

Recycling Closet automatic

2015-03-03

Innehållsförteckning

Målsättning

RCaut är en luktfri, kem-fri, rökfri och lätthanterlig toalett

Systembeskrivning av RCaut

Placeringa av RCaut

Vidarebehandling av plastslangen med innehållet

RCaut fördelar

Några motiveringar för att använda RCaut i stället för WC

- 1) Toalettavfall – obehagliga och skrämmande fakta
- 2) Mängder av toalett- och matavfall som motsvarar 1 000 personer
- 3) Värdet av växtnäring i toalett- och matavfall från 1 000 personer
- 4) Biogasanläggning
- 5) Kompostering är oacceptabel – bidrar till föroreningar och skapar förluster
- 6) Därför ska byggas lokala kompakta biogasanläggningar

Recycling Closet automatic

2015-03-03

Målsättning är att erbjuda en radikalt annorlunda lösning som kan ligga till grund för nya affärsmöjligheter inom miljöteknikområdet och bidra till hållbar utveckling.

Vi föreslår en "Recycling Closet automatic" (RCaut). För att skydda vatten från föroreningar, återföra växtnäring till odlingar, maximalt ta vara på bioenergi¹ och samtidigt kunna hantera organiskt material i toalett- och matavfall på ett enkelt och hygieniskt sätt - både för användare av toaletten och för personer som hanterar transport och upparbetning av avfall.

RCaut är en luktfri, kem-fri, rökfri och lätthanterlig toalett som tar tillvara på all bioenergi och all växtnäring som människan lämnar efter sig. Det betyder att allt avfall som människan som person åstadkommer dagligen i form av matavfall och mänskligt avfall tas om hand av RCaut och lämnas till upparbetning i lokal mycket kompakt biogasanläggning BTF (BioTransForm = biological transformation) som använder avfallet för produktion av två lika viktiga produkter - biogas och biogödsel i G&G-system (bioGas & bioGödsel-system).

Systembeskrivning av RCaut



RCaut är en insamlingstoilet som drivs elektriskt men endast för motor och värmeförseglning. För att klara strömavbrott och för att kunna använda RCaut på platser utan elförsörjning har allt utvecklats i 12VDC.

Nätanslutning med vanlig 230VAC och batteribackup. Vid användning där elförsörjning saknas rekommenderas bilbatteri eller motsvarande källa med många Ah (Amper timmar), med fördel kopplad till solcell.

RCaut ser ut som en vanlig toalettstol med lock och toalettering. Skillnaden kommer när man lyfter på toaletteringen. Under den finns ett magasin för en biologiskt nedbrytbar plastslang som ligger nedveckad runt skålen.

Plastslangen dras ned i skålen till ett utdragbart magasin. När ny plastslang appliceras trycker man på knappen (görs en extra spolning) så att påsen blir svetsad i botten.

Efter toalettbesök trycker man på knappen, som tändar en röd lampa, och plastslangen med innehållet dras iväg med hjälp av motor bakåt i toaletten och plastslangen svetsas igen.

Motorn drar tillbaks slangen till utgångsläge och tryckknappens lampa slocknar. Den visar att toaletten är klar för ny användning.

Det låter som en lång process men det tar kortare tid än en spolning i vårt nuvarande vattenburna system. Resultatet blir en "kudde" på plastslangen som är hermetiskt tillsluten och helt luktfri. Energiåtgång per besök beräknas till mindre än 0,001 kWh.

Nederst i toaletten finns en utdragbar låda - magasin. Den kan man dra framåt eller bakåt eller åt sidan beroende på önskemål om toalettens design. Efter ca 20 besök trycker man två gånger på spolknappen för att få två svetsar med en ren plastslang mellan och klipper av slangen mellan svetsarna.

Magasinet töms efter 5-10 kg påfyllnad. Det finns dock plats för mer innehåll men det är enklare att hantera och bära ut mindre mängder. Genomsnittskunden bär hem kassar från affären med ca 15 kg i var hand så det borde inte vara så betungande att bära ut 5-10 kg. Innehållet bärs - i vår vision för snabb omställning i befintliga bostäder - till soptunna för matavfall. Specialister på logistik får komma med förslag på ett smidigt sätt att leverera plastslangen med innehållet till biogasanläggning.

Placering av RCaut

- Klassisk placering av RCaut i badrummet och på gästtoaletten med magasinet utdragbart framåt.

¹ Bioenergi - solens energi som är under fotosyntesen sbiokemiskt bunden i växternas biomassa.

Recycling Closet automatic

2015-03-03

- Det finns även möjlighet att placera RCaut i lägenheten intill en vägg som anknyter till gången/korridoren mellan lägenheterna. Städpersonal kan öppna luckan i väggen, ta ut magasinet och ta hand om plastslangen med innehållet för att lämna den till biogasanläggning. Detta skulle vara lämplig lösning för boende med funktionshinder och äldre som har svårt att klara sig själva.
- RCaut kan utformas med bottenplatta på hjul och flyttas efter behov i fall någon blir sjuk och vill ha RCaut i sovrummet. Denna variant kan lämpa sig för äldrevård, sjukhem och sjukhus.
- RCaut på tåg, bussar, färjor och flygplan kan minska på behovet att transportera vatten till spolning och samtidigt kan både toalett- och mattavfall utnyttjas som råvara för framställning av biogas och biogödsel.
- Att använda RCaut i kombination med batteri och liten solcell på allmänna toaletter skulle minska betydligt behov av vatten men också förse toaletter med belysning som ger mer trygghet under de mörka timmarna.

Beskrivning av placering lämnas som information för intressenter som vill samarbeta med oss för att industrialisera RCaut.

OBS! Blöjor (från små barn eller äldre personer) ska placeras i RCaut endast under förutsättning att material är biologiskt nedbrytbart. Det ska krävas snarast.

Vidarebehandling av plastslangen med innehållet

Blandning av toalett- och matavfall är rik på bioenergi och växtnäring men behöver blandas upp med torrare organiska material för att motsvara mikroorganismernas behov av rätt sammansatt kost. Mikroorganismer är liksom alla levande organismer beroende av alla grundämnen som levande celler är utbyggda av.

Plastslangen kommer att bidra med lite kol (C) men det behövs betydligt mer kol för att balansera kvävemängden i blandningen. Innehållet i plastslangen har för hög vattenhalt och därför torrt organiskt material ska blandas in. Biogasanläggning ska ta emot väl malda torra material för att skapa rätt substrat.

Ökad precision för att göra rätt sammansatt substrat samt utrustning som är bättre anpassad för mikroorganismernas behov kommer att resultera i högre utbyte, mindre förorenande utsläpp, ökad hushållning och arbetsmiljö utan risk för ohälsa.

RCaut och mycket kompakt biogasanläggning BTF som använder G&G-system anpassad för lokala förutsättningar ger vinster inom många områden: miljö, hälsa, ekonomi, trivsel, gröna jobb, engagemang men kräver ansvar hos användare.

RCaut fördelar – utan rangordning eftersom allt är viktigt

- Hygienisk och bekväm hantering av toalett- och matavfall i alla led.
- Ökad kontroll av läkemedel i avfallet.
- Ökat kretslopp av växtnäring – **alla 21 grundämnen som är essentiella för växter.**
- Minimera användning av agrokemikalier – konstgödsel och bekämpningsmedel.
- Bättre utnyttjande av bioenergi när materialet omvandlas till biogas.
- Minimering av utsläpp som är förorenande förluster till luft och vatten.
- Lägre vattenförbrukning.
- Installationsvänlig, det tar maximalt en timme att ta bort WC och ersätta med RCaut.
- Utebliven nedsmutsning av vatten – mindre utsläpp till Östersjön.
- Utebliven användning av konstgjorda kemikalier för rening av avloppsvatten.
- Uteblir nyinvesteringar i den gamla avloppsinfrastrukturen – enligt kommunernas investeringsplaner för renovering och uppgradering av kloaksystem kommer det ta 350-500 år.

BAS-konsult Birger Sölverud 070-5117688 birger@bas-konsult.eu www.baskonsult.eu
261 65 Härslöv Ruzena Svedelius 070-7331120 ruzenas@bas-konsult.se www.biotransform.eu

Recycling Closet automatic

2015-03-03

Några motiveringar för att använda RCaut i stället för WC

1) Toalettavfall – obehagliga och skrämmande fakta

I genomsnitt lämnar varje person ca 1,2 kg (liter) urin och avföring per dag. Per år blir det totalt 438 kg innehållande ca 5 kg kväve (N), 0,7 kg fosfor (P) och 1 kg kalium (K).

I Sverige **transporteras 1,2 kg toalettavfall med 200 – 550 liter vatten** (blandning av svart- och gråvatten, ytvatten, mm) via föråldrad kloaksystem till avloppsreningsverk. Ingen kontroll av avloppsvattnets innehåll av kemikalier inklusive läkemedel. I avloppsreningsverk blir utgående vatten aldrig 100 % rent d.v.s. att dagligen tillförs vattendrag, sjöar och hav en del av NPK samt alla övriga ämnen. Avloppsvatten renas i flera steg med mycket energi och konstgjorda kemikalier.

- I det **mekaniska steget** samlas grovt **material innehållande en del fekalier och lämnas på deponi utan behandling.**
- **Biologiska steget** utförs av mikroorganismer som stöds med luftning omväxlande med omröring av avloppsvatten utan luftning. Resultatet är att **kväve skickas till luften (N₂) till en kostnad av 50-300 SEK per kg kväve** (enligt information lämnat under ett föredrag på Alnarp). Ca 1 % av kväve som drivs ut med kostsamma metoder antas blir till lustgas (N₂O) enligt information i materialet som finns på avloppsreningsverket. Ett kg lustgas bidrar till växthuseffekten som motsvarar 289 kg koldioxid (sv.wikipedia.org/wiki/Lustgas).
- **Kemiska steget** är fällning av fosfor med hjälp av syntetiska kemikalier.
- **Flockning.** Ytterligare kemikalier används för att flocka det flytande materialet och samla det till avloppsslam. Slammet avvattnas med olika metoder. Slam från avloppsreningsverk innehåller en del rester av kemiska ämnen som används i hushållen och i andra verksamheter regelbundet eller av misstag. Därför är det för det mesta olämpligt att använda slam i odlingar särskilt olämpligt för matproduktion.

Att rena avloppsvatten från **1 000 personer** enligt nuvarande system för **80 %-tig kvävereduktion uppgår kostnaden till mellan 200 000 och 1 200 000 SEK/år.**

Kostnaden för inköp **syntetiskt kvävegödselmedel för att ersätta förlorat kväve** som hade kunnat användas i odlingar är ca **50 000 SEK**. Kvävegödsel som framställs från luftens kväve (vilket kan komma från avloppsreningsverk!) påstås vara billigt.

Det kostar **ca 10 SEK/kg kväve i konstgödsel**. Räknar vi med alla samhällsekonomiska problem med reaktivt kväve inser vi att återvinning av kväve är lönsam. Mer om reaktivt kväve: <http://www.biotransform.eu/wordpress/wp-content/uploads/2010/07/References-Reactive-Nitrogen-2010-RS.pdf>.

2) Mängder av toalett- och matavfall som motsvarar 1 000 personer

- **Toalettavfall - 438 ton totalt per år.**
- **Matavfall** är svårare att uppskatta. Det finns i litteraturen varierande uppgifter och därför räknar vi med två alternativ: 40 kg respektive 80 kg per person och år och det både matavfall från hushållen och från övriga platser blir **40 ton respektive 80 ton totalt per år.**

3) Värdet av växtnäring i toalett- och matavfall från 1 000 personer - endast NPK!

Vid 40 kg matavfall per person och år blir det totala **värdet av NPK 61 268 SEK/år**. För att balansera hög kvävehalt räknar vi med inblandning av två torra kolrika fraktioner (*som idag eldas upp vilket är ohållbart*) och värdet av NPK blir totalt 83 008 SEK/år.

Vid 80 kg matavfall per person och år blir det totala **värdet av NPK 77 424 SEK/år** och med inblandning av två torra fraktioner 101 960 SEK/år. Värdet av **18 övriga** grundämnen saknas.

BAS-konsult Birger Sölverud 070-5117688 birger@bas-konsult.eu www.baskonsult.eu
261 65 Härslöv Ruzena Svedelius 070-7331120 ruzenas@bas-konsult.se www.biotransform.eu

Recycling Closet automatic

2015-03-03

Ca 50 % av mat importeras till Sverige dvs. ca 50 % av all växtnäring som vi finner i toalett- och matavfallet kommer från andra länder. I stället för att låta växtnäring gå förlorad ur kretsloppet ska vi se till att den binds i biogödsel och används i odlingar efter behov.

4) Biogasanläggning

I lokal kompakt biogasanläggning BTF upparbetas blandning av toalett- och matavfall med torra material i G&G-system till *två värdefulla produkter* - biogas och biogödsel. *Skapa optimala förhållanden för mikroorganismer som sköter omvandlingen* är huvuduppgift *för att maximera utbyte av metan* i biogasen och *framställa biogödsel lämpade för användning i odling*. Då menar vi biogödsel som kan anpassas även till enskilda grödornas behov samt kunna gödslas med sådan precision att man gödslar till grödornas rotsystem och undviker förluster och att gödsla för ogräs mellan raderna.

Tekniken för precisionsgödsling finns men det saknas biogödsel från biogasanläggningar som kan användas med denna teknik. I lokala kompakta biogasanläggningar kan skapas förutsättningar för vidareutveckling av trender mot ökad precision vid omvandling av flera typer ”förnybart organiskt material”² till biogas och biogödsel.

5) Kompostering är oacceptabel – bidrar till föroreningar och skapar förluster

Det är bara ett kostsamt sätt att bli av med energi och en betydande del av växtnäring. Företagen som tillverkar utrustning påstår: ”Köper kommunen vår anläggning kan vi garantera att *av 1 000 kg material blir det 300 kg kompost.*”

Det innebär att 70 % av råvara bara försvinner. Inte riktigt. Det bildas koldioxid och vatten som är egentligen förlust av bioenergi som fanns i råvaran. Till luften avgår en del kväve och svavel i illaluktande föreningar och en del växtnäring lakas ut vid regn om kompostering sker på strängar utan tak. **70 % förluster** får man även vid kompostering i komposteringstrummor och övriga komposteringsbehållare. Det organiska materialet borde gå till biogasanläggning.

6) Därför ska byggas lokala kompakta biogasanläggningar

Det brukar anges att 1 000 kg förnybart organiskt material innehåller i medeltal 3 000 kWh bioenergi. I biogasanläggningen kan man få minst 1 000 kWh i biogasens metan, ca 1 000 kWh förbrukas i processen och ca 1 000 kWh bioenergi är kvar i biogödsel. Vi ska med RCaut och biogasanläggning BTF *öka precision och minska förluster.*

Biogödselns bioenergi behövs av markens organismer. Den finns i icke omvandlat material som bildar humus (i folkmun kallad mylla) som har positiva effekter på markens långsiktiga bördighet/produktionsförmåga med följande fysikaliska, biologiska och kemiska effekter:

- hjälper marken att hålla bättre vatten - minskad behov av bevattning
- ökar markens genomtränglighet – det går lättare att bearbeta marken och växternas rötter har lättare att tränga genom marken
- bidrar till att marken värms lättare vid solens instrålning och det påverkar positivt markens organismer vilka motverkar förekomst av växternas sjukdomsalstrare och som hjälper rötterna att ta upp växtnäring
- leverera växtnäringssämnen både snabbt och långsamt; en del ämnen binds och levereras långsamt – långsiktiga effekter för t ex. fosfor

Bioenergi som finns i biogasens metan är lätt att värdera i SEK. Det är besvärligare att värdera biogödsel och alla dess effekter på produktion av växternas biomassa som människa använder som mat, foder, fibrer och bränsle (på engelska fyra F – Food, Feed, Fibre and Fuel). **Maten innehåller alltid bioenergi och är för människan det viktigaste biobränsle.**

² Förnybart organiskt material – allt som härstammar från växt- och djurrike, inom 1 000 år.