

Lotta Partanen

KOULUJEN SANITAATIOTILANNE  
TANSANIASSA  
Dar es Salaamin ja Moshin alueilla

Opinnäytetyö  
Ympäristötekniologia


Huhtikuu 2013




**MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU**

Mikkeli University of Applied Sciences

## KUVAILULEHTI

 <b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences	<b>Opinnäytetyön päivämäärä</b>  27.4.2013				
<b>Tekijä(t)</b> Lotta Partanen	<b>Koulutusohjelma ja suuntautuminen</b> Ympäristötekniikan koulutusohjelma				
<b>Nimeke</b> Koulujen sanitaatiotilanne Tansaniassa, Dar es Salaamin ja Moshin alueilla.					
<b>Tiivistelmä</b> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli tehdä selvitys Tansanian koulujen sanitaatiotilanteesta sekä miettiä mahdollisia ratkaisuja sanitaatio-olojen parantamiseksi. Lisäksi tavoitteena oli tutkia kuivakäymälän toimivuutta paikallisissa olosuhteissa sekä pohtia, voisiko menetelmä toimia ratkaisuna koulujen sanitaatio-ongelmiin. Työ suoritettiin syksyllä 2012 Tansaniassa Dar es Salaamin ja Moshin kaupungeissa.</p> <p>Noin 47 miljoonan asukkaan Tansania sijaitsee Itä-Afrikassa Intian valtameren rannalla. Se on yksi maailman köyhimpiä maita ja sen asukkaista noin kolmannes elää köyhyysrajan alapuolella. Suurimpia ongelmia Tansaniassa aiheuttaa runsas väestönkasvu, jonka seurauksena ravinnosta ja terveystalvasta on pulaa. Vähäiset vesivarat ja huono sanitaatio aiheuttavat myös monia ongelmia. Ainoastaan 24 %:lla väestöstä on käytössään hyvät sanitaatiomahdollisuudet. Huonoin tilanne on maaseudulla, jossa jopa 79 % on vailla täysin minkäänlaista käymälää.</p> <p>Koulujen sanitaatiokartoitus toteutettiin vierailemalla 15 eri paikallisessa koulussa ja haastattelemalla opettajia. Apuna käytettiin myös näyttötoimintaa, jolla yhteensä kolmesta koulusta mitattiin kokonaisbakteerimäärät koulujen pulpeteilta. Kuivakäymälän toimivuutta testattiin rakentamalla ensimmäinen kuivakäymälä maatilalle sekä tekemällä virtsalla kasvatuskokeita ja bakteeritestejä. Paikallisten suhtautumista kuivakäymälän käyttöön puolestaan tutkittiin haastattelun avulla.</p> <p>Sanitaatiokartoituksen tulokset osoittivat sen, että sanitaatiomenetelmät ovat erittäin puutteelliset paikallisissa kouluissa. Suurimpia ongelmia aiheuttavat käytössä oleva veden vähäinen määrä sekä köyhyys. Kuivakäymälän toimivuudesta saatiin hyviä tuloksia. Sen rakennus- ja käyttökustannukset ovat muun muassa paljon halvempia kuin nykyisten käytössä olevien käymälöiden. Lisäksi kasvatuskokeiden tulokset osoittivat virtsan olevan erittäin hyvää lannoitetta kasveille.</p> <p>Työn tarkoituksena on toimia edistävänä tekijänä ja suunnan näyttäjänä paikallisille opettajille sanitaatiota parantamiseksi. Työtä on todella paljon, mutta jokainen pienikin askel vie lähemmäksi parempaa tulevaisuutta.</p>					
<b>Asiasanat (avainsanat)</b>  Sanitaatio, sanitaatio-olosuhteet, kuivakäymälä, ekologinen sanitaatio, Tansania, Dar es Salaam, Moshi					
<b>Sivumäärä</b> 58 s. + liitteet 17 s.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"><b>Kieli</b></td> <td style="width: 33%;"><b>URN</b></td> </tr> <tr> <td>Suomi, Englanti</td> <td></td> </tr> </table>	<b>Kieli</b>	<b>URN</b>	Suomi, Englanti	
<b>Kieli</b>	<b>URN</b>				
Suomi, Englanti					
<b>Huomautus (huomautukset liitteistä)</b>					
<b>Ohjaavan opettajan nimi</b>  Pia Haapea	<b>Opinnäytetyön toimeksiantaja</b> Art in Tanzania Ohjaaja: Kari Korhonen				

## DESCRIPTION

 <p><b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences</p>		<b>Date of the bachelor's thesis</b>  27.4.2013
<b>Author(s)</b> Lotta Partanen	<b>Degree programme and option</b> Environmental Engineering	
<b>Name of the bachelor's thesis</b>  Sanitation conditions at the schools in the region of Tanzania, Dar es Salaam and Moshi		
<b>Abstract</b> <p>The purpose of this bachelor's thesis was mapping the situation of the sanitation conditions in the local schools of Dar es Salaam and Moshi. The intention was also identify ways to improve the sanitation conditions as well as study the functionality of dry toilets as a solution for the problems. The mapping was accomplished in the autumn of 2012 in Tanzania.</p> <p>There are round 47 million inhabitants living in Tanzania that is located in the costs of southern East-Africa. Tanzania is one of the poorest countries in the world and even every third of its population is living under the poverty line. The major problem in Tanzania is population growth, which leads to lack of food and health services. There are also many problems caused by the lack of pure water and poor sanitation. Only 24 % of the population is using advanced sanitation systems. The worst situation is in the rural areas, where even 79 % of the inhabitants are living without any toilets.</p> <p>The work was performed by visiting the local schools and interviewing teachers. Also some sampling was made to indicate the bacterial counts from the school tables. The functionality of dry toilets was tested by building the pilot dry toilet in a farm and making some bacterial testing using collected urine. The applicability of urine as a fertilizer was tested by doing some growing tests with plants. The attitude toward dry toilets was mapped by interviewing the teachers.</p> <p>The results of the sanitation mapping revealed that the sanitation situation in the local schools is very inadequate. The major problems are poverty and a lack of water. The dry toilet was also found functional. The costs of constructing and use are for example cheaper than the ones that are already in use. The attitude toward dry toilets was amazingly accepted. The urine was also found as a good fertilizer to the plants.</p> <p>The work is directed to the local teachers in Tanzania as a guide for improving the sanitation situation. There is a lot of work to do, but every little step takes us toward a better future.</p>		
<b>Subject headings, (keywords)</b>  Sanitation, sanitation conditions, dry toilet, ecological sanitation, Tanzania, Dar es Salaam, Moshi		
<b>Pages</b> 58 p. + app. 17 p.	<b>Language</b> Finnish, English	<b>URN</b>
<b>Remarks, notes on appendices</b>		
<b>Tutor</b>  Pia Haapea	<b>Bachelor's thesis assigned by</b> Art in Tanzania Tutor: Kari Korhonen	

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	2
2	TANSANIA .....	2
3	SANITAATIO KEHITYSMAISSA .....	4
3.1	Sanitaation määritelmä .....	4
3.2	Vallitseva sanitaatiotilanne .....	5
3.3	Vuosituhattavoitteet .....	6
3.4	Sanitaatio-olojen merkitys .....	7
3.5	Yleisiä sanitaatoratkaisuja .....	8
3.5.1	Kuoppakäymälät .....	8
3.5.2	Vesikäymälät .....	11
3.6	Huonon sanitaation aiheuttamat tartuntataudit .....	11
3.6.1	Ripuli .....	12
3.6.2	Kolera .....	13
3.6.3	Lavantauti .....	13
3.6.4	Punatauti .....	14
3.6.5	Hepatiitti A .....	14
3.6.6	Loisimataudit .....	14
3.6.7	Trakooma .....	15
4	KUIVAKÄYMÄLÖIDEN IDEA .....	15
4.1	Ekologinen sanitaatio .....	16
4.2	Kompostoiva kuivakäymälä .....	17
4.3	Dry ecosan -toilet .....	19
4.4	Käymäläjätteen hyötykäyttö .....	19
4.4.1	Virtsa .....	19
4.4.2	Ulosteet ja niiden kompostointi .....	21
4.5	Kuivakäymälän käytön haasteet .....	22
5	TYÖSSÄ KÄYTETYT MENETELMÄT .....	23
5.1	Koulujen sanitaatiotilanteen kartoitus .....	23
5.1.1	Haastattelu ja havainnointi .....	24
5.1.2	Näytteenotto .....	25
5.2	Kuivakäymälän testaaminen vaihtoehtona .....	27
5.2.1	Mielipiteen kartoittaminen haastattelulla .....	27

5.2.2	Käymälän rakentaminen .....	28
5.2.3	Budjetin laatiminen .....	29
5.2.4	UV-valon vaikutuksen testaus virtsaan.....	30
5.2.5	Kasvatuskokeet .....	31
6	TULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTIA .....	33
6.1	Koulujen sanitaatio-olot.....	33
6.1.1	Käymäläkulttuuri .....	33
6.1.2	Suurimmat ongelmat .....	35
6.1.3	Ristiriita haastattelun ja havainnoinnin välillä.....	37
6.1.4	Erot Dar es Salaamin ja Moshin välillä .....	37
6.1.5	Hygienianäytteiden tulokset.....	38
6.2	Tulokset kuivakäymälän toimivuudesta .....	39
6.2.1	Kuivakäymälän nettisivut .....	40
6.2.2	Kuivakäymälän budjetti .....	40
6.2.3	Mielipiteet kuivakäymälästä .....	42
6.2.4	UV-säteilyn vaikutus virtsan hygieeniseen laatuun.....	44
6.2.5	Kasvatuskokeiden tulokset.....	46
7	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	49
7.1	Koulujen sanitaatio-olot.....	49
7.2	Kuivakäymälän toimivuus .....	50
7.3	Haasteet kuivakäymälän käytölle .....	50
8	PARANNUSEHDOTUKSET .....	51
8.1	Käymälöiden kunnossapito.....	51
8.2	Hygieniavinkkejä.....	52
8.3	Käsihygienian parantaminen .....	52
8.4	Valistus ja ohjeistus kouluissa .....	54
9	POHDINTA .....	54
	LÄHTEET .....	56
	<b>LIITTEET</b>	
	1 Haastattelupohja	
	2 Kuivakäymälän budjetti	
	3 Sanitaatiokartoituksen tulokset kouluittain	

## ALKUSANAT

Opinnäytetyöni tekeminen Tansaniassa ei olisi onnistunut ilman monen ihmisen apua. Erityisesti suuri kiitos kuuluu Juha Ojalalle, joka lähti Tansaniaan tueksi ja turvakseni sekä kuvaamaan valokuvia opinnäytetyöhöni. Haluan myös kiittää seuraavia henkilöitä, jotka mahdollistivat projektin toteutumisen:

Pia Haapea

Kari Korhonen

Clementi Chitopela

John (Clementin apupoika)

Mr. Lyimo (tulkki)

Aron (tulkki)

Francis (tulkki ja kuski)

Samuel (kuski)

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyö sai alkunsa syksyllä 2012, kun lähdin kolmen kuukauden työharjoitteluun Tansanian Dar es Salaamiin. Työharjoittelu oli osa uutta sanitaatioprojektia, jossa tarkoituksena oli suunnitella ja aloittaa kuivakäymälöiden rakentaminen paikallisiin kouluihin Dar es Salaamissa. Projekti suoritettiin Art in Tanzanian avustuksella ja sen yhtenä päämääränä oli myös kerätä mahdollisimman paljon materiaalia opinnäytetyötä varten. Materiaalien hankinta ja käytännön työskentely suoritettiin Tansaniassa, Dar es Salaamin ja Moshin kaupungeissa, 9.9.2012–9.12.2012.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa paikallisten koulujen sanitaatiotilannetta sekä Dar es Salaamin että Moshin kaupungeissa. Tutkimus toteutettiin haastattelemalla paikallisten koulujen opettajia sekä havainnoimalla koulujen sen hetkistä hygieenistä tilannetta. Hygieenistä tilannetta tutkittiin lisäksi kokonaisbakteerikokeiden avulla koulun työtasoilta.

Hygieniakartoituksen lisäksi ideana oli myös tutkia kuivakäymälän toimivuutta paikallisissa olosuhteissa ja pohtia sen käytännöllisyyttä ratkaisuna koulujen sanitaatio-ongelmiin. Käytännössä tutkimus suoritettiin suunnittelemalla ja rakentamalla ensimmäinen kuivakäymälä paikallisen perheen maatilalle sekä tutkimalla sen toimivuutta. Myös käymäläjätettä ja sen hyödyllisyyttä lannoitteena tutkittiin erilaisten bakteeritestien ja kasvatuskokeiden avulla. Paikallisten suhtautumista kuivakäymälää kohtaan kartoitettiin puolestaan haastattelun avulla.

## 2 TANSANIA

Itä-Afrikassa Intian Valtameren rannalla sijaitseva Tansania (virallisesti Tansanian yhdistynyt tasavalta) on pinta-alaltaan reilu 947 000 km<sup>2</sup>. Asukkaita Tansaniassa on vajaa 47 miljoonaa (kesäkuu 2012). (Central Intelligence Agency 2013.) Maan pääkaupunki on Dodoma, mutta hallinnollisena keskuksena toimii Dar es Salaam. Tansanian talouskasvu on 2000-luvulla ollut noin 7 prosentin luokkaa, mutta siitä huolimatta maa on edelleen yksi maailman köyhimmistä maista. Bruttokansantuote asukasta kohden vuonna 2011 oli noin 1500 (US) dollaria. (Ulkoasiainministeriö 2012a.)

Tansanian äidinkieli on kiswahili (swahili) ja virallisena kielenä on englanti. Lisäksi käytössä on monia paikallisia heimokieliä. Tansanian yhdistyneeseen tasavaltaan kuuluvalla itsehallinnollisella Sansibarin saarella puhutaan puolestaan laajalti arabiaa. Maan väestöstä 30 % on kristittyjä, 35 % muslimeita ja loput ovat eri heimouskuntojen kannattajia. (Central Intelligence Agency 2013.)

Köyhyys on Tansaniassa merkittävä ongelma. Kaksi kolmasosaa tansanialaisista, eli noin 31 miljoonaa asukasta, elää äärimmäisessä köyhyydessä. Asukkaista kolmannes, eli noin 16 miljoonaa ihmistä, on kansallisen köyhyysrajan alapuolella. Yli 40 prosenttia tansanialaisista elää alueilla, joilla on ruoasta pulaa. Tilannetta ei helpota ol- lenkaan Tansanian suuri väestönkasvu, joka on noin 3,1 prosenttia vuodessa. Ruoan puutteen lisäksi väestönkasvu uhkaa talouskasvua, koulutus- ja terveydenhuoltojärjes- telmää sekä ympäristön kestävä kehitystä. Haasteita aiheuttaa myös HIV, joka on jopa 5,6 prosentilla väestöstä. (Ulkoasiainministeriö 2012b.)

Tärkeimpiä kasvavia sektoreja Tansaniassa ovat telekommunikaatio, kaivosteollisuus, turismi, rakennusteollisuus ja valmistustoiminta. Maatalous työllistää edelleen noin 75 prosenttia työvoimasta, mutta palvelusektori on kuitenkin jo merkittävämpi bruttokan- santuotteen osalta. (Ulkoasiainministeriö 2012a.)

Tansanian maasto koostuu suurista vuoristoalueista, savanneista, järvistä ja rannikois- ta koralliriuttoineen. Maassa sijaitsee Afrikan korkein vuori, Kilimanjaro sekä suurin järvi, Victoriajärvi. Ilmasto Tansaniassa on subtrooppinen ja suuressa osassa maata on vuoden aikana kaksi sadekautta. Myös kasvillisuus ja eläimistö ovat hyvin monipuoli- sia, ja maan pinta-alasta jopa noin 39 % on suojeltuja luonnonpuistoja. Kovasta suoje- lusta huolimatta maan suurimpia ympäristöongelmia ovat metsäalueiden katoaminen maanviljelyn seurauksena, aavikoituminen, maanpinnan eroosio sekä koralliriuttojen tuhoutuminen. (Globalis.fi 2009.)

Yhdeksi ympäristöongelmaksi voidaan lukea myös kehittymättömät sanitaatio-olot. Koko maan väestöstä ainoastaan 24 prosentilla on mahdollisuus hyviin sanitaatio- oloihin. Huonoin tilanne on maaseudulla, jossa jopa 79 prosentilla asukkaista ei ole käytössään minkäänlaista käymälää. (Central Intelligence Agency 2013.)



Tansanian itärannikolla sijaitseva Dar es Salaam on Itä-Afrikan toiseksi suurin satamakaupunki, jossa on yli kolme miljoonaa asukasta. Se on Tansanian suurin ja merkittävin kaupunkikeskus. (Lonely planet 2012, 44.) Pohjois-Tansaniassa Kilimanjaron juurella sijaitseva Moshin kaupunki on alueen pääkaupunki. Kilimanjaron alue on erittäin tiheästi asutettua, mutta siitä huolimatta Moshin kaupunki on yksi siisteimmistä ja rauhallisemmista kaupungeista Tansaniassa. (Lonely planet 2012, 148.) Asukkaita Moshin kaupungissa on noin 150 000 (TanzaniaJourneys.com). Tansanian sijainti Afrikan kartalla on esitetty kuvassa 1.



**KUVA 1. Tansanian sijainti Afrikan kartalla. (Worldatlas.)**

### 3 SANITAATIO KEHITYSMAISSA

#### 3.1 Sanitaation määritelmä

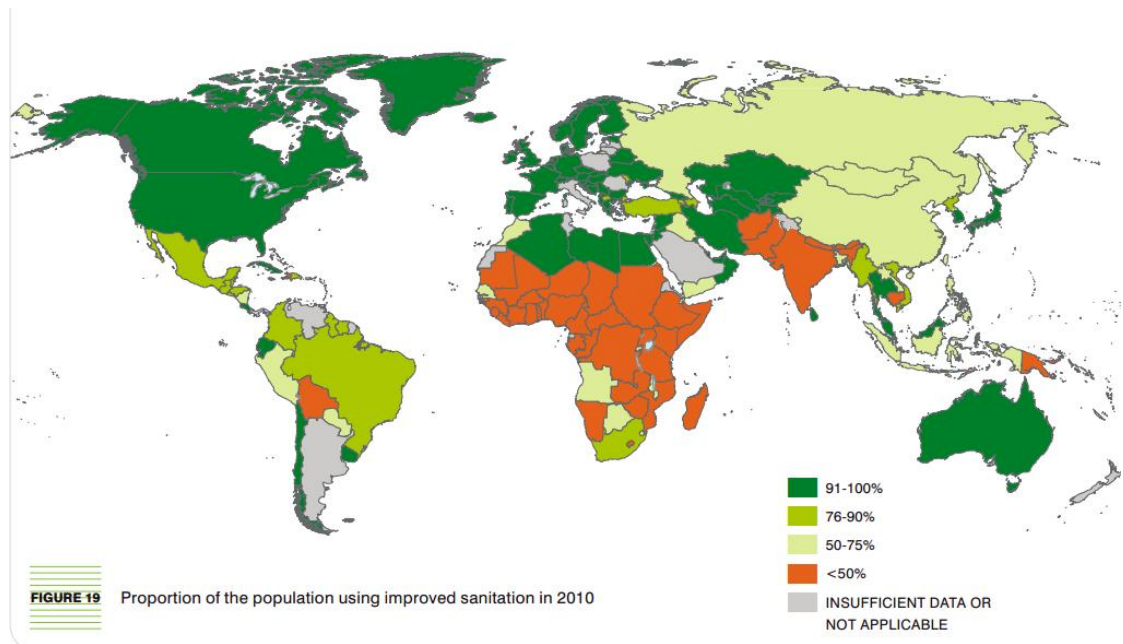
Sanitaatio on Maailman terveysjärjestö WHO:n mukaan joukko keinoja, joilla ihmisten ulosteet ja virtsa sekä yhdyskuntien jätevedet saadaan kerättyä ja käsiteltyä hygieenisellä ja turvallisella tavalla, jotta ne eivät aiheuta haittaa tai vaaraa ihmisille tai ympäristölle. Englantilaisen kirjailijan Rose Georgen sanoin: ”Sanitaation tavoitteena

on estää ulosteita siirtymästä toisen peräaukosta jonkun toisen suuhun.” (Valve & Nuortie 2010, 68.)

Hyvään sanitaatioon kuuluvat asianmukaisen ja turvallisen käymälän lisäksi ruoan hygieeninen käsittely, terveyst- ja hygieniakoulutus, käymälöiden kunnossapito sekä tartuntatautien leviämisen ehkäisy (Käymäläseura Huussi ry). Viimeisin kohta toteutuu parhaiten pesemällä kädet aina käymälässä käynnin jälkeen – mieluusti vielä saippualla (Valve & Nuortie 2010, 68).

### **3.2 Vallitseva sanitaatiotilanne**

Vuonna 2010 noin 11 % maailman väestöstä oli vailla käyttökelpoista vesilähdettä ja reilu 36 % ilman kunnollisia sanitaatiomahdollisuuksia (UNICEF & World Health Organization 2012; 4,15). Jopa 2,5 miljardia ihmistä elää siis vieläkin täysin ilman minkäänlaisia sanitaatiopalveluita. Tämä tarkoittaa, että neljällä ihmisellä kymmenestä ei ole käytössään minkäänlaista käymälää, pönttöä tai astiaa. Jätökset tehdään silloin pusikoihin, rannalle, kadulle tai muovipusseihin, jotka heitetään lopulta teiden reunoille. Useampi kuin joka toinen ihminen elää ulosteiden keskellä, joten sitä ja ulosteessa olevia mahdollisia taudinaiheuttajia kulkeutuu estämättä suoraan sisälle koteihin, vaatteisiin sekä lopulta ruokaan ja juomaveteen. (Valve & Nuortie 2010.) Kuvassa 2 on esitetty kunnollisia sanitaatiomahdollisuuksia käyttävien osuus maittain vuonna 2010. Huonoin sanitaatiotilanne vallitsee Saharan eteläpuolisessa Afrikassa (UNICEF & World, 19.)



**KUVA 2. Kunnollisia sanitaatiomenetelmiä käyttävien osuus maittain vuonna 2010. (UNICEF & World Health Organization 2012, 19.)**

Puutteellinen sanitaatio tappaa kehitysmaissa arviolta 2,2 miljoonaa ihmistä vuodessa, joka on enemmän kuin paljon puhuttu AIDS. Joka päivä noin 5000 lasta kuolee huonon sanitaation aiheuttamien ripulitautien vuoksi. Erityisesti tytöt ja naiset kärsivät huonon sanitaation aiheuttamista ongelmista. Monissa maissa naiset voivat käydä asioidaan ainoastaan pimeään aikaan, jolloin riskinä ovat lisäksi raiskatuksi tuleminen ja käärmepuremat. Lisäksi tytöt lopettavat koulunkäynnin yleensä kuukautisten alettua, kun kouluissa ei ole paikkaa riittävästä hygieniasta huolehtimiseen. (Valve & Nuortie 2010.)

### 3.3 Vuosituhattavoitteet

Vuonna 2000 YK:n jäsenvaltiot määrittelivät kahdeksan vuosituhattavoitetta, jotka pitäisi saavuttaa vuoteen 2015 mennessä. Tavoitteiden mukaan 15 vuodessa pitäisi poistaa äärimmäinen nälänhätä ja köyhyys, taata peruskoulutus kaikille, edistää sukupuolten tasa-arvoa ja parantaa naisten asemaa, vähentää lapsikuolleisuutta, parantaa odottavien äitien terveydentilaa, taistella aidsia, malariaa ja muita tauteja vastaan, varmistaa ympäristön kestävä kehitys sekä luoda globaali kumppanuus kehitykseen. (Unicef 2012a.) Kaikki nämä kahdeksan vuosituhattavoitetta liittyvät jollakin tapaa sanitaatio-oloihin ja käymälöihin (Valve & Nuortie 2010, 68). Seitsemäs tavoite, jonka tarkoituksena on varmistaa ympäristön kestävä kehitys, liittyy suoraan sanitaatioon.

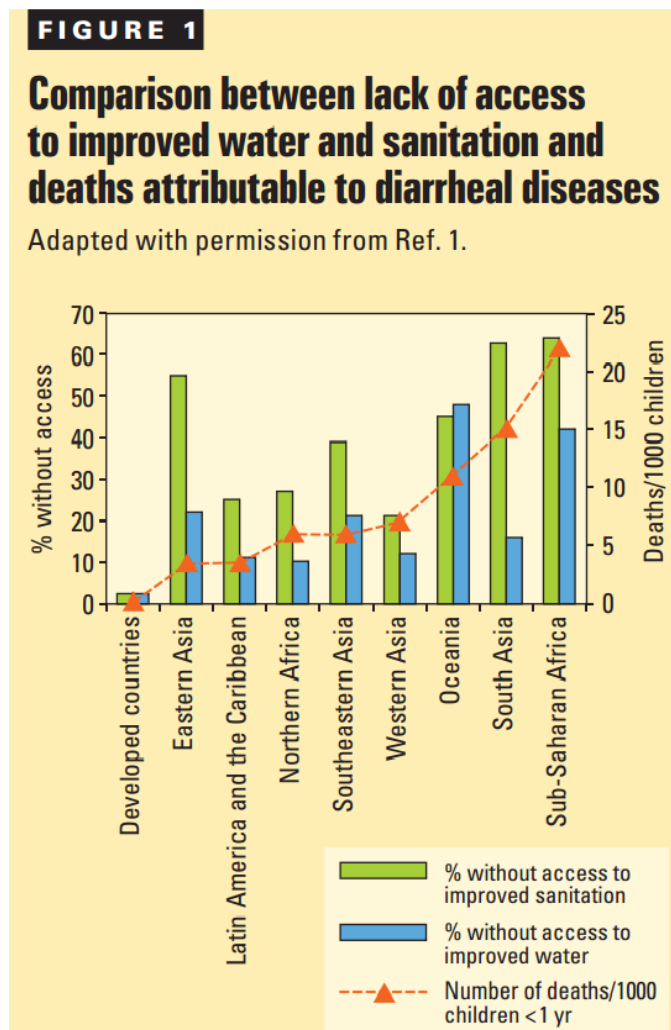
Sen mukaan veden ja sanitaation puutteista kärsivien ihmisten määrät pitäisi puolittaa vuoteen 2015 mennessä. (Unicef 2012b.)

YK:n vuonna 2012 julkaistun raportin mukaan puhtaan veden puutteesta kärsivien ihmisten määrä on onnistuttu puolittamaan jo ennen vuotta 2015. Tällä hetkellä puhdasta juomavettä saa käyttöönsä 89 % maailman väestöstä, kun vuonna 1990 sama lukumäärä oli 76 %. Puhdasta juomavettä saa tänä päivänä siis käyttöönsä noin kaksi miljardia ihmistä enemmän kuin vuonna 1990. Huonoin tilanne on Saharan eteläpuolisessa Afrikassa ja Oseaniassa, joista kumpikaan ei tule saavuttamaan tavoitetta vuoteen 2015 mennessä. Sanitaatiotavoitteessa ollaan sen sijaan pahasti jäljessä. Jopa 2,5 miljardia ihmistä on vieläkin täysin vailla asianmukaista sanitaatiomahdollisuutta. Arvioiden mukaan vuonna 2015 ainoastaan noin 67 %:lla maailman väestöstä on käytössään asianmukainen käymälä, kun tavoitteena oli saada lukumäärä 75 %:iin. (United Nations 2012, 52.)

### **3.4 Sanitaatio-olojen merkitys**

Sanitaatio vaikuttaa hyvin paljon ihmisten terveyteen. Jätteiden ja ihmisten ulosteiden puutteellinen hävittäminen ja käsittely voivat johtaa ulosteperäisten tautien tarttumiseen ja leviämiseen. (Laukkanen & Huuhtanen 2005, 11.) Suurin osa sairastuneista ja tautiin kuolevista on lapsia. Kuten Ronnie Kasrils, Etelä-Afrikan vesiasioiden ministeri vuosina 1999–2004, asian ilmaisi: ”Kolera ja lavantauti tappavat vuodessa saman määrän lapsia kuin jos kaksi lapsilla lastattua jumbojettiä törmäisi seinään neljän tunnin välein.” (Valve & Nuortie 2010, 8.)

Sanitaation ja lapsikuolleisuuden riippuvuus toisistaan on esitetty kuvassa 3. Suurin lapsikuolleisuus on Saharan eteläpuolisessa Afrikassa, jossa on myös eniten puutteellisesta sanitaatiosta kärsiviä ihmisiä. Siellä jopa 42 % väestöstä on vailla puhdasta vettä ja 64 % vailla kunnan sanitaatiomahdollisuuksia. (Montgomery & Elimelech 2007, 18). Huolehtimalla hyvästä sanitaatiosta ja hygieniasta voidaan taudinaiheuttajia, tartuntoja ja näin ollen lapsikuolleisuutta vähentää merkittävästi (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 11).



**KUVA 3. Puutteellisen sanitaation vaikutus lapsikuolleisuuteen (Montgomery & Elimelech 2007, 18.)**

### 3.5 Yleisiä sanitaatoratkaisuja

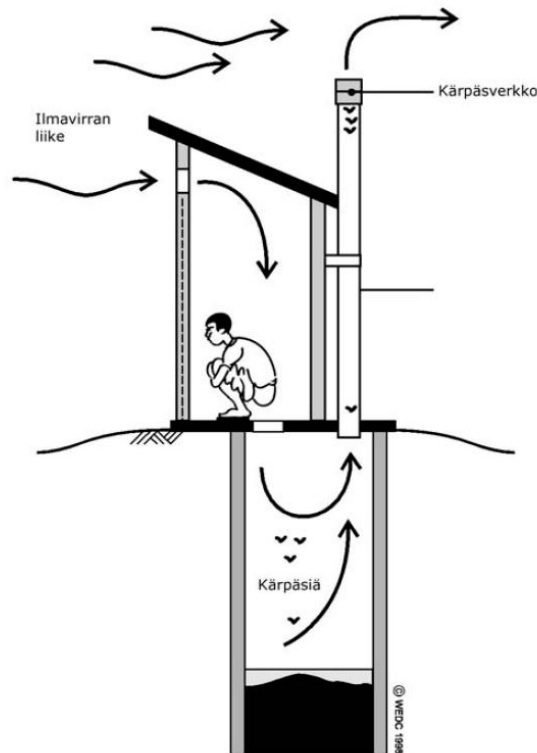
Kehitysmaissa jätöksien käsittelyyn on olemassa useita eri vaihtoehtoja käytössä olevan kulttuurin ja rakennusmahdollisuuksien mukaan. Useimmat käymälöistä ovat oikein suunniteltuina, rakennettuina ja käytettyinä riittävän hygieenisiä ja turvallisia. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 20.) Seuraavassa käsitellään kehitysmaiden yleisimpiä sanitaatoratkaisuja, joiden valintaan vaikuttavat suurelta osin kulttuurin ja rakennusmahdollisuuksien lisäksi käytössä olevat resurssit.

#### 3.5.1 Kuoppakäymälät

Kuoppakäymälät ovat esimerkkejä käymälöistä, joiden jätteiden käsittely tapahtuu suoraan muodostumispaikassa tai sen läheisyydessä. Kyseiset käymälät ovat siis esi-

merkkejä On site -menetelmästä. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 23.) Kuoppakäymälät ovat yksinkertaisuudessaan maahan kaivettuja kuoppia, joiden ympärille on rakennettu näkösuoja. Kun kuoppa on täynnä, voidaan siihen istuttaa puu, ja näkösuoja siirtää seuraavaan paikkaan. Kuoppa voidaan myös vaihtoehtoisesti kaivaa tyhjäksi uutta käyttöä varten. Kuoppakäymälä on yleisin käymälätyyppi kehittyvissä maissa, mutta sen ongelmana on erityisesti pohjaveden kontaminoituminen tulvivilla alueilla, kun kuoppaan pääsee vettä. (Valve & Nuortie 2010, 75.)

Kuoppakäymälät voidaan jaotella niiden rakennus- ja käyttötapojen mukaan kolmeen eri luokkaan: yksinkertainen kuoppakäymälä, VIP-käymälä ja huuhdeltava kuoppakäymälä. Yksinkertaiset kuoppakäymälät (pit latrine) ovat erittäin helppoja ja halpoja rakentaa ja niiden käyttöön ei tarvita paljoa asiantuntemusta. Ne aiheuttavat kuitenkin huomattavia kärpäs- ja hajuongelmia tuuletuksen puuttuessa. VIP-käymälöissä (ventilated improved pit latrine) haju- ja kärpäsongelmat ovat puolestaan saatu hoidettua käymälään rakennetulla tuuletusputkella, joka vie käymäläkuopasta hajut pihalle. VIP-käymälän kustannukset ovat kuitenkin huomattavasti suuremmat yksinkertaisiin kuoppakäymälöihin verrattuna. Sekä yksinkertaiset kuoppakäymälät ja VIP-käymälät ovat esimerkkejä ilman vettä toimivista On site -menetelmistä. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 23 & 25.) Kuvassa 4 on esitetty tuuletetun kuoppakäymälän idea.



**KUVA 4. VIP-käymälä eli tuuletettu kuoppakäymälä. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 26.)**

Kolmas kuoppakäymälätyyppi on huuhdeltava kuoppakäymälä (pour-flush latrine), joka on perusrakenteeltaan samanlainen VIP-käymälän kanssa. Siinä ulostusaukon alla on kuitenkin vesilukko, joka estää kärpästen pääsyä aukkoon ja hajujen muodostumista. Näin ollen sen kustannukset ovat suuremmat kuin muilla kuoppakäymälöillä. Kyseinen käymälä on yleinen kulttuureissa, joissa vettä halutaan käyttää pesuun. Se onkin siis esimerkki vettä käyttävästä On site -menetelmästä. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 23,26).

Huuhdeltavassa kuoppakäymälässä vesi ja ulosteet kerääntyvät käymälän alla olevaan kuoppaan, jossa ulosteet ajan kuluessa hajoavat anaerobisissa oloissa. Osa vedestä imeytyy maaperään, jolloin pohjavesi voi saastua nitraatilla ja nitriittityöllä. Juomavedeksi käytetyn pohjaveden on siis näillä alueilla sijaittava hyvin syvällä, jotta ulosteiden levittämiltä tartuntataudeilta voitaisiin välttyä. (Kitawaki, Hidetoshi 2002.) Kyseinen käymälätyyppi on hyvin yleisesti käytössä Tansaniassa erityisesti köyhimmässä kouluissa.

### 3.5.2 Vesikäymälät

Vesikäymälät voidaan jaotella joko On site tai Off site -menetelmiin. Vesikäymälät, jotka toimivat ilman viemäröintiä ovat esimerkki On site -menetelmästä. Näissä käymälöissä huuhteltavasta kuoppakäymälästä poiketen lietteet eivät mene suoraan käymälän alla olevaan kuoppaan vaan ne kerätään joko saostuskaivoihin (septic tanks) tai imeytyskenttiin (aqua privies). Käymälätyyppi vaatii säännöllistä lietteen poistoa sekä riittävää lietteen käsittelyä muualla. Tämän takia näiden vesikäymälöiden rakentaminen ja ylläpito on erittäin kallista. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 24.) Saostuskaivoilla toimivat vesikäymälät ovat yleisimpiä Tansanian koulujen käymälätyyppejä.

Käymälät, joiden yhteyteen on järjestetty erillinen viemäröinti, ovat esimerkki Off site -menetelmästä. Tämä käymälämenetelmä muistuttaa paljon kehittyneiden maiden jätevesien käsittelyä. Kerätty vesi ja ulosteet siirretään erilliseen paikkaan, jossa ne käsitellään jäteveden käsittelymenetelmillä. Kehitysmaissa kyseiset käsittelymenetelmät ovat kuitenkin hyvin alkeellisia, joten myös käsitelty jätevesi on käytössä vaarallista. (Kitawaki, Hidetoshi 2002.) Viemäröinti on erittäin kallis rakentaa ja ylläpitää, ja lisäksi kyseinen käymälämenetelmä vaatii suuren määrän vettä (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 24). Erityisesti vaurastuvat maat haluavat länsimaalaisten tapaan käyttöönsä kyseiset huuhtelukäymälät, mutta niiden rakentaminen ja käyttö ympäri maailman tulee olemaa mahdotonta. Niiden käyttöön ei ole riittävästi vesivaroja kuten ei myöskään resursseja jätevesien riittävään puhdistamiseen. (Valve & Nuortie 2010, 45.)

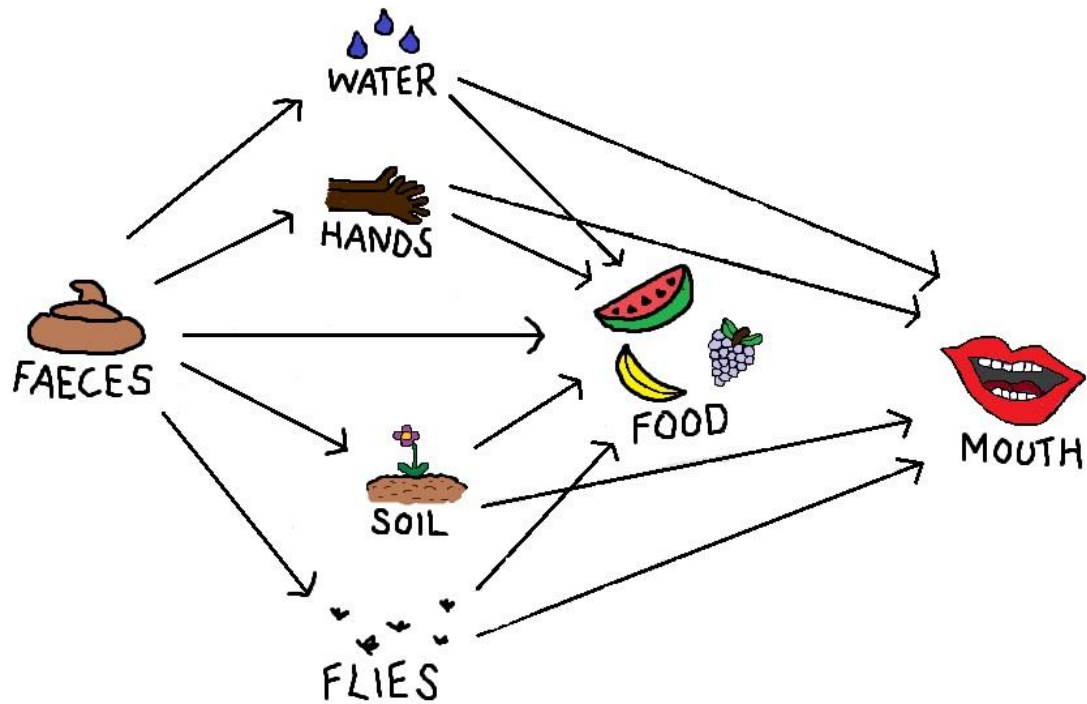
### 3.6 Huonon sanitaation aiheuttamat tartuntataudit

Ihmisuloste on maailman väestön pahin terveysuhka. Jopa 80 % kaikista maailman sairauksista on jollakin tapaa ulosteiden aiheuttamia. Yhdessä grammassa ulostetta saattaa olla jopa 10 miljoonaa virusta, miljoona bakteeria, tuhat loisen lepoitiötä ja 100 madon munaa. (Valve & Nuortie 2010, 67.) Pääasiallisia tartuntatautien levittäjiä ovat bakteerit, virukset, alkueläimet ja loiset, jotka elävät tartunnan saaneiden ihmisten ja eläinten ulosteissa. Usein jo pieni määrä näitä tartunnanaiheuttajia riittää tartuntataudin saamiseen. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 12.)

Tärkeimmät syyt tautien leviämiseen ovat puutteellinen sanitaatio ja epähygieeniset olosuhteet, jolloin ulosteessa olevat mikrobit pääsevät leviämään. Tämä johtaa muun



muassa erilaisiin iho- ja silmätulehduksiin sekä ripuli- ja loistauteihin. Kyseiset taudit leviävät helposti sekä suorasta kontaktista saastuneeseen lähteeseen tai jo tartunnan saaneeseen henkilöön. Yleisimpiä tartuntatautiin leviämisreittejä ovat ulosteet, ulosteella saastunut vesi tai maa, huono käsihygieniä tai kärpäset. (Kuva 5.) (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 13.)



**KUVA 5. Tartuntatautiin leviämisreitit. (Muokattu lähteestä Huuhtanen & Laukkanen 2005, 12.)**

Yleisimpiä huonon sanitaation aiheuttamia tauteja ovat ulosteperäiset epidemiat, joita ovat muun muassa ripuli, kolera, lavantauti, punatauti ja A-hepatiitti. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 13). Erilaisia loistauteja tavataan myös kehitysmaissa, joissa hygieniaolosuhteet ovat puutteelliset. (Kainulainen ym. 2012.) Seuraavassa käsitellään tarkemmin näitä yleisimpiä ulosteperäisiä epidemioita.

### 3.6.1 Ripuli

Ripuli on kaikkein yleisin ulosteperäisistä tartuntataudeista. Se on akuutti ruoansulatuselimien toiminnallinen häiriö, johon sairastuu noin 4 miljardia ihmistä vuodessa. Ripuli aiheuttaa jopa 2,2 miljoonan ihmisen kuoleman vuosittain, joista suurin osa on kehitysmaiden lapsia. Taudinkuvaan kuuluu ulosteen vetisyyttä ja toistuvaa ulostami-

sen tarvetta, joka johtaa neste- ja suolatasapainon heikkenemiseen. Tämä aiheuttaa elimistön kuivumista, joka yli 10 prosentin kehon nesteen menetyksessä johtaa kuolemaan. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 14.)

Keskeisimmät toimenpiteet ripulin hoitamiseksi ovat sairastuneen nesteytys nestetasapainon korjaamiseksi ja nestehukan välttämiseksi. Nesteenä on hyvä käyttää suolakeriliuosta, joka voidaan tehdä myös itse sekoittamalla puoli teelusikallista suolaa ja 8 teelusikallista sokeria litraan puhdasta vettä. Tärkeää on myös jatkaa syömistä oman voinnin mukaan. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 15).

Ripulia voivat aiheuttaa erilaiset bakteerit, virukset ja alkueläimet. Tavallisimpia ripulibakteereja kehitysmaissa ovat salmonella ja shigella, ripuliviruksista rotavirus ja alkueläimistä *Giardia*. Vakavimpia ripulitauteja ovat bakteerien aiheuttamat lavantauti, punatauti ja kolera. (Mattila & Salo 2012.)

### **3.6.2 Kolera**

Ripulin tavoin tarttuva kolera on *Vibrio cholerae* -bakteerin aiheuttama tauti. Jopa 90 % tapauksista on täysin oireettomia ja useimmat koleratapaukset ovat hoidettavissa ripulin tavoin nesteytyksellä. Joskus tauti voi kuitenkin vaatia myös antibiootin. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 16.) Maailmanlaajuisesti koleraan sairastuu vuosittain noin 3-5 miljoonaa ihmistä, joista noin 100 000–120 000 kuolee. Kolera leviää erittäin helposti ihmisestä toiseen, minkä takia se luokitellaan vaaralliseksi taudiksi. Tärkeintä on levittää tietoa taudin välttämisestä ja hoitamisesta. Taudin itämisaika on ainoastaan 1–5 vuorokautta. (Punainen Risti 2012.)

### **3.6.3 Lavantauti**

*Salmonella typhi* tai *Salmonella paratyphi* -bakteerien aiheuttamia tulehduksia kutsutaan lavantaudiksi. Jopa 17 miljoonalla ihmisellä on kyseinen tartunta. Lavantauti tarttuu samalla tavalla kuin ripuli ja kolera, ja sitä voidaan ehkäistä ja hoitaa samoilla menetelmillä kuin ripulitartuntoja. Tauti aiheuttaa ripulin lisäksi kuumetta, huonovointisuutta ja päänsärkyä. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 16.)

### 3.6.4 Punatauti

Punatauti eli shigella on kehitysmaissa *Shigella dysenteriae* -bakteerin aiheuttama ripulitauti. Se leviää usein herkästi kosketustartuntana, mutta sen voi saada myös bakteerilla saastuneesta ruoasta, vedestä tai uimavedestä. Oireina punataudissa on verinen ripuli, josta johtuu myös taudin nimitys. Muita oireita voivat olla kuume, pahoinvointi ja vatsakivut. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2013.)

### 3.6.5 Hepatiitti A

Tämä RNA-viruksiin kuuluva picornavirus tarttuu saastuneen ruoan ja juoman välityksellä tai suoraan ihmiseltä toiselle. Taudin oireet voivat vaihdella hyvin vähäisistä erittäin pahoihin, mutta yleensä tavallisimmat oireet ovat kuume, heikkous, keltatauti, pahoinvointi ja ruokahalun menetys. Suurin osa tartunnan saaneista on lapsia, jotka sairastettuaan saavat tautiin immuniteetin. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 16.)

### 3.6.6 Loismatotaudit

Loismatoja tavataan erityisesti kehitysmaissa, joissa hygieniolot ovat puutteelliset. Yleensä sama henkilö saattaa kantaa monia eri matolajeja, jotka ovat yleensä lieväoireisia kroonisia infektioita. Oireita ilmaantuu tartunnan saaneelle vasta silloin, kun matoja on runsaasti. Yleisin tartuntareitti loistaudeissa on suun kautta, mutta tartunnan voi saada myös toukan kulkeutuessa ihon läpi tai hyönteisen piston välityksellä. Koukkumadot ja skistosomiaasi ovat yleisimpiä loismatotauteja, jotka tarttuvat toukan kulkeutuessa ihon läpi. (Kainulainen ym. 2012.) Myös Guinean matotauti on yksi yleisimmistä tartuntataudeista (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 13).

Koukkumatotauti on yksi esimerkki sukkulamatoaudista. Siinä toukka kulkeutuu ulosteella saastuneesta maasta ehjän ihon läpi yleensä varpaiden välistä, jonka jälkeen mato kiinnittyy ohutsuolen yläosien limakalvoon imemään verta. Oireina on tällöin polttavia ylävatsakipuja ja ajoittaista ripulia. Madot häviävät yleensä itsestään parissa vuodessa. (Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 2002.)

*Draculus medinensis* -sukkulamadon aiheuttaman Guinea-matotaudin saa vuosittain noin 100 000 ihmistä pääosin Afrikassa. Juomavedessä olevat vesikirpukat syövät suk-

kulamadon toukkia, jotka vettä nautittaessa päätyvät ihmisen sisälle. Noin vuoden kuluttua kehittyneet madot pyrkivät tulemaan esiin yleensä raajojen kautta, jolloin aiheutuu kivuliaita rakkuloita ja haavaumia. Kipua yritetään lievittää usein viileällä vedellä, jolloin mato pääsee laskemaan veteen uusia toukkia. Näin syntyy kierre, jota voidaan torjua parantamalla puhtaan juomaveden saatavuutta. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 19.)

Imumatotauteihin kuuluva skistosomiaasi, toiselta nimeltään bilhartsia tai halkiomatotauti, on puolestaan yksi yleisimmistä infektioitaudeista maailmassa. Arviolta jopa 200 miljoonaa ihmistä sairastaa skistosomiaasia. Tauti tarttuu ihmiseen makeasta vedestä, johon skistosomien munia joutuu ihmisen ulosteen mukana. Toukat tunkeutuvat ihon läpi ja päätyvät suoliston laskimoverkostoon, jossa ne aiheuttavat tulehdusreaktion. Suurin osa infektioista on oireettomia, mutta joillakin saattaa esiintyä ripulia tai polyypitautia. (Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 2002.)

### 3.6.7 Trakooma

Trakooma on silmäinfektio, joka aiheuttaa toistuvasti saatuna sokeutta. WHO:n arvion mukaan maailmassa on noin 6 miljoonaa trakoomasta sokeutunutta ihmistä sekä 150 miljoonaa hoitoa tarvitsevaa. Silmäinfektion aiheuttaa *Chlamydia trachomatis* -eliö, joka leviää helposti ihmiseltä toiselle. Myös kärpäset ovat yksi suurimmista taudin levittäjistä. Silmäinfektiossa silmäluomen sisäpinta arpeutuu ja kääntyy, joka aiheuttaa sarveiskalvon naarmuuntumista. Tämä johtaa lopulta näkökyvyn heikkenemiseen ja sokeuteen. Tauti on eniten sokeutta aiheuttava sairaus ja se olisi hyvin helposti hoidettavissa. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 16.)

## 4 KUIVAKÄYMÄLÖIDEN IDEA

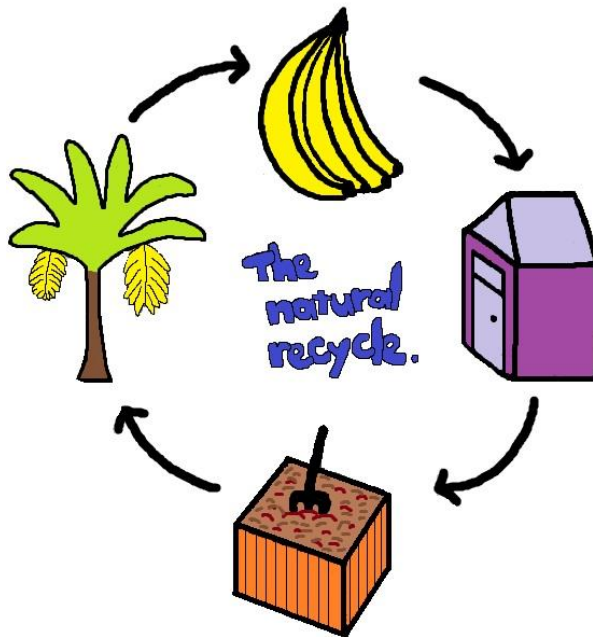
Maapallolle ei tule mistään uutta vettä vaan vesi kiertää luonnon oman puhdistusjärjestelmän kautta aina uudelleen ja uudelleen. Vain pieni osa maapallon vedestä on käyttökelpoista ja saastumisen myötä tämäkin pieni määrä vähenee koko ajan. Nykyisenkaltaisten vesikäymälöiden rakentaminen sanitaatiotilanteen parantamiseksi kehitysmaihin on siten täysin mahdotonta. Vettä ei ole tarpeeksi, mutta ei myöskään resursseja vesivessojen tuotosten puhdistamiseen. (Valve & Nuortie 2010.) Tässä lu-

vussa 4 käsitelläänkin kehitysmaiden ainoaa vaihtoehtoa sanitaatiotilanteen parantamiseksi – kuivakäymälää ja sen toteuttamaa ekologista sanitaatiota.

#### **4.1 Ekologinen sanitaatio**

Ekologinen sanitaatio eli Ekosan on maailmanlaajuinen termi, jolla tarkoitetaan hygieenistä ja turvallista, ravinnon kiertokulkua luonnossa edistävää sanitaatiota (Valve & Nuortie 2010, 68). Ihmistuotokset käytetään siis hyväksi, jotta niissä olevat ravinteet pääsevät takaisin ympäristöön. Ideana on käyttää laimennettu virtsa lannoitteena ja käsitellä ulosteet muodostumispaikassaan niin, että niissä olevat bakteerit kuolevat. Tämän jälkeen turvallisia ja puhtaita tuotoksia voidaan käyttää lannoitteena maatalouden tarkoituksiin. Tuotoksia pidetään siis voimavarana. (Jones 1998, 4.) Ekologisen sanitaation idea ja ravinnekierto on esitetty kuvassa 6.

Perusideana ekologisessa sanitaatiossa on ravinnekierron lisäksi ottaa huomioon ympäristö vähentämällä sen saastumista sekä pitämällä se puhtaana ja turvallisena (Mäki 2012). Parhaimmillaan ekosanista onkin apua jopa viiteen eri ongelmaan. Se ratkaisee käymäläpulan, parantaa terveysongelmia ja turvallisuusriskejä, estää ympäristön pilaantumisen ja auttaa helpottamaan ruokapulaa (Valve & Nuortie 2010, 68). Ulosteiden käyttäminen lannoitteena tuo parempia satoja ja lopettaa teollisten lannoitteiden käytön. Näin päästään tältä osin eroon myös kehitysmaiden taloudellisesta riippuvuudesta. (Mäki 2012.)



**KUVA 6. Ekologinen sanitaatio perustuu ravinnekiertoon. (Muokattu lähteestä Huuhtanen & Laukkanen 2005, 5.)**

#### 4.2 Kompostoiva kuivakäymälä

Ideana kuivakäymälässä on ilman vettä ja viemäreitä toimiva käymälätekniikka (Malkki 1995, 6). Koska veden vähyys aiheuttaa usein sanitaatio-ongelmia kehitysmaissa, pystytään kuivakäymälätekniikalla vaikuttamaan ongelman perimmäisiin syihin. Tällöin vähäiset vesivarat voidaan säästää muihin käyttötarkoituksiin kuten ruoanlaittoon ja hygieniaan. Myös vesivarojen saastuminen vähenee, kun ulosteita ei huuhdella vedellä. Kompostoiva kuivakäymälä noudattaa ekologista sanitaatiota, missä ulosteet kompostoidaan ja niistä saadaan hyvää maanparannusainesta. Kyseiset käymälät siis korvaavat ekologisemmalla tavalla täysin vesivessat. (Huuhtanen & Laukkanen 2005.)

Kompostoitavat kuivakäymälät voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään niiden virtsan ja ulosteen keräämistavan mukaan. Virtsa ja uloste voidaan kerätä samaan astiaan ja kompostoida yhdessä. Ne voidaan myös laskea samaan astiaan, mutta erotella erilleen astiassa olevien reikien avulla. Tällöin niin sanottu suotoneste saadaan erilleen ja se voidaan haihduttaa laajassa astiassa tai tyhjentää kompostoriin tasaisin väliajoin. Kolmas tapa on kerätä virtsa erilleen ulosteesta jo istuimessa, jolloin se ei pääse käsiksi ulosteen kanssa missään vaiheessa. Tällöin puhdas virtsa kerätään erilleen omaan

säiliöönensä ja voidaan käyttää hyödyksi lannoitteena. (Malkki 1995, 10; Valve & Nuortie 2010, 89.) Jos virtsa tai suotoneste erotellaan ulosteesta, sisältää uloste paljon vähemmän taudinaiheuttajia ja se on paljon helpompi käsitellä (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 35.) Virtsan tai suotonesteen erotteleva kuivakäymälä ei myöskään haise juuri ollenkaan vaan se on jopa hajuttomampi kuin vesivessa. Jos käymälä kuitenkin sattuu haisemaan, on syynä yleensä liian suuri nestemäärä ulosteiden joukossa. (Valve & Nuortie 2010.)

Kuivakäymälään on lisättävä aina asioinnin jälkeen kuiviketta. Kuivike on syytä säilyttää suljetussa astiassa, jotta kärpäset eivät pääse sinne munimaan. (Valve & Nuortie 2010, 90.) Kuivike voi olla mitä tahansa hiilipitoista ainesta, kuten kuivuneita lehtiä, oksasilppua tai turvetta. Se ehkäisee hajujen leviämistä, ylläpitää jätemassan kuohkeutta ja imee itseensä ylimääräistä nestettä. Kuiviketta on hyvä käyttää noin puolisen litraa jokaisen käymäläkerran jälkeen. (Malkki 1995, 28.)

Kuivakäymälän hyvänä puolena on se, että se voidaan rakentaa oikeastaan minne tahansa. Se ei pilaa korkealla olevaa pohjavettä eikä saastuta pintavesiin johtavia valumia. Maaperän laadulla ei myöskään ole väliä, sillä maahan ei tarvitse kaivaa laisinkaan kuoppaa. Käymälöiden olisi kuitenkin hyvä sijaita ainakin 30 metrin päässä kaivosta tai muista vesilähteistä. Sijaintia valitessa on hyvä ottaa huomioon myös ympäristön olosuhteet: hajujen ja hyönteisten vähentämiseksi kannattaa paikaksi valita mahdollisimman tuulinen alue. Paikaksi ei kannata myöskään valita aivan talon vierustaa, koska silloin mahdolliset hajuhaitat ja hyönteisongelmat saattavat lisääntyä. (Huuhtanen & Laukkanen 2005.)

Käymälän ympärille on hyvä rakentaa jonkinlainen suoja, joka tehdään mieluiten paikallisesti saatavista materiaaleista. Suojana voi käyttää kaikkea heinistä ja oksista tiileen tai betoniin, aivan käytettävissä olevien resurssien ja materiaalien ehdolla. Hyvänä puolena on se, että kuivakäymälää ei tarvitse siirtää paikasta toiseen sen täytyttyä vaan se toimii aina samalla paikalla. Rakennusmateriaaleja ja rakennustapaa suunniteltaessa voidaan siis ottaa huomioon käymälän pysyvyys. (Huuhtanen & Laukkanen 2005.)

Rakennustilanteessa on hyvä ottaa huomioon myös käymälän ilmastointi. Hyvä ilmastointi pitää käymälän hajuttomana ja kärpäset loitolla. Ilmastointi voidaan toteuttaa

piipulla, joka johtaa hajut käymälän lattian alta käymäläjätteen varastointipaikasta katolle. Piipun päähän on hyvä laittaa kärpäsverkko, joka estää kärpästen pääsyn käymäläjätteen varastointipaikkaan. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 26.) Parhaimmillaan varastointipaikkaan syntyy alipaine, jolloin hajuja ei pääse lainkaan käymälän sisään (Valve & Nuortie 2010, 90).

### **4.3 Dry ecosan -toilet**

Dry ecosan -toilet on esimerkki ekologista sanitaatiota toteuttavasta systeemistä, jossa ulosteet ja virtsa kerätään erilleen. Kyseisessä käymälätyypissä ei käytetä lainkaan vessapaperia, vaan puhdistautumiseen käytettävälle vedelle on vielä kolmas erillinen reikä käymälässä. Menetelmässä erikseen kerätty virtsa voidaan siis käyttää lannoitteena ja kompostoitu uloste maanparannusaineena. (Muukkonen 2011.) Erityisesti Aasiaan suunnatut ecosan -käymälät on tehty noudattaen kulttuurillisia vaatimuksia, jolloin istuimet on tehty maan tasolle sopiviksi (Ecosan). Kyseiset käymälät sopisivat erittäin hyvin myös Tansaniassa oleviin käytäntöihin, koska siellä käymälät ovat maan tasolla ja isomman tarpeen huuhteluun käytetään vettä. Tähän Dry ecosan -menetelmään tai sen käyttöön Tansaniassa ei tässä työssä kuitenkaan perehdytä sen enempää.

### **4.4 Käymäläjätteen hyötykäyttö**

Ilman keinolannoitteita ruokasato voi pienentyä jopa puolella, jolloin ihmiskunnalle ei saada tuotettua tarpeeksi ruokaa. Tärkein ainesosa keinolannoitteissa on fosfori, jota saadaan louhimalla fosforikaivoksista. Fosfori on siis uusiutumaton luonnonvara, jonka maapallo käyttänee loppuun 50 vuodessa. Virtsa ja uloste sisältävät jopa 98 % syödyn ruoan fosforista, joten erityisesti virtsa on hyvä fosforin lähde. Virtsa onkin paras mahdollinen lannoite ja kompostoitu uloste on puolestaan loistava maanparannusaine. (Valve & Nuortie 2010, 49.)

#### **4.4.1 Virtsa**

Virtsa sisältää suurimman osan käymäläjätteen ravinteista ja se on yleensä täysin bakteeritonta. Esimerkiksi virtsatietulehdusta tai lavantautia sairastavan henkilön virtsa voi kuitenkin sisältää paljon taudinaiheuttajia. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 33.)



Jos bakteereita tai taudinaiheuttajia sattuu virtsassa olemaan, kuolevat ne nopeasti virtsaa seisottaessa. Aikuinen tuottaa virtsaa vuodessa noin 300–450 litraa, josta neljä kiloa on typpeä, puoli kiloa fosforia ja vajaa kilo kaliumia. (Valve & Nuortie 2010, 100.) Nämä ravinteet ovat virtsassa kasvien käyttöön ihanteellisessa muodossa: typpi ureana, fosfori superfosfaattina ja kalium kasveille käyttökelpoisessa ionimuodossa. (Malkki 1995, 27.) Kasvien on siis helppo käyttää virtsan ravintoaineet hyödyksi. Virtsan voidaan sanoa siis olevan kuin keinolannoitetta. (Valve & Nuortie 2010, 100.)

Jos virtsaa käytetään lannoitteena, täytyy se varastoida hyvin tiiviisti. Virtsa nimittäin haihduttaa hyvin herkästi tärkeät ravintoaineensa. Erityisesti typpi on herkkä haihtumaan. Virtsaa on myös syytä seisottaa ennen käyttöä, jotta mahdolliset bakteerit kuolevat. Jos virtsaa käytetään omassa puutarhassa koristekasveille tai kompostin lisäaineena, riittää parin päivän seisotus. Jos tarkoituksena on lannoittaa kasvimaata, on virtsaa hyvä varastoida noin kuukausi. (Valve & Nuortie 2010, 100.)

Ennen lannoitusta on huolehdittava virtsan sekoituksesta. Sillä estetään kaikkien ravintoaineiden painuminen säiliön pohjalle. Tämän jälkeen virtsaa täytyy laimentaa vedellä, jotta se ei olisi vahingollista kasveille. Hyvä laimennussuhde virtsalle ja vedelle on 1:1 tai 1:2. (Valve & Nuortie 2010, 100.) Laimennus estää liikalannoituksen riskin, mutta huonona puolena lisää typen haihtumista (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 36). Lannoitushetki on hyvä ajoittaa aikaiselle aamulle tai myöhäiselle illalle, jotta mahdollisimman vähän ravintoaineita menisi haihtumisen vaikutuksesta hukkaan ja hajuhaitat vältettäisiin. (Valve & Nuortie 2010, 100.)

Erityisesti viljat, öljykasvit, pinaatti, kukkakaali, maissi, linssit, punainen papu, soijapapu sekä nurmikko ja koristekasvit ovat hyviä virtsan lannoituskohteita (Valve & Nuortie 2010, 100). Myös muut erityisesti typpeä vaativat kasvit soveltuvat lannoituskohteiksi. Yhden kasvukauden aikana ihminen lannoittaa virtsallaan noin 300–400 neliötä. Lannoitusmäärä ei ole kovin tarkka, sillä liikalannoitusta tapahtuu vasta lannoituksen ollessa nelinkertaista. Virtsalla lannoitettaessa on hyvä muistaa jättää suojaetäisyys vesilähteisiin. Virtsalla lannoittaminen on siis täysin turvallista, kunhan etäisyydeksi kaivoon tai muihin vesilähteisiin jätetään mieluiten noin 20 metriä. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 36.)

#### 4.4.2 Ulosteet ja niiden kompostointi

Uloste sisältää suhteellisen vähän ravintoaineita ja sen massasta 25 % on pelkästään bakteereja. Sitä syntyy vuodessa henkilöä kohden noin 40 kiloa ja sen määrä pienenee kompostoidessa jopa 70–90 prosenttia. Yksi henkilö tuottaa vuodessa siis valmista maanparannusainesta noin 4–12 kiloa, josta typpeä on 500 grammaa, fosforia 200 grammaa ja kaliumia vajaa 200 grammaa. (Valve & Nuortie 2010, 102.) Kompostoidun tuotteen sisältämä fosfori on pääasiassa vaikealiukoisena kaliumfosfaattina, ja siinä on myös runsaasti kadmiumia. Ulosteet eivät siis ole yhtä hyvää lannoitetta kuin virtsa. (Malkki 1995, 27.)

Kompostoituminen on biologinen prosessi, jossa uloste muuttuu mullaksi ja lämmöksi. Kyseinen prosessi tapahtuu erilaisten mikrobien hajottaessa ulostetta lämpimissä ja kosteissa hapellisissa oloissa. Tärkeimmät hajottajat ovat bakteerit ja sienet, mutta myös alkueläimillä, madoilla ja niveljalkaisilla on osuutensa asiassa. Kompostoituvan massan kosteuden pitäisi olla 50–70 prosenttia ulosteen tuorepainosta ja jätettä puristaessa siitä ei saa valua nestettä. Optimaalinen lämpötila kompostoitumiselle on 45–55 °C ja ainakin muutaman päivän ajan sen pitäisi nousta jopa 55–60 °C. Viimeistään tällöin kaikki taudinaiheuttajat kuolevat. (Valve & Nuortie 2010, 102.)

Kompostointi voidaan jakaa kolmeen eri vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa tapahtuu aktiivinen kompostointi, jossa käymälää vielä täytetään. Toisessa vaiheessa, niin sanotussa lepovaiheessa, kompostiin ei enää lisätä uutta ulostetta. Kolmannessa vaiheessa, jälkikompostoinnissa, komposti saa kypsyä rauhassa valmiiksi sateelta suojattuna. Lepovaiheen kompostoitumisen pitäisi kestää ainakin vuoden verran, jottei jälkikompostoitumista tarvittaisi. Tällöin tuoretta ulostetta ei saa enää lisätä kompostiin. Jos tyhjennysväli kestää vähemmän, on massa vielä jälkikompostoitava noin 6-10 kuukauden ajan. Kompostoitumisajat riippuvat hyvin paljon ilmastollisista olosuhteista. Kylmillä ja kuivilla vuoristoseuduilla siihen kuluu kauemmin, kun taas kuumilla ja kosteilla alueilla kompostoituminen on huomattavasti nopeampaa. Jos aikaisempaa kompostoitumista ei ole alueella tehty, on suositeltavaa tehdä kompostoitumiskokeita. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 35.)

Valmis kompostoitu uloste on väriltään tummaa ja melko kuivaa. Se tuoksuu mullalle ja on hyvin huokoista. Tällöin sitä on turvallista käyttää täytemaaksi tai maanparan-

nusaineeksi. (Valve & Laukkanen 2005, 35.) Kompostimulta on erityisen hyvää muun muassa kurpitsalle, tomaatille, kaalille, maissille ja hedelmäpuille. Kaikki kasvit eivät kuitenkaan pidä siitä korkean pH:n takia. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 35.)

#### 4.5 Kuivakäymälän käytön haasteet

Haasteita kompostoivan kuivakäymälän käytössä on se, että sen turvallinen ja tehokas käyttö edellyttää koulutusta sekä sitoutumista sen huoltamiseen ja ulosteiden käsitteilyyn (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 28). Näin ollen ongelmia saattavat aiheuttaa kulttuuriset ja uskonnolliset seikat. Joissain kulttuureissa puhdas ja likainen sekä pyhä ja saastainen on määritelty hyvin tarkkaan. (Valve & Nuortie 2010, 71). Myös maiden sisällä sanitaatiotavat voivat erota hyvinkin paljon toisistaan. Sanitaatiokulttuuriin vaikuttavat muun muassa psykologiset tekijät, uskonto, sukupuolisidonnaisuus, taloudelliset tekijät sekä yhteiskunnalliset tekijät. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 38.)

Psykologiset tekijät määräävät sen, miten käymälään ja sen jätteisiin suhtaudutaan. Nämä tekijät voivat muuttua ajan kuluessa kokemusten myötä. Yleensä suhtautuminen erilaisiin asioihin on sitä negatiivisempaa, mitä tuntemattomampi asia ihmiselle on. Esimerkiksi kuivakäymälöihin suhtaudutaan aluksi aina hyvin negatiivisesti, mutta opetuksen ja kunnan esimerkin jälkeen muuttuu myös suhtautuminen positiiviseksi. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 38.)

Uskonnolla on hyvin suuri osuus sanitaatiokulttuurin muodostumisessa. Monilla rituaaleilla ja uskonnollisilla tavoilla on yhteys sanitaatioon, ja uskonnoissa on usein määritelty mikä on puhdasta ja mikä likaista. Tämä vaikuttaa hyvin paljon siihen, minkälaisia käymälöitä voidaan käyttää ja miten niitä käytetään. Esimerkiksi Islam määrää tarkat säännöt asioimiseen. Vasenta kättä käytetään peseytymiseen ulostamisen jälkeen ja oikeaa kättä käytetään syömiseen. Joissakin islamilaisissa maissa käymälät ovat jopa lailla kielletty. (Huuhtanen & Laukkanen 2005, 38.)

Ihmisten asenteenmuutos on hyvin hankalaa ja asenteet eivät muutu pelkästään terveysvalistuksen avulla. Muutoksista täytyy olla jotain konkreettista hyötyä heidän elämälleen ja terveydelleen. Erityisesti mukavuus ja yksityisyys motivoivat ihmisiä parempaan muutokseen. Näin ollen kestävä kehitys syntyy parhaiten pienin askelin. Riittävä koulutus ja sitoutumistahto ovatkin antaneet monessa kehitysmaassa monelle

viljelijälle mahdollisuuden hankkia elantonsa kotiseudulta. (Valve & Nuortie 2010, 68 & 72.)

## **5 TYÖSSÄ KÄYTETYT MENETELMÄT**

### **5.1 Koulujen sanitaatiotilanteen kartoitus**

Koulujen sanitaatiotilannetta tutkittiin vierailemalla paikallisissa kouluissa Dar es Salaamin ja Moshin kaupungeissa. Tutkimusmenetelminä käytettiin haastattelua ja havainnointia sekä parissa koulussa myös näytteenottoa. Dar es Salaamissa käytiin yhteensä kahdeksassa eri koulussa sekä yhdessä orpokodissa.

New Mary's Nursery School: 32 oppilasta

Jiwe Gumu (näytteenotto): 110 oppilasta

The Ambitious Intensive Academy: 100 oppilasta

Kanisala Glory Foundation (orpokoti): 26

New Mary Nursery School: 36 oppilasta

Jecaan Mission: 65 oppilasta

One Stop Center Boko-ARK: 150 oppilasta

One School: 170 oppilasta

Royal Elite School (näytteenotto): 53 oppilasta

Moshin kaupungissa käytiin yhteensä kuudessa eri koulussa:

Chemchem: 45 oppilasta

Wazazi Nursery School: 48 oppilasta

Kilimanjaro Kids with Future Nursery School: 178 oppilasta

Khuba Nursery School (näytteenotto): 43 oppilasta

Korongoni Secondary School: 700 oppilasta

Korongoni Primary School: 626 oppilasta

### 5.1.1 Haastattelu ja havainnointi

Haastattelu kouluissa toteutettiin koulun pääopettajalle tai rehtorille. Esimerkki tyypillisestä haastattelutilanteesta on esitetty kuvassa 7. Haastattelu toteutettiin valmiin pohjan mukaan, johon kysymykset oli mietitty etukäteen itse. Kysymykset pyrittiin valitsemaan niin, että opettajien mielipide nykyisistä käymälöistä ja niiden käytöstä saataisiin selkeästi esille. Liitteessä 1 on esitetty tämä valmis haastattelupohja. Kysymyksiin tarkoituksena oli saada aikaan eräänlaista keskustelua koulun opettajan kanssa kyseisestä aiheesta, joten haastattelurunko saattoi muuttua hyvinkin paljon riippuen koulusta.

Haastattelutilanteissa oli aina mukana paikallinen englantia osaava Art in Tanzanian työntekijä. Tärkeään asemaan haastattelussa nousi havainnointi, jota tein hyvin paljon sekä koulurakennuksen sisällä että ulkopuolella. Jokaisen koulun käymälät käytiin katsomassa ja valokuvaamassa aina haastattelun päätteeksi. Lisäksi kiinnitettiin huomiota oppilaiden toimintaan, yleiseen hygienia- ja terveydentilaan sekä mahdollisuuksiin pestä kädet. Visuaalisen tarkastelun lisäksi havainnoitiin usein myös hajua.



**KUVA 7. Haastattelutilanne Jiwe Gumun koulussa Dar es Salaamissa. (Ojala 2012.)**

### 5.1.2 Näytteenotto

Koulujen hygieniatasoa testattiin mikrobiologisen puhtauden tarkkailuun soveltuvilla Hygicult TPC -liuskoilla. Hygicult -liuskoilla saadaan määritettyä helposti pintojen tai nesteiden kokonaisbakteeripitoisuudet. Menetelmä valittiin, jotta saataisiin testattua, miten paljon huono hygienia vaikuttaa koulujen pulpeteilla oleviin kokonaisbakteerimääriin.

Hygieniataso mitattiin paikan päällä yhteensä kolmesta eri koulusta, joista kaksi sijaitsi Dar es Salaamissa ja yksi Moshin kaupungissa. Testit otettiin satunnaisesti valituilta puisilta pulpeteilta painamalla liuskaa viiden sekunnin ajan pulpetin pintaa vasten. Esimerkki näytteenottotilanteesta on esitetty kuvassa 8. Näytteenoton jälkeen levy laitettiin takaisin kasvatusputkeen ja putki suljettiin huolella. Näytteiden annettiin inkuboitua huoneenlämmössä auringolta suojattuna pari päivää riippuen huoneen lämpötilasta. Dar es Salaamissa näytteiden kasvatusaika oli kaksi vuorokautta lämpötilan ollessa 30 °C ympäri vuorokauden. Moshin kaupungissa kasvatusaika oli puolestaan kolmesta neljään vuorokautta lämpötilan vaihdellessa 25–27 °C välillä. Inkuboinnin jälkeen testilevyt otettiin pois näyteputkista ja valokuvattiin. Pesäkkeet joko laskettiin tai liuskojen bakteerien kasvutiheyttä verrattiin käyttöohjeen mallitauluun. Kuvassa 9 on esimerkki inkuboinnin jälkeisestä Hygicult-liuskasta, jolla on testattu Jiwe Gumu – koulun hygieniatasoa. Näytteenotto, kasvatus ja tulosten tulkinta tehtiin siis soveltaen Hygicult-liuskojen ohjetta.



**KUVA 8. Hygienianäytteenottotilanne Khuba Nursery Schoolin pulpetilta Moshissa. (Ojala 2012.)**



**KUVA 9. Jiwe Gumu – koulun pulpetilta otettu valmis kokonaisbakteerinäyte. (Ojala 2012.)**

Näytteenotto suoritettiin Moshin kaupungissa Khuba Nursery School nimisessä koulussa, jossa oppilaita oli noin 43. Kyseessä oli suhteellisen köyhä koulu, jolla ei ollut vettä käytössään juuri laisinkaan. Dar es Salaamissa näytteet otettiin vertailun vuoksi köyhästä ja vedenpuutteesta kärsivästä Jiwe Gumun koulusta sekä rikkaasta ja hygieniaan paljon vettä käyttävästä Royal Elite Schoolista. Jiwe Gumun koulussa oppilaita oli 110 ja käymälöitä yksi. Royal Elite Schoolissa oppilaita oli puolestaan 53 ja toimivia käymälöitä neljä kappaletta. Pulpettien pinnat olivat sekä Khuba Nursery Schoolissa että Jiwe Gumun koulussa käsittelemätöntä puuta, kun taas Royal Elite Schoolin pulpetit olivat maalattuja.

Vertailukohteen saamiseksi suoritettiin kokonaisbakteeritestejä myös suomalaisessa koulussa. Kouluksi valittiin Hämeenlinnassa sijaitseva Seminaarin alakoulu, jossa bakteeritestit otettiin sekä ensimmäisen luokan laminaattipintaisilta että kuudennen luokan vanhoilta puisilta pulpeteilta. Testit suoritettiin edellä mainitun tapaan ja inkuboitiin 22 °C huonelämpötilassa noin viisi päivää. Tämän jälkeen bakteeripesäkkeet laskettiin ja kuvattiin.

## **5.2 Kuivakäymälän testaaminen vaihtoehtona**

Kuivakäymälän toimivuutta mahdollisena ratkaisuna koulujen sanitaatio-ongelmiin testattiin rakentamalla pilotti-kuivakäymälä sekä haastattelemalla paikallisia näiden suhtautumisesta ja mielipiteistä ideaa kohtaan. Käymälän rakentamisen ohella tehtiin tarkka budjetti, jonka avulla pystyttiin laskemaan rakennus- ja käyttökulut. Virtsan turvallisuutta ja hyötykäyttöä tutkittiin puolestaan kasvatuskokeiden avulla sekä bakteeritesteillä.

### **5.2.1 Mielipiteen kartoittaminen haastattelulla**

Paikallisten mielipidettä ja suhtautumista kuivakäymälään kartoitettiin erityisesti koulun opettajilta ja rehtoreilta pohjautuen ideaan, että koulujen sanitaatiotilannetta voitaisiin parantaa kyseisillä käymälöillä. Mielipidehaastattelu (liite 1) pidettiin kouluissa sanitaatiokartoituksen yhteydessä, jolloin 15 koulun joukosta saatiin kerättyä yhteensä 13 eri henkilön mielipide kuivakäymälästä. Neljä näistä mielipiteistä tuli Moshin kaupungissa toimineilta opettajilta ja yhdeksän Dar es Salaamissa toimineilta opettajilta. Haastattelussa kiinnitettiin huomiota erityisesti siihen, minkälainen oli opettajien suh-



tautuminen kompostoidun ulosteen käyttämiseen lannoitteena puutarhassa. Lisäksi kartoitettiin, olisivatko opettajat valmiita sitoutumaan kuivakäymälöiden hoitoon ja sen käytön opettamiseen oppilaille.

Haastattelujen avulla saatiin kuva myös siitä, kuinka paljon nykyisten käymälöiden käyttökustannukset ovat vuodessa ja kuinka paljon nykyisten kaltaisten käymälöiden rakentaminen maksaa.

### **5.2.2 Käymälän rakentaminen**

Ensimmäisen kuivakäymälän rakennuspaikaksi valittiin Art in Tanzanian päätöksestä syrjäisellä seudulla oleva pieni maatila. Kyseinen maatila sijaitsee noin 40 kilometrin päässä Dar es Salaamin keskustasta rannikkoa pohjoiseen päin, ja siitä pitää huolta paikallinen perhe. Tilalla viljellään pääasiassa maissia ja muita kasveja sekä kasvataan kanoja. Perheellä ei ollut käytössään lainkaan käymälää, joten ensimmäisen kuivakäymälän rakentamiseen tämä paikka sopi täydellisesti. Käytössä oli paljon tilaa sekä rakentamiselle että kasvatuskokeille. Rakennuspaikka valittiin suhteellisen läheltä taloa, mutta kuitenkin tarpeeksi kauaksi kaivosta. Käymälän rakennuspaikka näkyy kuvassa 10 pienen vaalean hiekkakasan takana.

Ennen käymälän rakentamista piirrettiin tarkat rakennusohjeet mittoineen käymälän rakentajalle Clementi Chitopelalle. Ohjeiden pohjana pidettiin Peter Morganin vuonna 2007 julkaistua teosta ”Toilets That Make Compost – Low-cost, sanitary toilets that produce valuable compost for crops in an African context”. Ohjeita sovellettiin tilanteeseen ja rakennuspaikkaan sopivaksi. Rakennusohjeiden lisäksi Clementin kanssa pidettiin pari palaveria, joissa yritettiin tuoda esille kuivakäymälän todellinen idea.

Materiaalit käymälää varten hankittiin paikallisista kojuista Clementin avustamana. Materiaalien hankinnassa tärkeintä oli niiden paikallinen saatavuus sekä halpa hinta. Ohjeita sovellettiin sen mukaan, mitkä materiaalit olivat saatavilla. Myös vanhojen tavaroiden kierrätystä pyrittiin käyttämään hyödyksi mahdollisimman paljon.

Käymälän rakentamista seurattiin vaihe vaiheelta puuttuen mahdollisiin ongelmiin. Rakennusvaiheessa käymälän rakentamisesta tehtiin myös kuvalliset rakennusohjeet, joissa selitettiin perusteellisesti kuivakäymälän idea ja tarkoitus. Rakentamisen jäl-

keen paikallinen perhe opetettiin käyttämään kuivakäymälää ja sen toimivuutta seurattiin tasaisin väliajoin pistokäynneillä. Seuraamisen ohella tehtiin rakennusohjeiden seuraksi kuvalliset käyttöohjeet sekä ohjeet hyvästä hygieniasta ja käymälän siivouksesta. Ohjeet koottiin erilliselle nettisivulle, joiden tarkoituksena on toimia ohjeena paikalliselle väestölle. Nettisivuilta näkyy tarkemmat kuvaukset käymälän rakentamisesta.



**KUVA 10. Ensimmäisen kuivakäymälän rakennuspaikaksi valittiin tasainen kohta pienen valkoisen hiekkakasan takaa. (Ojala 2012.)**

### 5.2.3 Budjetin laatiminen

Käymälän tarvittavat rakennusmateriaalit kirjattiin tarkasti ylös määrineen ja hintoineen (liite 2) niitä ostettaessa. Hinnoista laskettiin budjetti, joka tarvitaan yhden makutista tehdyn kuivakäymälän rakentamiseen. Jotta budjetti olisi vertailukelpoinen nykyisten koulujen käymälöiden kanssa, laskettiin myös budjetti yhdelle betonista tehdylle kuivakäymälälle. Tällöin oletettiin, että tiiltä ja sementtiä menisi noin nelinkertainen määrä makutista rakennettuun käymälään verrattuna.

Betonista tehdyn kuivakäymälän rakennuskustannuksia verrattiin tämän jälkeen nykyisten käymälöiden rakennuskustannuksiin. Nykyisten käymälöiden suurmittaiset

rakennuskustannukset saatiin tietoon Moshin kaupungissa Korongoni secondary schoolin haastattelutilanteessa, kun koulun rehtori näytti valmisteltua rakennusbudjettia uusille käymälöille. Saatujen ja laskettujen tietojen perusteella rakennuskustannuksia verrattiin toisiinsa niistä tehdyn kuvaajan avulla.

Rakennuskustannusten lisäksi tehtiin karkeita arviointeja siitä, kuinka paljon kuivakäymälän käytössä säästäisi rahaa verrattuna normaaliin käymälään. Haastattelutilanteessa saatuja tietoja nykyisistä käymälöiden käyttökustannuksista verrattiin kuivakäymälän käyttökustannuksiin. Kuivakäymälän käyttökustannuksissa ei otettu huomioon ollenkaan vessapaperia.

#### **5.2.4 UV-valon vaikutuksen testaus virtsaan**

UV-valon vaikutusta virtsaan testattiin ottamalla virtsasta kokonaisbakteerinäytteet Hygicult TPC -liuskoilla ennen ja jälkeen auringossa seisottamisen. Ulostesta eroteltua virtsaa kerättiin perheelle rakennetussa kuivakäymälässä isoon 12 litran käytettyyn vesikanisteriin puolentoista viikon ajan, jonka aikana virtsa seisoj varjossa noin 30 asteen lämpötilassa. Bakteerinäytteiden ottamispäivänä virtsakanisterista kaadettiin pieni näyte käytettyyn 1,5 litran vesipulloon, jossa se seisoj parin tunnin kuljetuksen ajan.

Ensimmäinen näyte otettiin iltapäivällä kello 13.00 kastelemalla Hygicult-liuska molemmiin puolin huolellisesti virtsalla. Näin saatiin yhdellä liuskalla aikaan kaksi eri näytettä. Tämän jälkeen levy suljettiin takaisin säilytysputkeen ja loppuvirtsa vietiin talon katolle aurinkoon hyvin korkki suljettuna. Esimerkki virtsan seisottamisesta UV-valossa on esitetty kuvassa 11. Näyte seisoj katolla neljä tuntia, jonka aikana aurinko paistoi koko ajan kirkkaalta taivaalta. Samalla mitattiin lämpötilaa, joka kohosi parhaimmillaan jopa 39 °C:een.

Toinen näyte otettiin neljä tuntia auringossa seisottamisen jälkeen samaan tapaan kuin ensimmäinen. Näytteiden oton jälkeen liuskojen annettiin inkuboitua huoneessa auringolta suojattuna lämpötilan ollessa 30 °C ympäri vuorokauden. Valmiit näytteet kuvattiin ja niiden bakteeripesäkkeet laskettiin. Lasketut pesäkkeet muutettiin Hygicult-liuskojen ohjeiden mukaisesti muotoon pmy/ml. Pesäkkeiden määrät saatiin muutettua tähän muotoon käyttäen apuna käyttöohjeen tietoa, että 45 pesäkettä muodosta-

vaa yksikköä yhdellä puolella liuskaa vastaa  $10^4$  pesäkettä muodostavaa yksikköä millilitraa kohden. Tulokset koottiin taulukkoon, jonka jälkeen laskettiin keskiarvot virtsassa oleville kokonaisbakteerimäärille sekä ennen että jälkeen UV-valossa seisottamisen. Tämän jälkeen näytteiden keskiarvoista tehtiin kuvaaja.



**KUVA 11. Virtsaa seisotettiin auringonvalossa. (Partanen 2012.)**

### **5.2.5 Kasvatuskokeet**

Kasvatuskokeiden tarkoituksena oli testata virtsan toimivuutta kasvien lannoittajana sekä todistaa paikallisille, ettei virtsa ole kasveille myrkyllistä. Kokeet aloitettiin ostamalla paikalliselta puutarhurilta yhdeksän Boda-nimistä kasvia. Kyseistä kasvia käytetään koristekasvina, mutta mitään muita tietoja siitä ei ollut saatavilla. Kasvit istutettiin maahan käymälän viereen, minkä yhteydessä niille annettiin vettä.

Kasvit sijoitettiin kolmen kappaleen ryhmissä kolmeen eri riviin. Ensimmäistä riviä ei lannoitettu ollenkaan, toisen rivin kasveille annettiin laimennettua virtsaa ja kolman-



nen rivin kasveille laimentamatonta virtsaa. Kolmen kasvin otannalla pystyttiin sulkemaan pois muut mahdolliset kasvien kehittymiseen vaikuttavat tekijät.

Kaikille kasveille annettiin vettä joka aamu ja ilta, jonka lisäksi toista ja kolmatta riviä lannoitettiin virtsalla noin kaksi kertaa viikossa. Toisen rivin laimennettu virtsa valmistettiin 1:1 -säännön mukaan, eli noin yksi osa virtsaa sekoitettiin yhteen osaan vettä. Sekoitus tehtiin puolikkaaseen juomapulloon, jonka avulla laimennettu virtsa saatiin kaadettua kasveille. Kuvassa 12 on esitetty lannoitustilanne laimennetulla virtsalla.

Kasvatuskokeet aloitettiin 13.11.12 ja viimeinen lannoituspäivä oli 6.12.12, jolloin kasveille jäi kasvu-aikaa ainoastaan vajaa kuukausi. Kehittymistä ja kasveissa näkyviä muutoksia seurattiin jatkuvasti jokaisen lannoituskerran yhteydessä. Lisäksi kasvit kuvattiin yksitellen ja niissä näkyvät muutokset kirjattiin muistiin.



**KUVA 12. Laimennetulla virtsalla lannoitetaan koekasvia. (Ojala 2012.)**

## 6 TULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTIA

### 6.1 Koulujen sanitaatio-olot

Tässä luvussa 6.1 käsitellään koulujen sanitaatiokartoituksen tuloksia. Haastattelun ja havainnoinnin pohjalta on ensin esitetty kouluissa käytössä oleva käymäläkulttuuri, jonka jälkeen perehdytään sanitaatio-olojen suurimpiin ongelmiin. Kappaleessa on otettu huomioon myös erot haastattelutulosten ja havainnointitulosten välillä sekä erot sanitaatiotilanteessa Dar es Salaamin ja Moshin kaupunkien välillä. Lopuksi käsitellään hygienianäytteenoton tulokset. Jokaisen koulun haastattelun ja havainnoinnin tulokset on esitetty erikseen liitteessä 3.

#### 6.1.1 Käymäläkulttuuri

Suurimmassa osaa kouluja käytössä on On site -menetelmän vesikäymälä, jossa lietteet kerätään maan alla oleviin saostuskaivoihin. Kaikista köyhimmillä kouluilla on käytössään huuhdeltava kuoppakäymälä, koska saostuskaivollisen vesikäymälän rakennukseen tai käyttökuluihin ei ole käytössä ollenkaan rahaa. Käymälätyypit kouluissa ovat kyykittävä eli istuttavia wc-istuimia ei ole käytössä laisinkaan. Paperia ei myöskään käytetä ollenkaan, vaan ulostamisen jälkeen käytetään vasenta kättä pesuun, jolloin oikea käsi jää ”puhtaaksi” syömistä varten. Huuhtelua varten käymälöissä on pieni vesiämpäri, josta vettä saadaan otettua kauhalla. Kuvassa 13 on esimerkki tyypillisen käymälän sisätiloista vesiämpäreineen. Kyseiseen käymälään oppilaat pääsivät ainoastaan opettajan luvalla.

Vesi, virtsa ja ulosteet kerätään maan alla olevaan saostuskaivoon (septic-tankkiin), joka tyhjennetään aina vuosittain. Taulukossa 1 on esitetty keskimääräinen septic-tankkien tyhjennykseen sekä pesuveden ostoon kuluva vuosittainen rahamäärä Tansanian shillinkeinä noin 45 oppilaan koulussa. Vesi ostetaan ja haetaan yleensä lähimmästä kaivosta, jolloin sen kantomatka saattaa olla hyvinkin pitkä. Ainoastaan harvalla koululla on käytössään oma vesikaivo.

**TAULUKKO 1. Koulujen käymälöiden käyttökustannukset vuosittain noin 45 oppilaan koulussa, kun 1000 TZS = 0,48 €. (14.3.2013.)**

	Vuodessa kuluva rahamäärä
Septic-tankkien tyhjennys	70 000 TZS
Vesimaksut	360 000 TZS

Koulujen käymälät on rakennettu mahdollisimman kauas koulurakennuksista, usein tontin rajamaille tai koulurakennuksen taakse. Rakennusmateriaaleina on käytetty hyvin paljon metallia tai betonia. Osassa käymälöistä lattia on vuorattu kaakeleilla siivouksen helpottamiseksi, mutta suurimmaksi osaksi käymälät ovat hyvin alkeellisia. Parissa koulussa käytössä on lisäksi sääntö, että käymälään saa mennä ainoastaan opettajan luvalla. Käymälät ovat siis lukittuna ja ainoastaan opettajalla on niihin avain. Kuvassa 14 on esitetty käymälärakennuksia koulun takapihalla.



**KUVA 13. New Mary Nursery Schoolin käymälä Dar es Salaamissa. (Ojala 2012.)**





**KUVA 14. Käymälärakennuksia Korongoni primary schoolin takapihalla Moshin kaupungissa. (Ojala 2012.)**

### **6.1.2 Suurimmat ongelmat**

Jopa noin 67 prosentilla tutkimukseen osallistuneista kouluista on erittäin suuri tarve kehittää käymälöitään. Näissä kouluissa käymälät ovat niin huonossa kunnossa, että niihin sisään meneminen on vastenmielistä. Yhdelläkään kouluista ei kuitenkaan ollut aikomusta kehittää käymälöitään lähiaikoina rahanpuutteen vuoksi. Suurimmat haasteet koulujen sanitaatiotilanteessa ovatkin rahanpuutteen vuoksi käymälöiden vähyys ja veden puute. Kouluissa on käytössä keskimäärin yksi vessa 60 opiskelijaa kohden, kun Suomessa Helsingin Ympäristökeskuksen vuonna 2012 julkaiseman ”Ohjeita peruskoulujen suunnitteluun” -tiedoston mukaan käymälöitä on oltava vähintään yksi jokaista 15 opiskelijaa kohden.

Kouluista jopa noin 40 %:lla ei ollut laisinkaan vettä käytössään haastatteluhetkellä. Veden vähyden vuoksi tingitään erityisesti käsienspesusta sekä käymälän siivouksesta. Suurimmassa osassa kouluja käsienspesu oli unohdettu kokonaan. Ainoastaan neljässä koulussa viidestätoista oli järjestetty käsienspesupaikka, joista vain kahdessa koulussa käsienspesuun oli käytössä vettä. Ainoastaan toisessa näistä kahdesta koulusta oli



käsienpesuun käytössä myös saippuaa. Tämä kyseinen koulu olikin ainoa yksityinen ”rikas koulu”, joka otettiin kartoitukseen vertailukohteeksi.

Veden puutteen vuoksi osaa käymälöistä ei siivottu ollenkaan. Käymälät haisivat voimakkaasti, virtsaa oli ympäri lattiaa ja käymälässä oli paljon kärpäsiä. Kuvassa 15 on esimerkki puutteellisesta käymälästä Moshin kaupungissa. Kyseisessä käymälässä vettä ei ollut ollenkaan, lattia oli täynnä virtsaa ja sisällä haisi erittäin voimakkaasti. Osassa kouluista käymälät puolestaan siivottiin säännöllisesti yhdestä kerrasta kahteen kertaan päivässä – vaikka käytössä ei olisi ollut laisinkaan vettä.

Käymälöiden vähyys ja veden puutteesta johtuva käymälöiden huono siisteys vaikuttavat hyvin paljon siihen, käyttävätkö oppilaat käymälöitä vai eivät. Niissä kouluissa, joissa käymälät olivat paremmassa kunnossa ja vettä oli käytössä, olivat myös käymälät käytössä. Puolestaan niissä kouluissa, joissa vettä oli harvemmin käytössä ja käymälät olivat huonommassa kunnossa, oppilaat kävivät tarpeillaan mieluummin pusi-koissa ja pihamaalla. Useassa koulussa käymälöiden ulkonurkkauksetkin olivat ahkerammassa käytössä kuin itse käymälä. Tämä johtui opettajien mukaan siitä, että käymälässä sisällä oleminen on oppilaille niin vastenmielistä, että tarpeilla käydään mieluummin ulkona.



**KUVA 15. Khuba nursery schoolin käymälä Moshin kaupungissa. (Ojala 2012.)**

### 6.1.3 Ristiriita haastattelun ja havainnoinnin välillä

Haastattelun ja havainnoinnin tulosten välillä oli osassa kouluista erittäin suuria eroja. Haastattelun mukaan osa opettajista vakuutti kaikkien oppilaiden käyttävän käymälöitä sekä pesevänsä kädet aina tarpeidensa jälkeen. Kyseisten koulujen käymälät olivat kuitenkin hyvin usein käyttämättömän näköisiä ja pari kertaa jopa haastattelun aikana oppilaat suorittivat tarpeitansa keskellä koulun pihaa. Eräässä koulussa avustaja oli ennen opettajan haastattelua kertonut, ettei ole koskaan nähnyt lasten käyttävän käymälöitä. Lisäksi käytössä ei ollut laisinkaan vettä, joten käsienpesuakaan ei voitu suorittaa. Totuutta haluttiin siis joltakin osin kaunistella.

### 6.1.4 Erot Dar es Salaamin ja Moshin välillä

Suurin ero kaupunkien välillä oli käytössä oleva vesi. Dar es Salaamissa noin 78 %:lla kouluista oli haastatteluhetkellä vettä käytössään, kun Moshin kaupungissa sama luku oli vain 33 %. Tästä johtuen käymälät Moshissa olivat likaisempia ja huonokuntoisempia, jonka takia oppilaat kävivät enemmän tarpeillansa pusikoissa ja koulun pihalla. Moshin kaupungissa noin 83 %:lla kouluista on suuri tarve kehittää käymälöitensä lähiaikoina, kun Dar es Salaamissa sama määrä on 56 %.

Moshin kaupungissa koulualueet olivat suurempia ja tilavampia, kuin Dar es Salaamissa. Asutus ei ollut yhtä tiheää ja tilaa jäi hyvin myös puutarhalle ja käymälöille. Rahatilanne Moshin kaupungissa tuntui myös – riittävän tilan lisäksi – olevan hiukan parempi kuin Dar es Salaamissa. Veden puutteen vuoksi tilanne Moshin kaupungissa oli kuitenkin paljon huonompi kuin Dar es Salaamissa. Esimerkki tästä on eräs Moshin kaupungissa toimiva Korongoni primary school, joka sijoitti rahaa uusiin käymälöihin helpottamaan sanitaatiotilannetta. Käymälöiden käyttö kuitenkin kiellettiin täysin oppilailta, koska vettä ei ollut ollenkaan käytössä. Uusia käymälöitä ei haluttu liata vedenpuutteen vuoksi, joten oppilaat joutuivat tyytymään vanhoihin ja likaisiin käymälöihin.

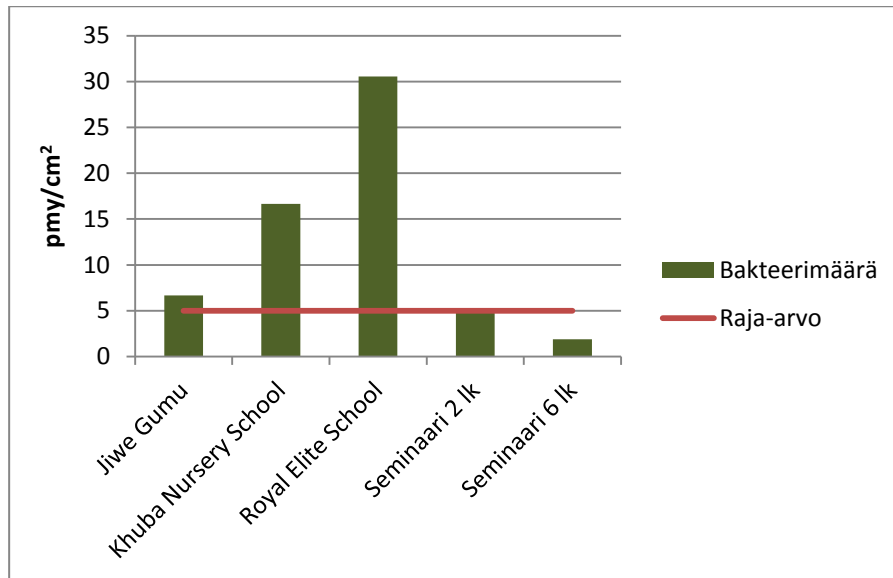
### 6.1.5 Hygienianäytteiden tulokset

Kokonaisbakteerinäytteiden tulokset koulujen pulpeteilta antavat selkeästi viitteitä koulujen hygieniatasosta ja sanitaatiosta. Kuvassa 16 on esitetty sekä Tansanian että Suomen kouluissa otettujen kokonaisbakteerinäytteiden keskiarvojen tulokset. Raja-arvona tasojen bakteerimäärässä pidetään Hygicult TPC-liuskojen käyttöohjeen mukaan viittä pesäkettä muodostavaa yksikköä yhden senttimetrin kokoista aluetta kohden. Jos raja-arvo ylittyy, on se merkki huonosta hygieniasta ja siivouksesta. Kyseinen raja-arvo ylittyy jokaisessa kolmessa koulussa, joista bakteerinäytteet Tansaniassa otettiin. Suomessa otetut näytteet puolestaan pysyvät raja-arvon alapuolella.

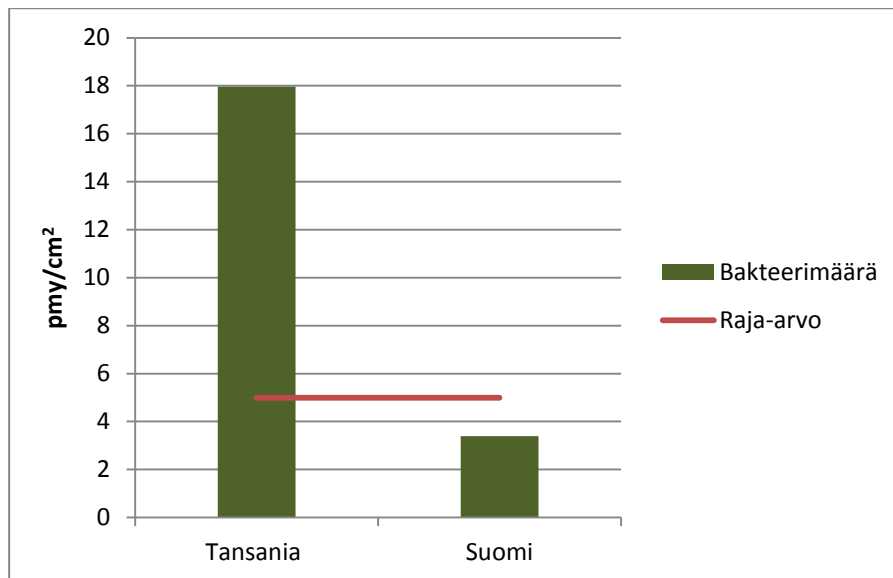
Tulosten mukaan hygieniataso on Tansaniassa merkittävästi alhaisempi, kuin Suomessa. Kuvassa 17 on esitetty tulosten keskiarvot maittain. Pintahygieniataso ylittyy Tansaniassa jopa 72 prosenttia suositellusta arvosta, kun se Suomessa jää huomattavasti tasoa alhaisemmaksi. Ero Tansanian ja Suomen välillä on siis vielä suurempi - Tansaniassa koulujen pulpeteilla on jopa 80 % enemmän bakteereja kuin Suomessa.

Pelkästään koulujen välillä kokonaisbakteerien määrissä on huomattavissa merkittäviä eroja. Suurin ero Tansanian kolmesta koulusta on Jiwe Gumun ja Royal Elite Schoolin välillä. Vaikka Royal Elite Schoolissa käymäläasiat on järjestetty hyvin ja vettä on riittävästi käytössä, on pulpetintason kokonaisbakteeripitoisuus silti jopa 78 % suurempi verrattuna Jiwe Gumun kouluun, jossa käytössä oli ainoastaan yksi vessa ilman vettä. Sama ero on huomattavissa myös Suomessa toisen luokan ja kuudennen luokan välillä. Kyseisen eron saattaa selittää se, että sekä Royal Elite Schoolissa ja Seminaarin toisella luokalla pulpetit olivat jollain tapaa käsiteltyjä. Bakteeripitoisuus siis näyttää olevan alhaisempi niissä kouluissa, joissa käytössä oli käsittelemättömät puiset pulpetit.

Suuren eron tuloksissa saattaa selittää myös näytteenottotilanne. Royal Elite Schoolissa näytettä otettaessa ympärillä pyöri paljon lapsia eikä näytteenottoa saanut tehdä rauhassa. Jiwe Gumun koulussa ja Khuba Nursery Schoolissa näytteenotto tapahtui puolestaan rauhallisessa ympäristössä oppilaiden ollessa muualla. Tämä saattaa selittää osittain Royal Elite Schoolin korkean bakteeripitoisuuden.



**KUVA 16. Koulujen työtasojen kokonaisbakteerimäärät.**



**KUVA 17. Koulujen kokonaisbakteerimäärien keskiarvot maittain.**

## 6.2 Tulokset kuivakäymälän toimivuudesta

Kuivakäymälän toimivuudesta saatiin erittäin hyvä kuva pienillä pistokäynneillä. Käymälä toimi erinomaisesti pieniä puutteita, kuten pöntön tiivisteiden vuotamista, lukuun ottamatta ja perhe oli erittäin sitoutunut sen käyttöön. Huolta pidettiin niin käymälän puhtaudesta kuin hyvästä käsihygieniasta. Perhe ei kokenut myöskään kompostointia tai virtsan käyttöä lannoitteena ollenkaan huonona ideana vaan toimi täysin annettujen ohjeiden mukaan. Perheen isäntä oli mielissään erityisesti käymälän turvallisuudesta ja modernisuudesta. Kuvassa 18 on esitetty valmis kuivakäymälä.



**KUVA 18. Valmis kuivakäymälä. (Ojala 2012.)**

Seuraavassa on käsitelty tarkemmin saatuja tuloksia käymälän toimivuudesta yhtenä vaihtoehtoisena ratkaisuna koulujen sanitaatio-ongelmiin: käymälän rakentamisen ja käytön seurauksen ohella tehtyjä nettisivuja, käymälästä tehtyä budjettia, paikallisten mielipidettä ideasta sekä virtsan bakteeritestien ja kasvatuskokeiden tuloksia.

### **6.2.1 Kuivakäymälän nettisivut**

Rakentamisen ohella tehdyt kuvalliset rakennusohjeet, käymälän käyttöohjeet sekä hygieniaohteet koottiin ohessa oleville nettisivuille kaikkien paikallisten nähtäville.

[http://users.tkk.fi/kaipaia1/dry\\_toilets\\_in\\_tanzania/](http://users.tkk.fi/kaipaia1/dry_toilets_in_tanzania/)

Nettisivujen ulkoasusta vastasivat Artti Kaipainen ja kuvista Juha Ojala.

### **6.2.2 Kuivakäymälän budjetti**

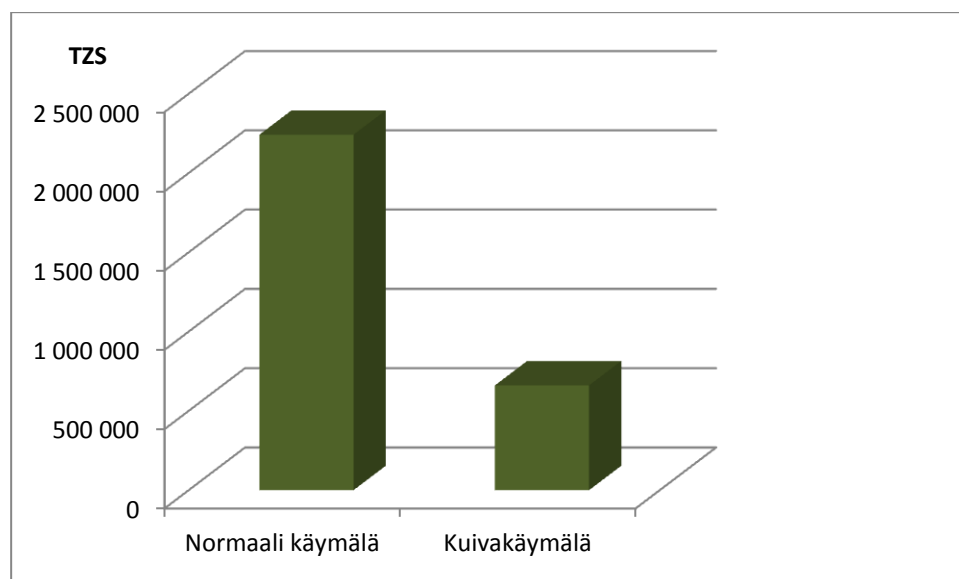
Kuivakäymälän budjettia laskemalla tuli selkeästi ilmi myös sen taloudellinen etu. Taulukossa 2 on esitetty lasketut hinnat sekä makutista että betonista valmistetulle

kuivakäymälälle sekä normaalin vesikäyttöisen käymälän rakennuskustannukset. Kuivakäymälän rakennuskustannukset voivat siis heitellä hyvin paljon riippuen siitä, mistä materiaalista käymälät tehdään ja kuinka moderneja niistä halutaan. Kuvassa 19 on esitetty betonista tehdyn kuivakäymälän sekä normaalin vesikäyttöisen käymälän rakentamiseen kuluvat rahasummat Tansanian shillingeissä. Vesikäyttöisen kuivakäymälän budjetti saatiin Moshin kaupungin Korogoni secondary schoolin rakennusbudjetista, ja siinä on otettu huomioon myös septic-tankkien sijoitus maan alle. Käyttökustannuksia ei ole tässä otettu huomioon.

Tulosten mukaan betonisen kuivakäymälän rakentaminen on jopa 70 % edullisempaa, kuin normaalin nykyisessä käytössä olevan vesikäymälän rakentaminen. Tätä voidaan pitää suuntaa antavana tuloksena, sillä eroon vaikuttaa hyvin paljon se, minkälaisista materiaaleista kuivakäymälä halutaan tehdä.

**TAULUKKO 2. Eri käymälöiden rakentamiseen kuluva rahasumma, kun 1000 TZS = 0,48 € (14.3.2013.)**

Kuivakäymälä: seinät makutista	405 000 TZS
Kuivakäymälä: seinät betonista	661 000 TZS
Nykyinen koulujen käymälä	2 241 000 TZS



**KUVA 19. Normaalin käymälän ja betonisen kuivakäymälän rakennusbudjetit.**

Rakentamiskustannusten lisäksi kuivakäymälän käytössä säästää käyttökustannuksissa. Suurin ero käymälän käyttökustannuksissa tulee vedestä, jota ei kuivakäymälän käyttöön tarvita ollenkaan. Koska vettä kuluu ainoastaan käsienpesuun, voidaan karkeasti arvioida veden kulutuksen tippuminen noin puoleen vanhasta. Tällöin säästetään vesikustannuksissa tai vaihtoehtoisesti vettä riittää enemmän muihin tarpeisiin. Kuivakäymälän käytössä rahaa ei tarvita myöskään septic-tankkien tyhjentämiseen. Rahaa tarvitaan ainoastaan vessapaperiin, jota voidaan ostaa säästetyillä rahoilla. Vastaavasti oppilaita voi pyytää tuomaan omat vessapaperinsa tai pyyhkimiseen voi käyttää esimerkiksi lehtiä.

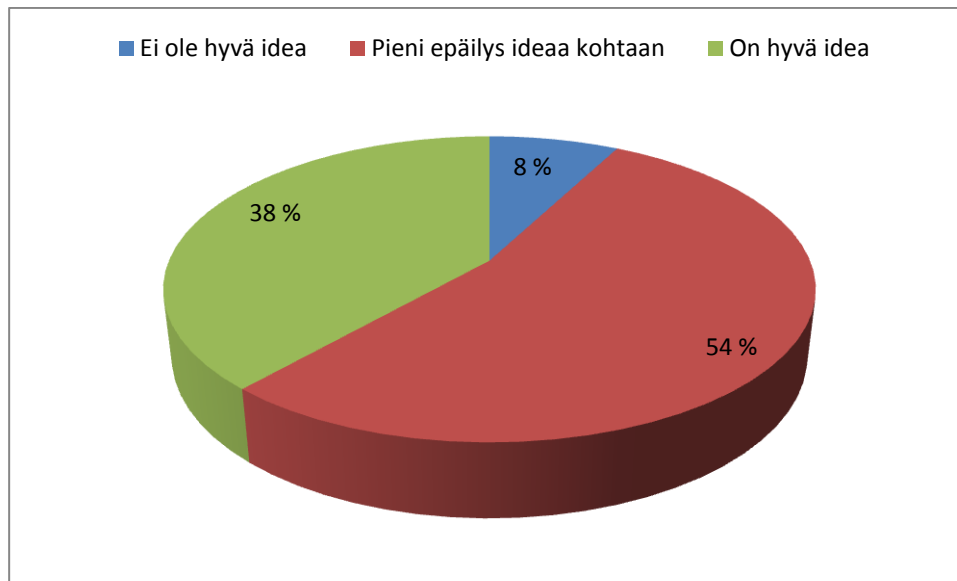
### **6.2.3 Mielenpitoet kuivakäymälästä**

Opettajien mielenpitoet kuivakäymälästä vaihtelivat hyvin paljon. Suurin osa 13 mielenpitoen joukosta oli epäileviä kyseistä ideaa kohtaan, mutta yllättävän moni opettaja oli kiinnostunut ja innoissaan ajatuksesta. Mielenpitoiden jakautuminen kuivakäymälää kohtaan on esitetty kuvassa 20. Yli puolet opettajista oli jonkin verran epäileviä ideaa kohtaan, mutta jopa 38 % piti kuivakäymälää erittäin hyvänä vaihtoehtona.

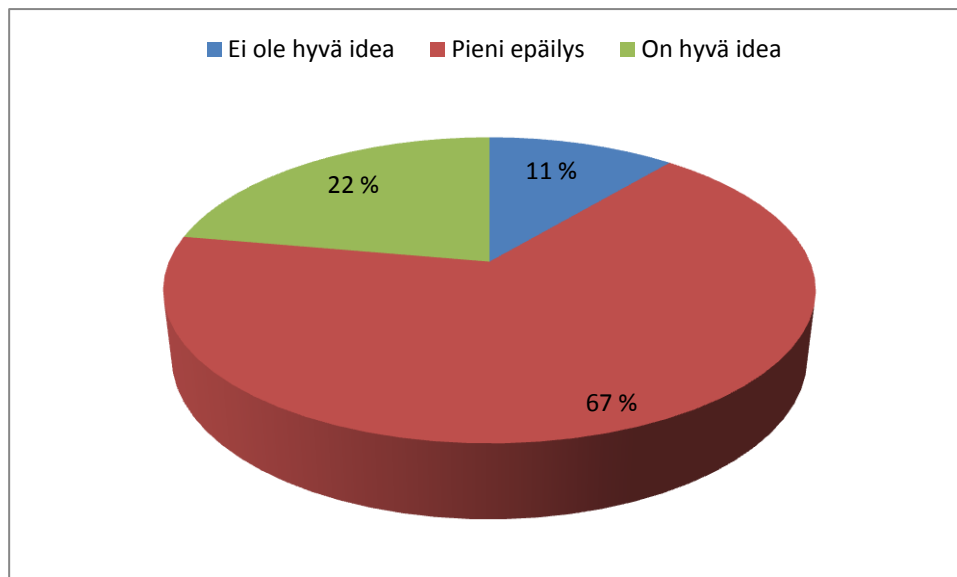
Mielenpitoet jakoutuivat hyvin paljon Dar es Salaamin ja Moshin kaupunkien välillä. Dar es Salaamissa suurin osa opettajista epäili kuivakäymälöiden käyttöä (kuva 21), kun taas Moshissa jopa 75 % opettajista piti ideaa hyvänä vaihtoehtona (kuva 22). Tuloksista on huomattavissa hyvin se, että Moshin kaupungissa käytössä olevan veden määrästä oli paljon enemmän puutetta kuin Dar es Salaamissa. Tällöin ilman vettä toimiva kuivakäymälä kuulosti opettajien mielestä paljon paremmalta vaihtoehdolta kuin nykyiset vettä käyttävät käymälät. Ero saattaa selittyä myös sillä, että Moshissa mielenpito saatiin ainoastaan neljältä eri opettajalta, kun Dar es Salaamissa vastanneiden määrä oli yhdeksän.

Suurimpia opettajien epäilyn aiheuttajia olivat uskomukset käymäläjätteen myrkyllisyydestä ja haitallisuudesta. Ainoastaan muutama otti esille kulttuuriset puolet siitä, ettei ulosteeseen saa koskea. Suurin osa epäilevistä opettajista oli kuitenkin valmis kokeilemaan kuivakäymälöitä ratkaisuna sanitaatio-ongelmiin, jos käyttöön annettaisiin kunnan ohjeet ja idea todistetaan toimivaksi. Erityisesti käymäläjätteen toimivuudesta ja myrkyttömyydestä haluttiin todisteita.

Ainoastaan kaksi opettajaa halusi myös kunnanhallituksen hyväksynnän idealle ennen kuin ratkaisua voitaisiin kokeilla. Tällöin pelättiin naapureiden suhtautumista asiaan ja tätä kautta valitusten saamista jopa poliisilta asti. Mielenpitemistä riippumatta kaikki opettajat olivat valmiita sitoutumaan kuivakäymälöiden hoitoon sekä oppilaiden opetukseen käymälöiden käytöstä. Mielenpiteet siis vaihtelivat asian suhteen paljon, mutta jokainen opettaja oli kuitenkin valmis sitoutumaan päätökseen ja siitä seuraaviin toimenpiteisiin.

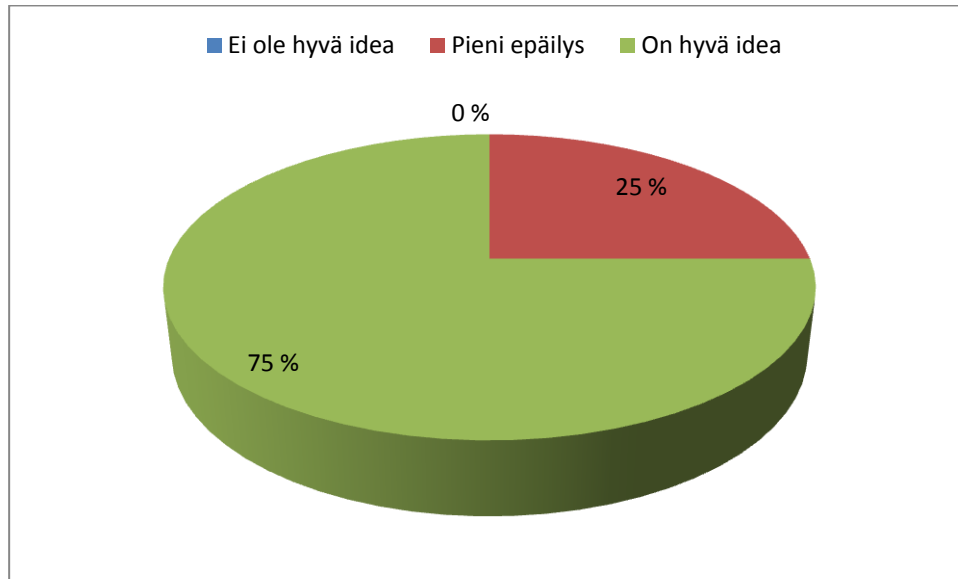


**KUVA 20. Opettajien mielipiteiden jakautuminen kuivakäymälän käytöstä kouluissa, kun vastanneita oli 13.**



**KUVA 21. Opettajien mielipiteiden jakautuminen kuivakäymälän käytöstä Dar es Salaamissa, kun vastanneita oli yhdeksän.**





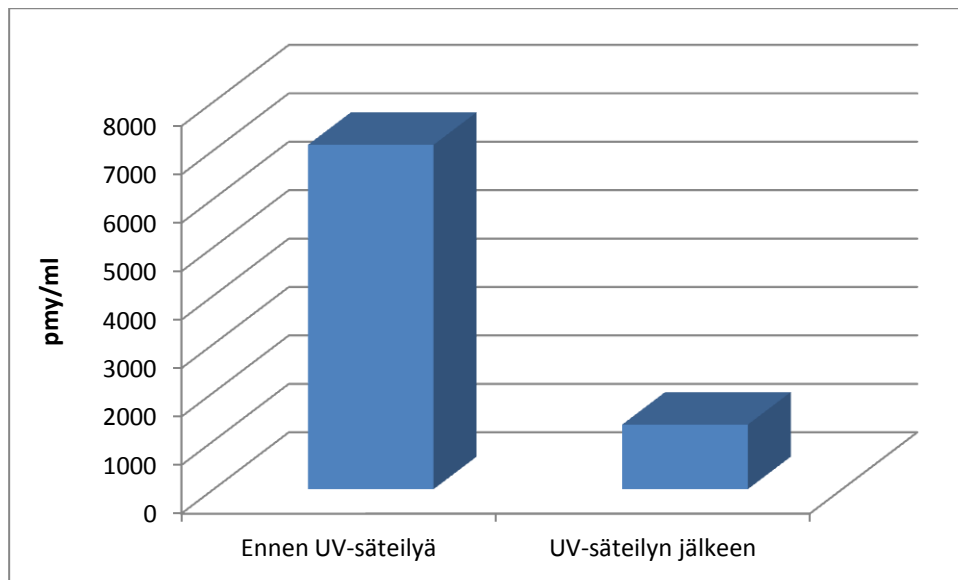
**KUVA 22. Opettajien mielipiteiden jakautuminen kuivakäymälän käytöstä Moshin kaupungissa, kun vastanneita oli neljä.**

#### 6.2.4 UV-säteilyn vaikutus virtsan hygieeniseen laatuun

Auringonvalon ultraviolettisäteilyn todettiin tappavan virtsassa esiintyviä bakteereja erittäin tehokkaasti. Taulukossa 3 on esitetty Hygicult-liuskoista lasketut bakteeripesäkkeiden määrät muutettuina muotoon pmy/ml. Kuvassa 23 on puolestaan kuvattu näistä arvoista laskettujen keskiarvojen määrät ennen ja jälkeen UV-säteilytystä. Tuloksien mukaan virtsan bakteerimäärät vähenivät neljän tunnin UV-valossa seisottamisen vaikutuksesta jopa yli 80 %.

**TAULUKKO 3. Virtsan bakteerimäärät näytteissä ennen ja jälkeen UV-säteilyn.**

	Ennen UV-valoa	UV-valon jälkeen
<b>Näyte 1</b>	6400 pmy/ml	1300 pmy/ml
<b>Näyte 2</b>	7800 pmy/ml	1300 pmy/ml



**KUVA 23. Virtsan kokonaisbakteerimäärät ennen ja jälkeen UV-säteilyn.**

Koska virtsa kerättiin isoon käytettyyn vesikanisteriin ja sitä kaadettiin pienempään käytettyyn juomapulloon, saattoi se kontaminoitua ennen kokeen suorittamista. Todellinen virtsa saattoi siis sisältää huomattavasti vähemmän bakteereja kuin testattu virtsa. Tällä ei kuitenkaan ollut vaikutusta kokeen tuloksiin, sillä tarkoituksena oli testata ainoastaan UV-säteilyn vaikutusta bakteereihin. Kokeen tulokseen saattoi kuitenkin vaikuttaa se, että näytteenotto suoritettiin erilailla kuin Hygicult TPC -liuskojen käyttöohjeessa neuvotaan. Ohjeiden mukaan nestemäisestä näytteestä otetaan bakteerinäyte kastamalla liuskaa nesteeseen pitämällä sitä siellä noin 3–4 sekuntia. Koska näytteenotto suoritettiin materiaalien puutteiden takia kaatamalla virtsaa liuskalle, oli liuskan kontaminoitumisaika lyhyempi kuin ohjeessa. Lisäksi pullossa oleva testattavan virtsan määrä väheni jokaisen näytteenoton jälkeen.

Menetelmien puutteista huolimatta voidaan todeta, että UV-säteily vähentää hyvin paljon virtsan bakteerimääriä jo lyhyessä ajassa. Kerätyn virtsan pitäminen auringonvalossa ennen sen käyttämistä lannoitteena on siis suotavaa ja hyvä varotoimenpide. Vaikka virtsaa seisotettaisiin ainoastaan neljä tuntia suorassa auringonvalossa, kuolee sen bakteereista suurin osa. Parhaimman tuloksen saamiseksi virtsaa kannattaisikin seisottaa pari päivää – halutessa vielä kauemmin – ulkona niin, että mahdollisimman paljon UV-valoa pääsee tuhoamaan sen bakteereja. Astian alustana kannattaa käyttää myös jotakin valoa heijastavaa pintaa, esimerkiksi kompostin päällä olevaa alumiini-levyä, jotta säteilytys jakautuisi paremmin. Pitkän säteilytyksen aikana on kuitenkin

muistettava säilyttää virtsaa suljetussa astiassa, jotta sinne ei pääse ulkopuolelta bakteereja tai jotta sen ravintoaineet eivät haihdu.

### 6.2.5 Kasvatuskokeiden tulokset

Kasvatuskokeen tulokset antavat hyviä viitteitä virtsan hyödyllisyydestä lannoitekäytössä. Virtsa ei laimennettuna aiheuttanut kasveille minkäänlaista haittaa vaan kasvit kasvoivat jopa paremmin kuin lannoittamattomat kasvit. Lannoittamattomat kasvit kasvoivat kaikki tasaista vauhtia, eikä yksikään niistä kuihtunut pois. Laimennetulla virtsalla lannoitetut kasvit kasvoivat kuitenkin lannoittamattomia kasveja paremmin. Suurin ero huomattiin kasvien kasvun seurannassa, kun lannoitetut kasvit tuottivat paljon enemmän ja nopeammin uusia sekä tuoreita lehtiä kuin lannoittamattomat. Ero huomattiin kasvien välillä erityisesti vaaleudesta ja tuuheudesta.

Kuvissa 24 ja 25 on esitetty toisen koerivin kasvit, joissa kuvan 24 kasvia ei lannoitettu ollenkaan ja kuvan 25 kasvia lannoitettiin laimennetulla virtsalla. Kuvassa 26 on puolestaan esitetty kolmannen rivin laimentamattomalla virtsalla lannoitettu kasvi, joka oli ainoa kyseisen kategorian eloonjääneistä kasveista. Kuvista on huomattavissa jo edellä mainittu ero lannoittamattoman ja laimennetulla virtsalla lannoitettujen kasvien välillä. Lannoitettu kasvi on paljon tuuheampi ja sen latvassa on paljon enemmän uusia vaaleita lehtiä kuin lannoittamattomassa. Ainoastaan yhdellä rivillä laimennetulla virtsalla lannoitettu kasvi kasvoi huomattavasti enemmän kuin lannoittamaton.

Kuvista on huomattavissa myös täysin laimentamattoman virtsan vaikutus kasveihin. Yksi pelkällä virtsalla lannoitettu kasvi kuihtui jo ensimmäisen kasvatusviikon aikana kokonaan. Paikallinen perhe sanoi kuihtumisen syyksi jonkin lehtiä syövän tuhoeläimen, joka tuhosi myös muita maatilan kasveja. Todellisuudessa syynä oli liiallinen ravitsemus, jonka huomasimme muista pelkällä virtsalla lannoitetuista kasveista. Kasvien lehtien päät olivat hiukan rusehtavia, mikä kertoi liiallisesta lannoituksen määrästä. Seuraavan viikon aikana toinenkin pelkällä virtsalla lannoitettu kasvi oli jo kuihtunut pois. Ainoastaan yksi kasvi tästä kategoriasta kasvoi normaalia vauhtia, mutta jäi silti hyvin pieneksi.

Kasvatuskokeiden aikana jäi hyvin epäselväksi, mitä kyseiset koekasvit tarkalleen ottaen olivat. Nimen perusteella ei löytynyt kasveista mitään tietoa, joten epäselväksi

jäi olivatko kyseiset kasvit juuri parhaimpia mahdollisia koekasveja virtsan lannoitekäyttöön. Tämä saattoi osittain vaikuttaa siihen, että lannoitettujen ja lannoittamattomien kasvien välille ei saatu kovin suurta kasvueroa. Lisäksi tuloksiin saattoivat vaikuttaa kasvatuspaikka, joka sijaitsi käymälän vieressä suorassa auringonpaisteessa sekä liian lyhyt kasvatusaika. Erot kasvien välillä olivat siis hyvin pieniä, mutta tarkalla tutkimisella saatiin kuitenkin hyviä viitteitä laimennetun virtsan hyödyllisyydestä lannoitteena. Lisäksi saatiin hyvä todiste siitä, että muun muassa laimentamaton virtsa ei ole kasveille hyväksi liiallisen ravinnekuormituksen takia.



**KUVA 24. Toisen rivin täysin lannoittamaton kasvi kokeen päätyttyä. (Ojala 2012.)**





**KUVA 25. Toisen rivin laimennetulla virtsalla lannoitettu kasvi kokeen päätyttyä. (Ojala 2012.)**



**KUVA 26. Kolmannen rivin laimentamattomalla virtsalla lannoitettu kasvi kokeen päätyttyä. (Ojala 2012.)**

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

### 7.1 Koulujen sanitaatio-olot

Tulosten perusteella voidaan sanoa, että koulujen sanitaatiotilanne Tansaniassa suurimmassa osassa Dar es Salaamin ja Moshin kouluja on todella huono. Suurimmat ongelmat johtuvat käymälöiden vähydestä ja veden puutteesta. Kouluilla ei ole varaa rakentaa lisää kalliita käymälöitä tai maksaa vuosittaisia septic-tankkien tyhjennyksiä. Tällöin uudet käymälät jätetään rakentamatta ja vanhat hoitamatta. Vähäiset vesivarat puolestaan käytetään juomavetenä ja käymälän huuhteluvetenä, eikä vettä jää juuri lainkaan käsienpesuun tai käymälän siivoamiseen. Huonoa sanitaatio- ja hygieniatilannetta puoltaa myös koulujen pulpeteilta otetut kokonaisbakteerinäytteet. Bakteerinäytteiden tulokset ylittävät jopa yli kolminkertaisesti puhtaaksi luetun pinnan raja-arvon.

Likaiset ja haisevat käymälät johtavat siihen, että oppilaat käyvät mieluummin tarpeiltaan koulun nurkilla olevissa pusikoissa kuin käymälöissä. Tämä saattaa olla varsinkin monille tytöille syy, miksi koulu jätetään kuukautisten alkaessa kesken. Tilanne altistaa oppilaat myös monille ulosteperäisille tartuntataudeille, kun käsiä ei pestä tarpeiden jälkeen.

Koulujen huonoihin sanitaatio-oloihin vaikuttaa suuresti myös opettajien suhtautuminen asiaan. Monissa kouluissa, joissa käymälät olivat hyvässä kunnossa vedenpuutteesta ja köyhyydestä huolimatta, opettajat olivat paljon kiinnostuneempia ja tunnollisempia asiaa kohtaan. Todellisia ongelmia ei pakoiltu vaan niistä pystyttiin keskustelemaan ja asioihin pyrittiin hakemaan ratkaisua. Niissä kouluissa, joissa opettajien suhtautuminen asiaan oli hyvin välinpitämätön, myös käymälöiden kunto oli erittäin heikko. Tilanteesta ei voitu puhua suoraan ja sitä kaunisteltiin. Koulujen sanitaatio-ongelmat riippuivat siis rahatilanteen ja vedenpuutteen lisäksi hyvin paljon opettajien suhtautumisesta asiaan. Toki rikkaammalla koululla asioihin puuttuminen oli paljon helpompaa.

## 7.2 Kuivakäymälän toimivuus

Kuivakäymälän toimivuus vaihtoehtona koulujen sanitaatiotilanteen parantamiseksi vaikuttaa erittäin hyvältä vaihtoehdolta. Rakentaminen oli suhteellisen helppoa, halpaa ja nopeaa. Lisäksi kuivakäymälän käyttö tuntui selkeiden ohjeiden pohjalta olevan yksinkertaista ja helppoa. Tulosten perusteella myös kuivakäymälän rakentaminen normaalin käymälän sijaan olisi rahallisesti paljon halvempaa. Rakentamisohjeet ovat myös helposti muunneltavissa sen mukaan, mitä materiaaleja on paikallisesti saatavilla. Rakennuskustannusten lisäksi säästetään käyttökustannuksissa, kun septic-tankkeja ei enää tarvitse tyhjentää ja peseytymiseen tarvittava veden määrä vähenee.

Opettajien suhtautuminen kuivakäymälään oli yllättävän positiivinen. Hyvin suuri osa opettajista piti ideaa erittäin kannattavana. Epäilystä herätti erityisesti käymäläjätteen käyttö puutarhassa, mutta tiedon ja todisteiden avulla suhtautuminen asiaan muuttui. Erityisesti tehdyt kasvatuskokeet osoittivat paikallisille sen, että virtsa todella on kasveille hyvää lannoitetta eikä myrkkyä. Opettajien mielestä käymälän käytölle ei ollut mitään estettä, kunhan joku osaava ja ulkopuolinen asiantuntija tulisi opettamaan käymälän käytön paikan päälle. Kaikki opettajat, myös negatiivisesti ideaan suhteutuneet, olivat kuitenkin valmiita tutustumaan uuteen käymälään sekä tilanteen vaatiessa opettamaan sen idean oppilailleen. Käymälän hoitamiseen ja käymäläjätteen hyötykäyttöön olisi myös suurin osa opettajista valmis sitoutumaan.

## 7.3 Haasteet kuivakäymälän käytölle

Suurimpia haasteita kuivakäymälän käytölle kouluissa tuovat kulttuuriset erot ja enakkoluulot, joista molemmat liittyvät hyvin paljon toisiinsa. Nykyisissä käymälöissä oppilailla on tarkoitus pestä itsensä isomman asian jälkeen vedellä eikä vessapaperia ole käytössä ollenkaan. Peseytymisestä luopuminen ja vessapaperin käyttäminen saattaa aiheuttaa hyvin paljon vaikeuksia käymälän käytölle. Luvussa 4.3 mainittu Dry ecosan -käymälä voisikin olla sopiva ekologista sanitaatiota noudattava ratkaisu ongelmaan, jos pesuvettä vain on käytössä. Tällöin säästettäisiin vessapaperikuluissa, mutta rahaa menisi veden ostamiseen. Toisaalta vessapaperin tilalla pyyhkimiseen voidaan käyttää myös muita vaihtoehtoja kuten esimerkiksi lehtiä.

Asenteet ja luulot käymäläjätteen myrkyllisyydestä ovat myös yksi este kuivakäymälän käytölle. Erityisesti virtsaa luullaan myrkylliseksi, koska sitä käsitellään ennen käyttöä ainoastaan seisottamalla. Ulostoiden kompostointi tuntuu myös vastenmieliseltä, koska ulosteeseen ei haluta koskea. Konkreettisen opetuksen ja valistuksen jälkeen mielipiteet ja suhtautuminen käymäläjätteiden käyttöön lannoitteena muuttuvat kuitenkin huimasti. Kun paikallisille näytetään konkreettisesti käymäläjätteen toimivuus ja myrkyttömyys, ei sitä myöskään koeta enää huonoksi ideaksi. Kun paikalliset myös huomaavat, kuinka uusi käymälä tulee tuottoisaksi, unohtuvat viimeisetkin epäilykset. Asenteiden ja suhtautumisen muutoksiin tarvitaan asiantuntijan apua paikan päällä. Käymälöitä täytyy rakentaa paikallisten kanssa, niiden käytössä täytyy neuvoa ja niiden toimivuus tulee konkreettisesti osoittaa.

Pelkästään paikallisten vakuuttaminen kuivakäymälän toimivuudesta ei tule riittämään vaan asia pitäisi saada liikkeelle ”ylemmältä taholta”. Monet opettajat olivat huolissaan siitä, miten kunnanhallitus asiaan suhtautuu. Opettajat pelkäsivät erityisesti sitä, että naapurit valittavat poliiseille ja tekniikka aiheuttaa näin paljon ongelmia koululle. Ylempi johto olisi siis ensiksi vakuutettava idean toimivuudesta. Tässä apuna voisi toimia esimerkiksi lasketut budjetit.

## **8 PARANNUSEHDOTUKSET**

Tämän hetkistä sanitaatiotilannetta voitaisiin kehittää monilla pienillä asioilla Tansanian kouluissa. Käymälöiden kehittäminen ei ole ainoa ratkaisu ongelmaan. Huomiota voidaan kiinnittää pienempiin asioihin kuten käsihygienian parantamiseen sekä valistukseen ja ohjeistukseen kouluissa. Tässä luvussa 8 on käsitelty ehdotuksia, joilla hygieniatilannetta saadaan nopeasti ja helposti parannettua.

### **8.1 Käymälöiden kunnossapito**

Uusien käymälöiden rakentaminen kouluille on hyvin kallista eikä se tule olemaan monelle mahdollista resurssipuutteiden vuoksi. Nykyisiä valmiita käymälöitä voitaisiin kuitenkin kehittää paremmiksi pienillä asioilla, jotka eivät kovin paljoa resursseja vaadi. Jokainen koulun käymälä tulisi siivota ainakin kerran päivässä, jotta sen käyttäminen olisi oppilaille mielekästä. Jos vettä ei ole käytössä, voidaan käymälä vain



lakaista käyttäen apuna hiekkaa tai hygienisoivaa tuhkaa. Koulupäivän aikana käymälät olisi hyvä pitää myös lukosta auki, jotta oppilaat pääsevät niihin tarvittaessa. Saattaa olla, että opettajalta ei uskalleta pyytää pääsyä käymälään tai opettaja on liian kiireinen avaamaan käymälän. Tämä voi monella oppilaalla johtaa asioimiseen koulun pihamaalla tai pusikoissa. Tällöin ulosteiden kautta leviävät tartuntataudit pääsevät leviämään paljon helpommin. Koulupäivän päätteeksi käymälät on kuitenkin hyvä lukita, jotta vieraat ihmiset eivät niihin pääse.

## **8.2 Hygieniavinkkejä**

Koulujen pintahygieniatasoa tutkittaessa huomattiin, että yllätykseksi kaikista rikkaimmalla Royal Elite Schoolilla oli suurimmat pulpettien bakteeripitoisuudet. Kyseisellä koululla sanitaatiotilat olivat parhaiten järjestetty ja niistä huolehdittiin kunnolla. Näytteenottopulpetti oli kuitenkin jollakin tapaa käsitelty, ilmeisesti maalattu ja lakattu. Myös Suomessa otetuista kokonaisbakteerinäytteistä huomattiin sama ero – toisen vuosiluokan laminaattipulpeteilta otetuissa näytteissä kasvoi huomattavasti enemmän bakteereja kuin kuudennen luokan täysin puisilla pulpeteilla. Saattaa siis olla, että bakteerit viihtyvät huomattavasti paremmin käsitellyillä pulpettien pinnoilla kuin normaaleilla puupinnoilla. Koulujen kannattaisikin sijoittaa rahansa mieluummin hygienian parantamiseen kuin uusiin pulpetteihin. Vanhat puiset pulpetit ovat kuitenkin bakteerikokeiden perusteella paljon hygieenisempiä kuin uudet.

Haastattelu- ja havainnointikierroksella tuli myös huomattua, että oppilaat pitivät koulupulpettejansa ruokapöytinä. Opettaja antoi pienen leivänpalan jokaiselle oppilaalle laittamalla sen suoraan pulpetille ilman minkäänlaista suojaa. Jos kouluilla on ollenkaan mahdollisuutta käyttää ruokapöytinä muita pulpetteja, olisi se erittäin suotavaa. Leivänpalan laittamista suoraan opiskelupulpetille tulisi välttää tai ainakin leivänpalan ja pulpetin väliin olisi syytä laittaa jokin suoja kuten paperinpala. Näin vältetään ruoan kontaminoitumiselta ja monilta tartuntataudeilta.

## **8.3 Käsihygienian parantaminen**

Yksi erittäin helppo tapa kehittää koulujen sanitaatio-oloja on käsihygienian parantaminen. Käsienpesua varten ei tarvitse kouluilla olla omaa käsienpesulle tarkoitettua vesihanaa ja lavuaaria. Pieni käsienpesulaite voidaan tehdä helposti vanhasta käytetys-

tä juomapullosta, tai suuremmasta kanisterista. Kuvassa 27 on esitetty yksinkertainen käsienspesulaite, joka on helppo ja halpa rakentaa.

Juomapullon pohjaan on tehty pieni reikä, josta pesuvesi pääsee korkkia avatessa ulos. Kun korkki kieritetään takaisin kiinni, pysyy myös vesi pullon sisällä paine-eron vuoksi. Pullo on ripustettu käymälän seinustalle narulla ja sen vierelle on laitettu pieni palasaippua. Tärkeintä käsienspesussa on suorittaa se aina käymälässä käynnin jälkeen, oli kyse sitten pienestä tai isosta hädästä. Käsienspesu on tärkeää myös aina käymälän siivoamisen tai käymäläjätteisiin koskemisen jälkeen sekä aina ennen ruokailua.

Käsienspesupullo on syytä vaihtaa vähintään kerran kuukaudessa, jotta bakteerit tai muut kasvustot eivät pääse siellä kasvamaan. Myös palasaippua on vaihdettava aina uuteen sen loputtua. Tarkemmat käsienspesuohjeet löytyvät Kuivakäymälän nettisivuilta.



**KUVA 27. Käsienspesupaikka rakennetun kuivakäymälän seinustalla Dar es Salaamissa. (Ojala 2012.)**

## 8.4 Valistus ja ohjeistus kouluissa

Oppilaiden sekä myös opettajien valistus ja ohjeistus kouluissa on erittäin tärkeää sanitaatio-olojen ja hygienian parantamiseksi. Opettajien on muistettava opettaa oppilaille hyvät hygieniatavat: tarpeilla on käytävä aina käymälässä ja kädet on jokaisen kerran jälkeen pestävä huolellisesti. Opetukseen on myös syytä lisätä sanitaatioon ja hygieniaan liittyviä tunteja, joiden avulla oppilaat ymmärtävät mihin huono hygienias-ta huolehtiminen johtaa.

Valistus on erityisen tärkeää silloin, kun kyseessä on uusi tekniikka tai käytäntö. Esimerkiksi uuden käsienpesupaikan järjestämisen jälkeen, on huolehdittava opettajien ja sitä kautta myös oppilaiden ymmärtäminen asiaa kohtaan. Opettaja on ensiksi opetettava huolellisesti käyttämään uutta tekniikkaa ja opetuksessa on otettava huomioon myös se, että opettaja on ymmärtänyt tekniikan syvimmän tarkoituksen. Esimerkiksi käsienpesupaikkaa rakennettaessa on opettajalle sanottava kuinka tärkeää on itse pullon puhtaus ja hygieenisuus. Jos pullo on sisältä erittäin likainen, on se vaihdettava tasaisin väliajoin, jotta itse käsienpesu ei toisi käsiin enemmän bakteereja. Tämä puolestaan ei saa johtaa siihen, että opettaja kieltää oppilaita pesemästä kädet käyttäen kyseistä laitetta, koska pelkää pullon likaantuvan.

Kun opettaja on oppinut tekniikan ja sen idean, on hänen tehtävä opettaa kyseinen tekniikka eteenpäin oppilaille. Opettajien kunnollisella ja riittävän syvällisellä opetuksella varmistetaan siis se, että opettaja osaa kertoa neuvot oikein eteenpäin oppilaille. Näin varmistetaan valistuksen ja ohjeistuksen jatkuvuus aina seuraaville sukupolville.

## 9 POHDINTA

Työskentely Tansaniassa oli hyvin erilaista kuin Suomessa. Asioihin suhtauduttiin rennosti ja kiirettä ei ollut mihinkään. Vaikka köyhyys onkin suuri ongelma, ovat paikalliset erittäin iloisia ja tyytyväisiä omaan elämäänsä. Puutteita ei nähdä vaan keskitytään siihen mitä on. Halu vaikuttaa asioihin, oli myös erittäin selkeästi näkyvillä. Vaikka sanitaatiotilanne kouluissa onkin huono, riittää opettajilla kuitenkin voimaa ja halua vaikuttaa asioihin. Uusia tekniikoita ja menetelmiä ei pelätä ja aina ollaan valmiita vastaanottamaan uutta tietoa. Tämän osoittivat muun muassa ennako-

odotusteni vastaisesti ennakkoluulottomat asenteet kuivakäymälää kohtaan sekä into kokeilla kyseistä uutta tekniikkaa vaihtoehtona ongelmiin. Sitä en sitten osaa sanoa, vaihtuvatko mielipiteet yllättäen kun tositoimiin pitäisi ruveta.

Projektin ja työn eteneminen tuntuivat välillä täysin mahdottomalta, kun kaikki asiat tapahtuivat hyvin hitaasti. Afrikkalaisessa kulttuurissa tehdään asiat hyvin pitkälti oman ”fiiliksen” mukaan ilman minkäänlaisia aikatauluja. Töiden aloittaminen ja tekeminen loppuun vievät paljon enemmän aikaa kuin Suomessa. Kun käymälän rakennus olisi saatu Suomessa parissa viikossa valmiiksi, meni siihen Tansaniassa kuusi viikkoa. Välillä työpäiviin tuli parin tai kolmen päivän taukoja, kun käymälän rakentajat eivät jaksaneet tehdä mitään tai heillä oli ”muuta menoa”. Kun työt kuitenkin vihdoin saatiin aina alkuun, sujuivat ne yllättävän nopeasti.

Mieleenpainuvuin asia koko projektin aikana oli huomata, kuinka paikalliset ihmiset olivat hyvin tyytyväisiä ja iloisia siihen, mitä heillä jo oli. Turhasta ei stressattu ja köyhyydestä huolimatta ihmiset olivat iloisempia ja tyytyväisempiä kuin Suomessa. Esimerkkinä tästä on viimeinen päivä Tansaniassa, kun vein maatilan perheelle melkein kaikki matkalle ottamani vaatteet. Vaatteet olivat niin huonossa kunnossa, että ne eivät olisi kelvanneet Suomessa enää edes kirpputorille. Perhe oli niistä kuitenkin vilpittömästi kiitollinen ja erittäin näkyvästi innostunut. Vaikka tansanialaisilla onkin meiltä suomalaisilta paljon opittavaa monessa asiassa, olisi meillä paljon opittavaa heiltä.

Kaiken kaikkiaan opinnäytetyöhön saatiin todella paljon aineistoa. Sen avulla ja erityisesti nettisivujen pohjalta, on paikallisten nyt helpompi päästä alkuun kuivakäymälöiden rakentamisessa ja hygieniaoolosuhteiden kehittämisessä. Sanitaatiotilanteen kehittämiseksi on Tansaniassa vielä hyvin paljon tehtävää, mutta pienellä avustuksella ja varsinkin opastuksella paikalliset ovat valmiita tekemään sen eteen lähes mitä vain. Jokainen pienikin askel helpottaa tilannetta ja vie lähemmäs seitsemättä vuosituhatta voittoa: projektimme avulla ainakin yksi täysin sanitaatiomahdollisuuksia vailla ollut perhe sai käyttöönsä kehittyneen käymälän.

## LÄHTEET

Central Intelligence Agency 2013. The World Factbook: Tanzania. WWW-sivut. <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/tz.html>. Päivitetty 7.1.2013. Luettu 29.1.2013.

EcoSan. Ecosan waterless toilet – product information. WWW-sivut. [http://www.ecosan.co.za/product\\_info.html](http://www.ecosan.co.za/product_info.html). Ei päivitystietoja. Luettu 16.3.2013.

Globalis.fi 2009. Tansania: Tansanian yhdistynyt tasavalta. WWW-sivut. <http://www.globalis.fi/Maat/Tansania>. Päivitetty 22.9.2009. Luettu 15.3.2013.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2012. Ohjeita peruskoulujen suunnitteluun. PDF-dokumentti. <http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/c45318804a14e605afdfefb546fc4d01/Ohjeita+peruskoulujen+suunnitteluun.pdf?MOD=AJPERES>. Julkaistu 2012. Luettu 14.3.2013.

Huuhtanen, Sari & Laukkanen, Ari. Sanitaatio- ja hygieniaopas kehitysmaissa työskenteleville. Käymäläseura Huussi ry, Tampereen ammattikorkeakoulu. PDF-dokumentti. <http://www.huussi.net/pdf/sanitaatio-opas.pdf>. Ei päivitystietoja. Luettu 30.1.2013.

Jones, Sheila 1998. Ecological Sanitation. Department for Natural Resources and the Environment, Sida, S-105 25 Stocholm, Sweden: 1998. PDF-dokumentti. [http://www.ecosanres.org/pdf\\_files/Ecological\\_Sanitation.pdf](http://www.ecosanres.org/pdf_files/Ecological_Sanitation.pdf). Päivitetty 1998. Luettu 12.2.2013.

Kainulainen, Katariina, Kantele, Anu, Oksi, Jarmo, Seppänen, Mikko, Siikamäki, Heli, Vapalahti, Olli, Erra, Elina & Carlson, Petteri 2012. Matkailijan terveysopas: Hyönteisten välittämiä ja muita infektioitauteja. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. WWW-sivut. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/ktl.mat?p\\_artikkeli=mat00024#s6](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/ktl.mat?p_artikkeli=mat00024#s6). Päivitetty 26.9.2012. Luettu 11.2.2013.

Kitawaki, Hidetoshi 2002. Common Problems in Water Supply and Sanitation in Developing Countries. Institute for Global Environmental Strategies. Teoksessa International Review for Environmental Strategies Vol.3, No.2, 264-273.

Käymäläseura Huussi ry. Sanitaatio kaikille! PDF-dokumentti. [http://www.huussi.net/vanhat/sanitaatio/pdf/huussi\\_materiaalikouluille.pdf](http://www.huussi.net/vanhat/sanitaatio/pdf/huussi_materiaalikouluille.pdf). Ei päivitystietoja. Luettu 29.1.2013.

Lonely planet 2012. Tanzania. Kiina: Lonely Planet Publications Pty Ltd. 5-painos.

Malkki, Sirkka 1995. Kompostikäymäläopas. Työtehoseuran julkaisuja 342. KarPrint Ky – Huhmari.

Mattila, Leena, Salo, Eeva 2012. Matkailijan terveysopas – Turistiripuli. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. WWW-dokumentti. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/ktl.mat?p\\_artikkeli=mat00015](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/ktl.mat?p_artikkeli=mat00015). Päivitetty 17.12.2012. Luettu 11.2.2013.

Montgomery, Maggie A. & Elimelech, Menachem 2007. WaterSand sanitation in Developing Countries: Including Health in the Equation - Millions suffer from preventable illnesses and die every year. Teoksessa Environmental Science & Technology. American Chemical Society, January 1, 17-24.

Muukkonen, Elina 2011. Livelihood and environment awareness project – Devichaur VDC, Nepal. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Työraportti.

Mäki, Esa 2012. Ekologinen sanitaatio. WWW-dokumentti.  
<http://www.biolan.fi/suomi/blogit/2013/?p=2681>. Julkaistu 5.12.2012. Luettu 12.2.2013.

Ojala, Juha 2012. Kuvamateriaalia Dar es Salaam & Moshi, Tanzania 9.9.2012-9.12.2012. Ympäristöinsinööriopiskelija. Mikkelin ammattikorkeakoulu.

Partanen, Lotta 2012. Kuvamateriaalia Dar es Salaam & Moshi, Tanzania 9.9.2012-9.12.2012. Ympäristöinsinööriopiskelija. Mikkelin ammattikorkeakoulu.

Punainen Risti 2012. Kolera on kulovalkean tavoin leviävä raju ripulitauti. WWW-sivut. <http://www.punainenristi.fi/uutiset/20120830/kolera-kulovalkean-tavoin-leviava-raju-ripulitauti>. Päivitetty 30.8.2012. Luettu 15.3.2013.

TanzaniaJourneys.com. Moshi. WWW-sivut. <http://www.tanzaniajourneys.com/whomoshi.html>. Ei päivitystietoja. Luettu 15.3.2013.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2013. Infektiotaudit – Työvälineitä tartuntatautien torjuntaan: Shigella. WWW-sivut. [http://www.thl.fi/fi\\_FI/web/infektiotaudit-fi/shigella](http://www.thl.fi/fi_FI/web/infektiotaudit-fi/shigella). Päivitetty 2013. Luettu 11.2.2013.

Ulkoasiainministeriö 2012a. Maatiedosto Tansania; Talous, elinkeinoelämä ja ulkomaakauppa. WWW-sivut.  
<http://formin.finland.fi/public/default.aspx?nodeid=42143&contentlan=1&culture=fi-FI>. Päivitetty 24.10.2012. Luettu 29.1.2013.

Ulkoasiainministeriö 2012b. Global.finland; Köyhyys vähenee Tansaniassa hitaasti. WWW-sivut.  
<http://global.finland.fi/public/default.aspx?nodeid=34300&contentlan=1&culture=fi-FI>. Päivitetty 13.7.2012. Luettu 29.1.2012.

Unicef 2012a. Vuosituhattavoitteet. WWW-sivut.  
<http://www.unicef.fi/vuosituhatavoitteet>. Päivitetty 8.5.2012. Luettu 29.1.2013.

Unicef 2012b. 7. Ympäristön ja kestävä kehityksen varmistaminen. WWW-sivut.  
<http://www.unicef.fi/tavoite7>. Päivitetty 22.5.2012. Luettu 29.1.2013.

UNICEF & World Health Organization 2012. Progress on Drinking Water and Sanitation: 2012 Update. PDF-dokumentti.  
[http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789280646320\\_eng\\_full\\_text.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789280646320_eng_full_text.pdf). Päivitetty 2012. Luettu 30.1.2013.

United Nations 2012. The Millenium Development Goals Report. PDF-dokumentti.  
<http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/MDG%20Report%202012.pdf>. Julkaistu  
2012. Luettu 15.3.2013.

Valve, Anu & Nuortie, Elina 2010. Paska juttu – kymmenen oivallusta sonnasta. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Worldatlas – explore your world. WWW-sivut.  
<http://www.worldatlas.com/webimage/countrys/africa/tz.htm>. Ei päivitystietoja. Luettu 16.3.2013.

World Health Organization 2013. Water Sanitation Health: Water-related diseases – Diarrhoea. WWW-sivut.  
[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/diseases/diarrhoea/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/diarrhoea/en/). Päivitetty 2013. Luettu 11.2.2013.

**SANITATION INQUIRY**

How many students:

Number of girls:

Number of boys:

Number of teachers:

School area:

Location of the toilets:

Description of present toilet facilities:

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc):

Water inlet:

Cleaning hands:

Present state of sanitation/hygiene teaching:

Teacher's opinion about the present toilets:

Any plans to develop the standard of the present toilets:

Opinion of dry toilets:

Any existing garden:

Feasible locations for dry toilets (describe):

Feasible area for composting:



**Budjetti kuivakäymälälle, jonka seinät on tehty makutista:**

Tavara	Määrä	Hinta (TZS)
Sementtiä	4 säkkiä	60000
Sementtikiviä	15 ämpäriä	22500
Tiiliä	50 kpl	42500
Nauloja	1 kg	4000
Isot tukiraudat	1 kpl	19 000
Rautalankaa	1 kpl	3000
Lautoja, leveys 1	2 kpl	14000
Lautoja, leveys 2	3 kpl	27000
Pöntön ämpäri	1 kpl	5000
Istuinrengas	1 kpl	19 000
Virtsaputken suutin	1 kpl	10 000
Virtsankuljetuksen putki	1 kpl	3500
Narua		2000
Ilmastointiputki	1 kpl	13 000
Silikonia		5 000
Ovi säilytykseen	1 kpl	10 000
20 litran ämpäri	2 kpl	10 000
Kanisteri virtsalle	1 kpl	2 500
Vessaharja		1 000
Puut seiniä varten		12 000
Makuti		40 000
Kattopelti		60 000
Pelti kompostia varten		20 000
<b>Yhteensä:</b>		<b>405000</b>

Sanitaatiokartoituksen tulokset

**New Merys Nursery School (Dar es Salaam)**

Students: 32

Number of girls: 14

Number of boys: 18

Number of teachers: 1

School area: not so big area, medium

Location of the toilets: very near the school, on the side of the school yard

Description of present toilet facilities: metal building, 2 toilets (for boys and girls), pit-toilets where water is used, very clean

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): children are using the toilets

Water inlet: there is water; inlet is about 20m far away

Cleaning hands: yes – there was a hand washing device, but not in use.

Present state of sanitation/hygiene teaching: is teaching how to use toilet, cleans the toilet every day after school

Teacher's opinion about the present toilets: is good, but not for longer use

Any plans to develop the standard of the present toilets: no – would like to have more permanent toilets

Opinion of dry toilets: is different but why not, ready to study how it works

Any existing garden: no

Feasible locations for dry toilets (describe): where the toilets are now

Feasible area for composting: behind the toilets

**Sanitaatiokartoituksen tulokset**

**Jiwe Gumu (Dar es Salaam)**

Students: 110

Number of girls: 65

Number of boys: 45

Number of teachers: 2

School area: quite big, lots of space for building up some new toilets

Location of the toilets: quite far away from the school, a little path from the school, on a little hill

Description of present toilet facilities: metal building, very seedy, just one toilet, quite dirty

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): teachers goes always to the toilet with the children (there is a lock on the door) – also bush are used

Water inlet: they can have water from neighbour, always has to carry it (quite hard)

Cleaning hands: if the kids use toilets they wash their hands after

Present state of sanitation/hygiene teaching: is teaching how to use toilet

Teacher's opinion about the present toilets: one toilet is not enough; the toilet is not good, should be more hygienic and should be 3 toilets (one for teachers)

Any plans to develop the standard of the present toilets: dry toilets are building up in Jiwe Gumu

Opinion about the dry toilets: not a good idea

Any existing garden: no

Feasible locations for dry toilets (describe): plenty of room – toilets should be more near the school

Feasible area for composting: somewhere near the toilets

**Did some bacterial testing.**

Sanitaatiokartoituksen tulokset

**The Ambitious Intensive Academy (Dar es Salaam)**

Students: 100

Number of girls: 35

Number of boys: 65

Number of teachers: 6

School area: not so big, lots of buildings around, not any empty space for new buildings

Location of the toilets: behind all the buildings, not so much space

Description of present toilet facilities: very good toilet buildings, pits in a ground, there is water, toilet is clean, two toilets (one for boys and one for girls)

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): children are using the toilets not bushes

Water inlet: water is bought – there is water

Cleaning hands: yes always

Present state of sanitation/hygiene teaching: there is some teaching in the schools

Teacher's opinion about the present toilets: should be at least two more toilets, toilets are good enough

Any plans to develop the standard of the present toilets: no

Opinion about the dry toilets: a little suspicious, if there were some dry toilets sure they would use them

Any existing garden: no

Feasible locations for dry toilets (describe): the place where are the toilets now

Feasible area for composting: not really any space – sure they would organize it

Sanitaatiokartoituksen tulokset

**Kanisala Glory foundation (Dar es Salaam)**

Students: 26

Number of girls: 17

Number of boys: 9

Number of teachers: 3

School area: relatively big, quite a lot of free space, yard is in use all the time

Location of the toilets: behind the school, quite on the sidelines

Description of present toilet facilities: old concrete-building with a metal door, not so much water, very dirty and unhygienic

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): most of the kids are using the toilets

Water inlet: water is bought – there is water but not so much

Cleaning hands: kids don't wash their hands

Present state of sanitation/hygiene teaching: there is some teaching in the school

Teacher's opinion about the present toilets: toilet is not good, should be bigger one and sitting one

Any plans to develop the standard of the present toilets: no money to do anything

Opinion about the dry toilets: it is okay, if they can get some introduction. He is ready to do some work with it.

Any existing garden: yes

Feasible locations for dry toilets (describe): the place where are the toilets now, there is space to build more also

Feasible area for composting: there is space, also near the toilet

Sanitaatiokartoituksen tulokset

**New Mary Nursery School (Dar es Salaam)**

Students: 36

Number of girls: 12

Number of boys: 24

Number of teachers: 2

School area: very big, lots of space for building, very flat

Location of the toilets: behind the school, quite far away, in the middle of the yard

Description of present toilet facilities: two toilets (one for boys and one for girls), metal buildings, quite small, not very clean, there is some water, the toilet was locked

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): kids are using the toilets (they need a teacher to open it), so i think everyone is not using it

Water inlet: water is bought quite far away, not so much water in use

Cleaning hands: some of the children cleans their hands, some doesn't

Present state of sanitation/hygiene teaching: there is some teaching in the school

Teacher's opinion about the present toilets: toilet is not good, it is temporary, should be sitting one

Any plans to develop the standard of the present toilets: no

Opinion about the dry toilets: very good idea, they could also do it in the school

Any existing garden: yes

Feasible locations for dry toilets (describe): plenty of space, almost everywhere

Feasible area for composting: plenty of space, also near the toilets

Sanitaatiokartoituksen tulokset

**Jecaan mission (Dar es Salaam)**

Students: 65

Number of girls: 31

Number of boys: 34

Number of teachers: 7

School area: limited area, not very big, nice little garden with flowers

Location of the toilets: there is a toilet building on the one side of yard.

Description of present toilet facilities: toilet building is quite new and in a good condition, water comes from the tap, toilet can be flushed, pit-toilet, there is also a sink for washing hands, not very clean

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): kids are using the toilets

Water inlet: there comes water from the toilet

Cleaning hands: children are cleaning their hands after, at least they should

Present state of sanitation/hygiene teaching: there is some teaching in the school, also for washing hands

Teacher's opinion about the present toilets: toilet is good, there should just be more

Any plans to develop the standard of the present toilets: no

Opinion about the dry toilets: a little suspicious, "if it works, guess it's a good idea", sitting one is not good

Any existing garden: no

Feasible locations for dry toilets (describe): not so much place, maybe behind the house

Feasible area for composting: not so much place, maybe behind the house (they are building up there something)

Sanitaatiokartoituksen tulokset

**One Stop Center Boko-ARK (Dar es Salaam)**

Students: **About 150**

Number of girls: **about 90**

Number of boys: **about 60**

Number of teachers: **5**

School area: **lot of space, very open area**

Location of the toilets: **toilets are quite far away from the school buildings, on the side of the yard**

Description of present toilet facilities: **toilet building is made from steel and it is quite old, it looks very unhygienic and dirty, two toilets (one for boys and one for girls), there is also a small groove for boys to pee (everything goes to the ground)**

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): **everyone is not using the toilets (it's too uncomfortable)**

Water inlet: **there is a water pipe, but it's not working (there is not so much water)**

Cleaning hands: **teacher said that children are washing their hands (I suspect because there is no water)**

Present state of sanitation/hygiene teaching: **there is some teaching in the school, also for washing hands**

Teacher's opinion about the present toilets: **toilet is not good, there should be more, toilets should be sitting kind of**

Any plans to develop the standard of the present toilets: **no (no money)**

Opinion about the dry toilets: **a little suspicious, "they need new toilets so why not this kind of"**

Any existing garden: **no**

Feasible locations for dry toilets (describe): **where the toilets are now (there is also lots of other space)**

Feasible area for composting: **near the toilets, there is much space**



Sanitaatiokartoituksen tulokset

**One School (Dar es Salaam)**

Students: **About 170**

Number of girls: **about 50**

Number of boys: **about 120**

Number of teachers: **5**

School area: **there is a big yard, but the toilets are in a small space (there is not enough space)**

Location of the toilets: **behind the school building, very close the buildings**

Description of present toilet facilities: **toilet is made from concrete, building is quite good but there is not enough space, there is two toilets (one for boys and one for girls), there is buckets for water for cleaning**

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): **everyone is not using the toilets (too many children for two toilets), some of kids are using the bushes**

Water inlet: **there is not a water inlet; the water is bought from the neighbour**

Cleaning hands: **teacher said that the older children are washing their hands (younger don't remember)**

Present state of sanitation/hygiene teaching: **teacher is not sure if there is some teaching (sometimes)**

Teacher's opinion about the present toilets: **toilets are not good, there should be much more, pit-toilets are better than sitting ones (more hygienic)**

Any plans to develop the standard of the present toilets: **no, (not any money)**

Opinion about the dry toilets: **a little suspicious, "I guess it's a good idea", good idea if someone teach them how to do it**

Any existing garden: **no**

Feasible locations for dry toilets (describe): **where the toilets are now (there is not so much space)**

Feasible area for composting: **there is not a feasible are for composting right now, it should be organized**

Sanitaatiokartoituksen tulokset

**Royal Elite Schools (Dar es Salaam)**

Students: 53

Number of girls: 26

Number of boys: 27

Number of teachers: 8

School area: there is a big yard, very green and clean

Location of the toilets: there is own area for toilets, toilets are in the middle of the other school buildings

Description of present toilet facilities: toilets are very good, very clean and water comes from the tap, there is enough water for cleaning, toilet can be flushed after using, there is many toilets, dirty water goes to the septic tanks (which are emptied by a car)

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): everyone is using the toilets (no doubt)

Water inlet: there is lots of water

Cleaning hands: everyone is cleaning the hands after using toilets (the only time we saw that someone was cleaning the toilets – and with soap!)

Present state of sanitation/hygiene teaching: teacher is teaching about hygiene and sanitation

Teacher's opinion about the present toilets: good, should maybe be more (I don't think so)

Any plans to develop the standard of the present toilets: no (nothing to develop)

Opinion about the dry toilets: it's a good idea, but why should they do that when everything is okay

Any existing garden: yes

Feasible locations for dry toilets (describe): there is no idea to build up dry toilets here

Feasible area for composting: yes

**Did some bacterial testing.**

Sanitaatiokartoituksen tulokset

**Chemchem (Moshi)**

Students: 45

Number of girls: 21

Number of boys: 24

Number of teachers: 1 (2)

School area: big yard, but small area for the toilets

Location of the toilets: toilets are behind the school, in a small space

Description of present toilet facilities: two toilets (one for girls and one for boys), toilets are made from concrete, toilet is very dusty inside and there is faeces all over the toilet (also outside)

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): children are not using the toilets (there is pee in the corners and ground) because there is no water

Water inlet: there is no water (no money), water inlet is near though

Cleaning hands: no (no water)

Present state of sanitation/hygiene teaching: there is no teaching (because there is no water there is not any idea to teach...), when there is water he is teaching

Teacher's opinion about the present toilets: is good enough (need just some water), hygienic should be better (wants some soap and water)

Any plans to develop the standard of the present toilets: will develop some hygienic after got some money

Opinion of dry toilets: is a good idea, also using the urine is a good idea

Any existing garden: no

Feasible locations for dry toilets (describe): not any other places

Feasible area for composting: on the side of the toilets

**Sanitaatiokartoituksen tulokset**

**Wazazi nursery school (Moshi)**

Students: 48 (about 25 are in the school per day)

Number of girls: 30

Number of boys: 18

Number of teachers: 2

School area: very small, there is some family living on the same area, ground is hard rock and there is little passageway to the toilets, no plants at all

Location of the toilets: toilets are quite far away from the school building (there is some family living between school and toilets?)

Description of present toilet facilities: two toilets made from concrete, smells very bad, not hygienic at all, there is some water though

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): children are using the toilets (not sure if on the right way) because there is no other area where to do it

Water inlet: has to buy (20l=100 shillings), empty the septic tanks: 70 000 shillings per round (once a year)

Cleaning hands: some of the kids (at least he is teaching)

Present state of sanitation/hygiene teaching: there is some teaching (hygienic and hands)

Teacher's opinion about the present toilets: should be more toilets and more hygienic

Any plans to develop the standard of the present toilets: yes if some money

Opinion of dry toilets: is a good idea, also using the urine is a good idea

Any existing garden: no

Feasible locations for dry toilets (describe): not any other places

Feasible area for composting: not really

Sanitaatiokartoituksen tulokset

**Kilimanjaro kids with future nursery school (Moshi)**

Students: 178

Number of girls: 101

Number of boys: 77

Number of teachers: 3

School area: quite big but for this many children way too small, big front yard but medium back yard

Location of the toilets: on the back of the back yard, in the corner

Description of present toilet facilities: two toilets from concrete, quite dusty and dirty

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): children are using the toilets and washing the hands

Water inlet: there is some water (art in Tanzania pays), about 5000-6000 shillings per month

Cleaning hands: yes (at least teacher is teaching to do that)

Present state of sanitation/hygiene teaching: there is some teaching

Teacher's opinion about the present toilets: there is some possibility and devices but not in work (no idea why...)

Any plans to develop the standard of the present toilets: no

Opinion of dry toilets: is a good idea

Any existing garden: yes

Feasible locations for dry toilets (describe): not any other places

Feasible area for composting: yes, next to the toilet

**Sanitaatiokartoituksen tulokset**

**Khuba nursery school (Moshi)**

How many students? **About 43**

Number of girls **23**

Number of boys **20**

Number of teachers **2**

School area: **very big, just some sand, not so much any plants**

Location of the toilets: **on the corner of the school yard, very far away from the school building, looks very desert**

Description of present toilet facilities: **three toilets, not hygienic, very dirty and dusty, no water, there is some faeces all over the toilet, toilets looks like not in use, the toilet is closed sometimes**

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): **teacher says that children are using the toilets (some employer says that she has never seen anyone to use those)**

Water inlet: **no water, water costs 30 000 shillings per month (once in a month there is no water – this was the day we were there???)**

Cleaning hands: **yes (teachers' opinion), the employer said kids doesn't wash their hands**

Present state of sanitation/hygiene teaching: **teacher says there is some teaching (employer says there is not)**

Teacher's opinion about the present toilets: **not good, should be flushing toilet**

Any plans to develop the standard of the present toilets: **no money**

Opinion of dry toilets: **is a good idea, there should be an approval from the municipality of Moshi**

Any existing garden: **no**

Feasible locations for dry toilets (describe): **lots of space**

Feasible area for composting: **yes, lots of space**

**Did some bacterial testing.**

**Sanitaatiokartoituksen tulokset**

**Korongoni secondary school**

Students: 700

Number of girls: 392

Number of boys: 308

Number of teachers: 37

School area: very big, lots of space, lots of plants and gardens

Location of the toilets: toilets are behind the school next to the garden

Description of present toilet facilities: three toilets for girls, two for boys and one for teachers – all in the same concrete building. Teachers' toilet is very clean and not so smelly, but others smell quite bad. Hygienic is not so good at the moment – toilets are cleaned one a day (not enough for this many people).

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): students are using the toilets

Water inlet: there is some water, 125 000 shillings per month

Cleaning hands: students wash their hands (teacher's opinion)

Present state of sanitation/hygiene teaching: there is lots of teaching about hygiene and sanitation (in a teaching plan)

Teacher's opinion about the present toilets: not good, should be more and should be more hygienic

Any plans to develop the standard of the present toilets: no money, there was some plans for 11 toilets (would cost about 24 656 275 shillings to build those)

Opinion of dry toilets: is a very good idea, ready to study this new program and teach it to the students

Any existing garden: yes, lots of

Feasible locations for dry toilets (describe): lots of space

Feasible area for composting: yes, lots of space

Very good option for building the dry toilets!!!

**Sanitaatiokartoituksen tulokset**

**Korongoni primary school**

Students: 626

Number of girls: 292

Number of boys: 284

Number of teachers: 23

School area: very big, lots of space, lots of plants and gardens

Location of the toilets: toilets are next to the school buildings, in the school yard

Description of present toilet facilities: quite many toilet-buildings, different for the girls (4) and boys (4) and teachers (3). There is also more, but not in use (no septic tanks and water). Toilets are quite dirty and there is no water. New toilets are tidy and clean but not in use.

Personal sanitation at the moment (using toilets/bush etc): students are using the toilets

Water inlet: there is no water at the moment, 50 000-60 000 shillings per month for water

Cleaning hands: students wash their hands (teacher's opinion) if there is water

Present state of sanitation/hygiene teaching: there is lots of teaching about hygiene and sanitation (especially teaching to wash hands), toilets are cleaned every day

Teacher's opinion about the present toilets: toilets are average, should be more money to improve

Any plans to develop the standard of the present toilets: no money – empty the septic tanks once in a 6 months (50 000 shillings/tank and there is two).

Opinion of dry toilets: suspicious, but if there would be that kind of toilet she would use it and teach students to use it

Any existing garden: yes

Feasible locations for dry toilets (describe): lots of space

Feasible area for composting: yes, lots of space