaisia nimikkeitä eri maissa.

Tutkimuksen yksi keskeinen ongelma oli käytettyjen nimikkeiden harhaanjohtavuus ja epätäsmällisyys. Seuraavat nimikkeet ovat selkeästi harhaanjohtavia:

- Kompostikäymälä (Vain ne käymälät, joissa tapahtuu riittävä lämpötilan nousu eli jätteet hajoavat kompostoitumalla eivätkä lahoamalla. Markkinoilla tällaisia on vähän.)
- Haihdutuskäymälä (Kaikki mallit ainakin osittain haihduttavat, ja kysymyksessä on vain nesteiden haihduttaminen.) Samoin kuivaava/kuivatus käymälä.
- Erotteleva (Lähes kaikki mallit erottelevat jossain vaiheessa kiinteän ja nesteen.)
- Kuivikekäymälä (Moiin ns. ei-kuivikekäymälöihin tulee lisätä kuiviketta myös.)

Lisäksi monet käytetyt nimikkeet ovat epämääräisiä kuten suora- ja pikakompostikäymälä.

Yleisnimiä vedettömistä käymälästä on useita: jätevedettömät käymälät, kuivakäymälät, vaihtoehtoiset käymälät, kompostikäymälät, biologiset käymälät, mökkimultiot ja eko(logiset)käymälät. Olisi selkeämpää ja mielekkäämpää käyttää vain yhtä yleisnimitystä. Vaikka kattavaa luokittelua ei tehtäisikään, olisi hyödyksi luopua joistain nimikkeistä ja käyttää vain yhtä nimikettä kuvaamaan tiettyjä käymälämalleja.

Useat valmistajat kokivat nimikkeiden muuttamisen vain vähän kiinnostavaksi kulujen ym. vuoksi. Valmistajien ei ole tarvinnut määritellä käymäläänsä mihinkään tyyppiluokkaan kuuluvaksi ja he ovat voineet nimetä tuotteensa vapaasti. Olisi kuitenkin hyvä, jos valmistajien pitäisi määrittää, mihin ryhmään käymälämalli kuuluu. Tämä ei koskisi tuotteen omaa kaupallista nimeä.

Jätevedettömien käymälöiden luokittelu on luonnollisesti myös kielikysymys. Erittäin tärkeää on sanojen juurtuminen kieliin. Suomessa kompostikäymälä on käytetyin yleisnimi jätevedettömille käymälöille. Siitä on vaikea luopua, vaikka se on harhaanjohtava. Jätevedettömät käymälät eivät ole olleet yleisiä, ainoastaan huussi on ollut yleinen käymälätyyppi ennen vesivessoja. Viime vuosien aikana

ympäristötietoisuuden ym. lisääntyttä ovat jätevedettömät käymälät tulleet yleisimmiksi. Suurelle yleisölle ei asia kuitenkaan ole tuttu, saati myytävänä olevien käymälöiden kirjo.

Käymälöitä kehitetään jatkuvasti. Todennäköistä on, että joidenkin vuosien päästä myynnissä olevat mallit eivät ole aivan samoja kuin tällä hetkellä. Malleja jää pois ja ne kehittyvät. Tällöin myös nimikkeisiin saattaa tulla muutoksia.

Tutkimuksessa nousi esille usein, että luokittelu tulisi tehdä asiakkaan ja käyttäjän tarpeisiin. Tällä annettaisiin peruslähtökohta sille, että asiakas ostaisi itselleen sopivimman käymälämallin. Myös valinta helpottuisi, kun heti nimikkeestä voisi päätellä, tarvitseeko mallin tarkempia kuvauksia lukea vai ei. Aiheeseen tutustumattomalle käymälöiden kirjo saattaa tuntua aluksi hyvinkin hankalalta, jos haluaa perehtyä useampiin käymälämalleihin ennen ostopäätöstä. Jako käymälän tekniikan mukaan ei aina anna ensisijaista tietoa käymälästä.

Jätevedettömän käymälän valintaa helpottamaan voitaisiin koota esimerkiksi taulukko, jossa olisivat kaikki mallit ja niiden ominaisuudet. Tosin tästä taulukosta tulisi suhteellisen laaja, koska malleja ja valintakriteereitä on melko runsaasti. Taulukosta tulisi saada myös tasapuolinen, jottei se suosisi tiettyjä malleja. Toinen ratkaisu valintaa helpottamaan olisi tietokoneohjelma. Ohjelma kyselisi tarvittavat kriteerit ja asiakkaan toiveet ja tarjoaisi sitten kaikki käymälämallit, jotka vastaavat näitä kriteerejä.

Jätevedettämiä käymälöitä tulisi verrata ja tutkia puolueettomissa tutkimuksissa, mitä nykyisin ei juurikaan ole tehty. Testien perustana voitaisiin käyttää Pohjoismaisen ympäristömerkin kriteereitä. Tämä auttaisi myös luokittelemaan käymälät. Luokittelua varten voitaisiin perustaa työryhmä, johon kuuluisi alan asiantuntijoita.

10 LÄHTEET

Teokset

FLINK, R; LEPPÄLÄ, A. *Ravinteet kiertoon -käytännön keinot ja tekniikat*. Tampere, 1997. ISBN 951-31-0900-3

LILJA, R; HYTTINEN-LILJA, M. *Kompostikäymälän rakentaminen ja käyttö*. Helsinki: Suomen luonnonsuojeluliitto, 1991. ISBN 951-95439-8-8

MALKKI, S. *Kompostikäymäläopas*. Työtehoseuran julkaisuja 342. Työtehoseura, 1995. ISBN 951-788-221-1

OJALA, K. *Kestävän yhdyskunnan käsikirja*. Helsinki: KL-Kustannus Oy, 2000. ISBN 951-98498-0-7

SAVANDER, J; REPO, R; HARMAA, K; SIUKOLA, T; LAITINEN, K; REPO, T. *Kompostikäymäläopas*. Pehmeän Teknologian Seuran julkaisuja 10. Ruohonjuuri Oy, 1983. ISBN 951-95486-0-2

WINBLAD, U; KILAMA, W. *Sanitation without water. Revised and enlarged edition*. London and Basingstoke: The Macmillan press ltd, 1985. ISBN 0-333-39139-X (Hbk), ISBN 0-333-39140-3 (Pbk)

Tutkimukset ja raportit

MALKKI, S; HEINONEN-TANSKI, H; JANTUNEN, P. *Ympärivuotisten kompostikäymälöiden toimintavarmuus ja häiriöiden kartoitus*. Suomen ympäristö. Rakentaminen. Helsinki: Ympäristöministeriö, 1997. ISBN 952-11-0966-1

MÄKINEN, K. *Pienten yksiköiden talousjätevesien käsittelymahdollisuudet*. Tiedotus 200. Helsinki: Vesihallitus, 1980. ISBN 951-46-5074-3, ISSN 0355-0745

RONTU, M; SANTALA, E. (toim.) *Haja-asutuksen jätevesien käsittely*. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 584. Helsinki: Vesi- ja ympäristöhallitus, 1995. ISBN 951-47-9130-4

SILFVERBERG, P; OJANEN, H. Suunnittelukeskus Oy. *Jäteveden pienpuhdistamot, käymäläjärjestelmät ja kompostorit*. Ympäristön- ja luonnonsuojeluosaston julkaisu A:32. Helsinki: Ympäristöministeriö, 1985. ISBN 951-46-8832-5

TENHUNEN, J. E. *Kompostointiin perustuvat käymäläratkaisut: tämän hetken tilanne*. Muistio 1. Helsinki: Ympäristöministeriö; Asunto- ja rakennusosasto, 1999. ISBN 951-47-5129-9

VESIHALLITUS. *Selvitys loma-asutuksen ja ympärivuotisen haja-asutuksen vesihuollosta ja kiinteiden jätteiden käsittelystä*. Tiedotus 14. Helsinki: Vesihallitus, 1971.

Ohjetiedostot

KOTIMAISTEN KIELTEN TUTKIMUSKESKUS. CD-Perussanakirja 1997. Kotimaisten kielten tutkimuskeskuksen julkaisuja 94. ISSN 0355-5437

RT -OHJETIEDOSTO. Käymäläjärjestelmät. RT 69-10585. 8/1995.

Verkkolähteet

JENKINS, J. C. *The Humanure Handbook. A Guide to Composting Human Manure*. Luettu: 4.5.2003. Grove City, USA. Saatavilla: <http://www.weblife.org/humanure/default.html>

KIERTOKAPULA OY. *Valitse komposti- tai kuivakäymälä*. Luettu: 2.4.2004. Hyvinkää 2003. Saatavilla: <http://www.kiertokapula.fi/Templates/pdfoppaat/kaymalaopas.pdf>

NORDISK MILJOMERKING. *Miljomerking av avlopfrie toalettssystemer*. Kriteriedokument 9. april 1997 – 8. juli 2005. Versjon 2.4. Luettu: 2.8.2003. Saatavilla: <http://www.svanen.nu/DocNord/052.pdf>

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS. *Suomessa myytävien kompostikäymälöiden kuvaukset*. Luettu: 12.2.2004. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/hoito/vesihuo/haja/kompost.htm#myy>

VALTION SÄÄDÖSTIETOPANKKI – FINLEX. Oikeusministeriö. Luettu: 24.2.2004. Saatavilla: www.finlex.fi

WEDC (Water, Engineering and Development Centre). *Low-cost sanitation in areas with shallow groundwater*. Loughborough University, Leicestershire, UK. Luettu 11.5.2004. Saatavilla: <http://www.lboro.ac.uk/well/resources/fact-sheets/fact-sheets-htm/%23lcsasg.htm>

Haastattelut

PAAVOLA, KAI. Tuotepäällikkö, Biolan Oy. Tapaaminen Eurassa 5/2003

SANTALA, ERKKI. Yli-insinööri, Suomen ympäristökeskus. Tapaaminen Helsingissä 5/2003

Suulliset tiedonannot

ANTILA, TOUKO. Tuotepäällikkö, Onninen Oy. Puhelinhaastattelu 5/2003
KIUKAS, RAINI. Käymäläseura Huussi ry. Konsultoinnit syksy 2002 – kevät 2004.

MÄLKIÄ, OSMO. Käymäläseura Huussi ry. Puhelinhaastattelu. 6/2003

Sähköpostit

BERGER, WOLFGANG. Liikkeenharjoittaja; Berger Biotechnik GmbH, Saksa. 8/2003

FLINK, RAIMO. Ekoinfo ry. 7/2003

NIKANDER, NIPPE. Käymäläseura Huussi ry. 7/2003

PELKONEN, ARTO. Aluemyyjä; Malk Oy. 4/2003

YLÖSJOKI, MATTI. Liikkeenharjoittaja; Ekolet Oy. 12/2002 ja 4/2003