



Alternative spildevandssystemer - 10 illustrerede eksempler fra Sverige

Dyck-Madsen, S.; Mikkelsen, Peter Steen; Hoffmann, Birgitte

Publication date:
1999

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Dyck-Madsen, S., Mikkelsen, P. S., & Hoffmann, B. (1999). *Alternative spildevandssystemer - 10 illustrerede eksempler fra Sverige*. Det Økologiske Råd.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Eksempler på organisering af etablering og drift af alternative spildevandssystemer

Smedens ekoby

Bebyggelsen er planlagt og etableret af beboerne selv. Initiativet til en økologisk bebyggelse stammer dog oprindeligt fra kommunen.

Etableringen tog lang tid og krævede meget af de aktive beboere, blandt andet var der mange forhandlinger med mange forskellige producenter og entreprenører. Forskellige arbejdsgrupper behandlede de forskellige dele af bebyggelsen, herunder etableringen af spildevandssystemet.

Rundviseren konkluderer, at det var meget vanskeligt at få overblik over de forskellige økologiske teknikker og løsninger, og at der mangler et sted, hvor man kan få god rådgivning.

Bebyggelsen er organiseret som en andelsboligforening. Beboerne har et fælleshus og er ved at opbygge en række fælles traditioner. Bebyggelsen har dog et væsentligt individuelt præg, blandt andet komposteres der individuelt.

For at flytte ind, skal man acceptere bebyggelsens særlige idégrundlag og praksis, og nyindflyttere kommer på et "kursusforløb" om dette afholdt af beboerne.

Erfaringer med og vurderinger af brug og drift

Beboerne vedligeholder selv deres eget toilet og fækaliekompostering. Selve toilettet kræver ingen særlig pasning udover rensning af urinledningen. Komposteringsanlægget kræver tilsyn, men få kun husstande har hidtil haft behov for at tømme materiale ud af anlægget. Der er mindre forskelle på, hvorledes de enkelte husstande passer deres komposteringsanlæg f.eks. med flis eller spagnum. Nogle af beboerne er mere optaget af at eksperimentere med de økologiske teknikker end andre.

Ansvar for at passe trekammerbrønden og rislefilteret går på skift mellem husstandene, således at hver husstand har ansvaret for 14 dage ad gangen. Dammen renses og kanterne luges ved en årlig arbejdsdag.

Spildevandssystemet er godt integreret i bebyggelsens hverdag og fungerer tilsyneladende ukompliceret. Der er interesse og opbakning til systemet blandt beboerne.

I bebyggelsen er man opmærksom på, at det kan være vanskeligt for ældre beboere at vedligeholde fækaliekomposteringen. En løsning kan være at fællesskabet hjælper eller at der ansættes en person til driften.

Elias Friis Skolen

Initiativet til spildevandssystemet og skolens øvrige økologiske tiltag stammer fra skolens inspektør og relaterer sig til skolens idégrundlag, der blandt andet bygger på kredsløbstankegange og helhedsorientering. Ressourcebesparelser er del af dette og spildevandssystemet hænger tæt sammen med den øvrige affaldssortering og genbruget af ressourcer.

Erfaringer med og vurdering af brug og drift

Der er generel opbakning til systemet blandt lærere, elever og forældre. Det eneste konfliktfelt har været knyttet til nogle forældre, der ikke fandt det rimeligt, at deres drengebørn skulle sidde ned og tisse.

Børnene bliver introduceret grundigt til spildevandssystemet og dets krav, og der er få problemer med det.

Farverige plakater på toiletterne minder brugerne om systemet. For at sikre den rette vandmængde er der etableret en automatisk styring ved skyl. For at undgå overforbrug af papir er der opsat en lineal på væggen ved siden af hvert toilet, der vejleder børnenes brug af papir.

Hvis der kommer fækalier i urinskålen er børnene instrueret i at hente pedellen, der renses op.

I den daglige drift er man særlig opmærksom på, at toiletterne altid skal være pæne og rengjorte.

Pedellen er meget engageret i driften og vedligeholdelsen. Han er meget nærværende i børnenes og skolens dagligdag og undervisning, så der er en tæt kontakt mellem brugssiden og driften.

Systemet er tilsyneladende meget velfungerende. Driften varetages af en person, hvis engagement og omhu formodentlig er en væsentlig del af succesen. Det gælder ikke mindst den kontinuerte dialog om systemet mellem brugssiden og driften.

Eksempler på organisering af etablering og drift af alternative spildevandssystemer

Palsternacken

Initiativet til spildevandssystemet stammer fra boligselskabet, der gerne ville eksperimentere med økologi.

Beboerne har således ikke været inddraget i planlægningen.

Bebyggelsen består af almennyttige lejligheder.

Generelt er der opbakning blandt beboerne til systemet. Kun få beboere har dog involveret sig aktivt i bebyggelsens drift. Det gælder for eksempel lokalkomposteringen af det organiske husholdningsaffald, der kræver regelmæssig pasning. Heller ikke det store drivhus, hvis pasning er organiseret som et åbent laug, har den store interesse.

Erfaringer med og vurdering af brug og drift

I hverdagen adskiller spildevandssystemet sig ikke meget fra traditionelle systemer, da beboerne ikke er involveret i driften og behandlingen af spildevandsfraktionerne.

Driften varetages af boligselskabet. Rundviseren står således for drift af infrastruktur og udeområder i flere bebyggelser, hvoraf nogle er meget store.

Information til beboerne er overvejende skriftlig.

Der er generelt ingen problemer udover tilstopning af nogle toiletters urinledning. Rundviseren konkluderer, at problemet opstår jævnligt i nogle husholdninger, mens andre ikke har problemet. Han kan ikke forklare denne tendens.

Rundviseren virker meget engageret i driften af bebyggelsen og har et imponerende kendskab til beboerne og til detaljer i bebyggelsens liv.

Rundviseren vurderer den skriftlige information til beboerne som utilstrækkelig. Han har dog ikke nogle forslag til alternativer, der kan skabe en bredere opbakning og et fundament for at engagere flere aktive beboere.

Understenshöjden

Understenshöjden er blevet etableret gennem en langvarig proces, hvor en gruppe af beboere har været meget engagerede.

Udover at skaffe sig overblik over teknikker og løsninger, har beboerne også forhandlet med kommunen, der langt hen ad vejen har været skeptisk. I de senere år er samarbejdet dog øget.

Bebyggelsen er organiseret som en andelsboligforening.

Nye beboere informeres om bebyggelsens særlige idégrundlag og praksis, men økologi praktiseres på forskellig vis i de forskellige husstande.

Det overvejes at indføre et "kørekort" til bebyggelsens affaldssortering for at øge sorteringsgraden.

Erfaringer med og vurderinger af brug og drift

Der har været en del byggesjusk ved opførelsen af Understenshöjden, også ved installeringen af toiletterne, hvilket har medført visse problemer. I Understenshöjden konkluderer de således, at det er en meget vigtig - men stor - opgave at holde tilsyn med selve byggeprocessen.

Der er generel opbakning til spildevandssystemet, og det fungerer rimeligt på nær tilstopning af urinledningen i nogle af toiletterne. Dette problem kræver en særlig indsats af beboerne.

Driften af trekammerbrønden og rislefilteret varetages af en arbejdsgruppe.

Rundviseren konkluderede at der er behov for udvikling af selve toiletkummen, der ikke er helt driftsikker i hverdagen.

Krav til lokal organisering

Alle eksemplerne viser tydeligt at en god organisering af drift og vedligeholdelse er afgørende for systemernes succes. Selve brugen af toiletterne kræver en særlig adfærd og viden, men dette er ikke nogen væsentlig barriere.

Information er nødvendig

Brugen af toiletterne kræver en særlig adfærd og dermed viden hos brugerne. Denne viden kan dog formidles til brugerne ved opslag på toilettet. Det viser erfaringerne fra Grafikens Hus, ligesom gæster i de øvrige bebyggelser ingen problemer har med at bruge toiletterne.

Daglig brug af spildevandssystemerne kræver lidt omtanke og indsigt i systemet, for eksempel vedrørende stoffer, der ikke må hældes i afløbet. Det kræver en målrettet informationsindsats. Skriftlig information kommer til kort overfor mundlig information og dialog. Ved lidt kreativ formidling og en nær kontakt mellem brugssiden og driftssiden kan toiletterne også bruges af selv mindre børn.

Større krav til rengøring

Rengøring og almindelig drift af toiletterne kræver mere af brugerne end traditionelle toiletter. I de fleste tilfælde kan tilstopning af urinledningen rimeligt nemt renses af brugerne selv.

Driften kræver indsigt og kunnen

Driften af selve systemet, rensningen af spildevandet og/eller kompostering af fækalier kræver større indsigt og udvikling af en "håndværksmæssig" kunnen, der til en vis grad knytter sig til det konkrete system.

Lokalt engagement

Systemernes succes er i høj grad betinget af et lokalt engagement, det gælder brugen, men især drift og vedligeholdelse af systemerne.

Kontinuitet i organisering

Flere steder hviler driften på en person eller en meget lille gruppe af personer, og driften er således sårbar over for forandringer i denne personkreds. Det er vigtigt at sikre sig kontinuitet i organiseringen og forankring af den viden og kunnen, der knytter sig til en god drift af det konkrete system.

Alternative systemer overskrider grænser

Den lokale håndtering af (egen) urin og fækalier overskrider etablerede grænser. Det gælder også det at finde ord til at tale om det. Erfaringerne fra bebyggelserne viser imidlertid, at når først denne grænse er overskredet, så får beboerne hurtigt et ukompliceret og rutinepræget forhold til spildevandshåndteringen.

Systematisk opsamling og spredning af erfaringer

Etableringen af alternative spildevandssystemer er vanskelig for de bebyggelser, der måtte ønske dette. Der er svært at få overblik over de forskellige systemer og deres styrker og svagheder - og deres mulighed for tilpasning til forudsætningerne på det pågældende sted. Der er et stort behov for systematisk opsamling af erfaringer vedrørende de økologiske resultater samt etablering af velfungerende brugs- og driftssystemer.

Komponentoversigt

	Type og navn	Anvendelsessted
Urinsortende toiletter	Dubletten - med vandskyl	Elias Fries – Ekoporten – Smedens Grafikens Hus – Kalmar Understenshöjden – Palsternacken
	WM Ekologen - med vandskyl	Smedens
	Gustavsberg - med vandskyl	Understenshöjden
	ES Ekologen - enkelt vandskyl	Gebers
Toiletter Urinal Urintanke	EVAC - vakuum	Tegelviken
		Kalmar
	Forskellige typer	Alle steder
Sortvandsadskillere	Separator / Aquatron	Elias Fries – Ekoporten – Smedens Kalmar
	Fækaliekomposteringsudskillere	Grafikens Hus
Kompostering af fækalier	Aquatron 400 eller 4x200	Elias Fries – Smedens
	Hjemmelavede tanke	Kalmar
	ALE Trumman	Ekoporten
	Soppkärl 140 liter	Gebers
”Septiktank”	Trekammerbrønd	Elias Fries – Ekoporten – Smedens Tegelviken – Understenshöjden
	Tokammerbrønd	Smedens + flere
	Fækaliekomposteringsudskillere	Grafikens Hus
Rensning af sort spildevand / -rest	Biologisk minianlæg - Bioclere	Smedens - Understenshöjden
	Nedsivning	Elias Fries - Grafikens Hus
	Kommunalt renselanlæg	Kalmar – Palsternacken
	Rodzoneanlæg	Ekoporten
	Vådkomposteringsanlæg	Tegelviken
	”Rense”damme	Smedens – Tegelviken – Kalmar Understenshöjden
Rensning af gråt spildevand	Rodzoneanlæg	Tegelviken - Ekoporten
	Fækaliekomposteringsudskillere	Grafikens Hus
	Nedsivning	Elias Fries - Grafikens Hus
	Kommunalt renselanlæg	Palsternacken - Gebers
	Kalk”bed”	Kalmar
	Damme	Kalmar – Tegelviken – Smedens Understenshöjden
Brug af urin	Afhentning af landmand og udspreddning på mark	Elias Fries – Ekoporten – Smedens Grafikens Hus - Kalmar
	Urinforsøg i Halland	Elias Fries
	Stockholms Vattens markforsøg	Understenshöjden – Gebers Palsternacken

	Type og navn	Anvendelsessted
Brug af komposterede fækalier	Landmandsaftaler	Kalmar – Tegelviken – Grafikens Hus
	Udspredning på eget område	Elias Fries – Ekoporten – Gebers
Transport / udspredning	Tankvogn	Mange
	Slamsuger	Palsternacken Understenshöjden m.fl.
	Tallerkenspreder	Tegelviken / Sörby Gård
	Slæbeslanger til udspredning	Bornsjön m.fl.
Øvrige komponenter	Filter ved genbrug af vand	Kalmar
	Pumper	Mange steder i vekslende omfang
	Urinlagertank før udspredning	Bornsjön
	UV-behandling	Kalmar – (Ekoporten)

Producenter af væsentlige komponenter

<p>BB Innovation Carl Larsson Väg 30, 168 50 Bromma, Stockholm Tlf: +46-8-87 71 00 Fax: +46-8-37 05 28</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbletten urinsorterende toilet • Urintank • Fækaliekomposteringsudskiller 	<p>Bioclere Svenska AB Tlf: +46-8-94 49 00 E-mail: Bioclere.svenska.ab@stockholm.mail.telia.com Internet: http://home7.swipnet.se/~w-76800/</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bioclere Minirenselanlæg
<p>Alfa Laval Sverige AB Hans Stahles väg 147 80 Tumba Tlf: +46-8-530 656 00 Fax: +46-8-530 656 65 Internet: www.alfalaval.se</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vådkomposteringsanlæg på Sörby gård 	<p>PoV Vakuumsystemer Max Sibbern A/S Marielundsvej 18 2730 Herlev Tlf: 44 50 04 04 mail: post@maxsibbern.dk</p>	<ul style="list-style-type: none"> • EVAC Vakuumtoilet
<p>Aquatron International AB Björnnäsvägen 21 113 47 Stockholm Tlf: +46-8-790 98 95 Fax: +46-8-15 75 04</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Spildevandsseparator • Fækaliekomposterings-tanke 	<p>WM Ekologen AB Box 11162 100 61 Stockholm Tlf: +46-8-641 42 50 Fax: +46-8-798 56 50</p>	<ul style="list-style-type: none"> • WM toaletten DS • WM Toaletten ES Urinsorterende toiletter • Urintank
<p>Hagman Kompost & Miljö +46-18-36 42 43</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ALE trumman tromlekomposter 	<p>Gustavsberg VVS AB Tlf: +46-8-570 391 00 Fax: +46-8-571 391 15 Salgsafdelingen: e-mail: Erland.andersson@gustavsb-erg-vvs.se</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Urinsorterende toilet

Ordforklaringer

Faskine:

En faskine etableres for at fordele eller nedsive vand i jorden. Vandet ledes f.eks. gennem et rør til faskinen, der består af en rende i jorden fyldt med sten. Stenene sikrer, at vandet kan fordeles jævnt enten for at sive ned i jorden eller ledes til f.eks. et rodzoneanlæg.

Gråt spildevand:

Den del af husholdningsspildevandet, der ikke kommer fra toilettet og ikke blandes med spildevand fra toilettet.

Hygiejnisering:

Betyder, at antallet af mikroorganismer og dermed smittefarligheden af f.eks. spildevand, urin eller slam reduceres. Hygiejnisering kan f.eks. ske gennem rensning, opvarmning, UV-bestråling, ændring af pH eller lagring. I Slambekendtgørelsen defineres begrebet "kontrolleret hygiejnisering" af slam (eller urin eller fækalier) som 1 times lagring ved f.eks. 70 °C, 14 dages lagring ved 55 °C.

Recipient:

Recipient betyder modtager - i denne sammenhæng modtager af spildevand. Når spildevand udledes til f.eks. et vandløb er vandløbet recipient. Der er stor forskel på recipienters følsomhed, således er vandløb, søer og fjorde generelt mere sårbare for tilledning af mere eller mindre rensset spildevand end havområder.

Separator/cyklon/aquatron:

Monteres på spildevandsledningen fra toilettet for at skille vand fra faste bestanddele. De faste bestanddele falder ned gennem midten af separatorens (typisk til en kompostbeholder), mens vandet ledes videre. Adskillelsen af den faste og den våde fraktion er langt fra fuldstændig.

Sort spildevand:

Den del af spildevandet, der kommer fra toilettet *eller* er blandet med spildevand fra toilettet. Gråt spildevand bliver således sort, når det blandes med sort spildevand, og sort spildevand er således stadig sort spildevand efter at fækalier er sorteret fra i en separator, som det sker i flere af de beskrevne anlæg.

Trekammerbrønd/tokammerbrønd/septiktank:

Forskellige udformninger af brønde eller tanke, hvor spildevandet renses ved at de tunge bestanddele synker til bunds og de lette samles ved overfladen. Ved rensningen reduceres spildevandets indhold af organisk stof væsentligt, mens kun en mindre del af næringsstofferne fjernes.

Litteratur

"Mätning på två urinsorterande avloppssystem - urinlösning, toalettanvändning och hemvaro i en ekoby och ett hyreshusområde" Rapport 228 (LT) SLU. 1998. Forfattere: H Jönsson, A Burström og J Svensson.

"Dubbelspolade urinsorterande toaletter - driftserfarenheter och problemuppföljning" Rapport 229 (LT) SLU. 1998. Forfattere H Jönsson og A Burström.

"Källsorterad humanurin - skiktning och sedimentering samt uppsamlad mängd och sammansättning" Eksamensarbejde 98:05 (LT) SLU. 1998. Forfatter: B Vinnerås.

"Källsorterat avlopp och organisk avfall från flerbostadshuset Ekoporten" 1999 (LT) (Manus) SLU. Forfattere: B Vinnerås og Veglin.

"Urinsortering - en del i framtidens avloppssystem?" Gröna Fakta nr. 7/1998 (Movium). SLU.
Författare: M Johansson, H Jönsson og C Höglund.

"Källsorterad humanurin i kretslopp" VA-FORSK rapport 1999 (Manus) SLU.
Författare: H Jönsson, B Vinnerås, T-A Stenström, G Dalhammar og K Kirchmann.

SLU = Sveriges Lantbruksuniversitet. S-750 07 Uppsala. Tlf: +46-18-67 18 23. (LT = Lantbruksteknik)

"Ekobygg 1997 - 98: Produktguide för sunda och miljöanpassade hus"
Ekokultur Förlag AB - 1997, Box 383, 791 28 Falun, Sverige.
Tel: +46-23-260 10, fax: +46-23-70 30 05, e-mail: info@ekokultur.se, Internet: www.ekokultur.se.

"Understenshöjden", Video og hæfter om tilblivelsen af Understenshöjden.
HSB's Riksförbund, Box 8310, 104 20 Stockholm, Sverige, Fax: +46-8-785 33 25

Rapport 4884: **"Avlopp för kretslopp - ett beteendeperspektiv på tillblivelse, drift og användning av urinseparerande system"** 1998, NV.

Rapport 4847: **"Kretsloppsanpassade avloppssystem i befintlig bebyggelse"** 1998, NV.

NV = Naturvårdsverket, Kundtjänst, 106 48 Stockholm, Sverige,
tlf: +46-8-698 12 00, fax: +46-8-698 15 15, e-mail: kundtjanst@environ.se, internet: www.environ.se.

"Utvärdering av VA-lösningar i Ekobyar, VAV-rapport 1997 - 1" Författare: J-E Haglund og B Olofsson.

"Kompletterande avloppslösningar i flerfamiljshus och offentliga lokaler – VA-FORSK rapport 1999-10"
Författare: J-E Haglund, B Olofsson, M Rydén og H Tideström.

"Miljösystemanalys av hushållens avlopp och organiska avfall – VA-FORSK rapport 1999-15."
Författare: E Kärrmann, H Jönsson, C Gruvberger, M Dalemo, U Sunesson og T A Stenström.

VA-FORSK, Svenska Vatten- och Avloppsverksföreningen, VAV, Regeringsgatan 86, 111 39 Stockholm, Sverige,
tlf: +46-8-23 29 35, Fax: +46-8-21 37 51, e-mail: vatten@vav.se, Internet: www.vav.se.

"Kildeseparering af spildevand i Trekroner bydel i Roskilde - en udredningsrapport". 1998.
Författer: S Dyck-Madsen.
Det Økologiske Råd, Landgreven 7, 4. 1301 København K, Tlf: 33 15 09 77, Fax: 33 15 09 71,
e-mail: info@ecocouncil.dk, Internet: www.ecocouncil.dk. (Rapporten kan hentes fra hjemmesiden).

"Gebers - et återanvänt hus"
HSB Stockholm, Fleminggatan 41, box 8310, 104 20 Stockholm, Sverige.
Tlf: +46-8-785 30 00, Fax: +46-8-785 30 87, Internet: www.hsb.se og www.ekbo.se.

"Bygga og bo i Gebers - Så formades boendet" 1998. Boverket.

"Bygga og bo i Gebers - Varsam ombyggnad för resurshushållning och gemenskap" 1998. Boverket.

"Teknikum - En återspejling av miljöutvecklingen inom byggsektorn" 1998 (Kalmar Tekniske Højskole).
Boverket.

Boverket, Publikationsservice, Box 534, 371 23 Karlskrona, Sverige. Fax: +46-455-819 27,
e-mail: publikationsservice@boverket.se.

Yderligere oplysninger om damanlægget på Kalmars Tekniske Højskole: www.humecol.lu.se/~folke_g/VATPARK.htm

Oversigt over svenske Ekobyer med kort beskrivelse: <http://hem2.passagen.se/kompost/ekobyer.html>.

Alternative spildevandssystemer

- 10 illustrerede eksempler fra Sverige

Svenske erfaringer som inspiration til brug i Danmark

Svenskerne har i en årrække arbejdet med alternativ spildevandsrensning især med udgangspunkt i urinsorterende toiletter. Med betydelig statsstøtte er der opført en lang række byggerier, der indeholder forskellige typer af alternative spildevandssystemer.

Hermed har svenskerne opnået nogle meget spændende erfaringer.

Formålet med denne rapport er at videregive nogle af de svenske erfaringer med forskellige alternative spildevandssystemer.

Rapporten beskriver systemerne, videregiver brugernes erfaringer og knytter vores personlige vurderinger til systemets anvendelighed.

Rapporten illustrerer med en række fotografier, hvordan de svenske alternative spildevandssystemer ser ud i praksis.

Af:

Søren Dyck-Madsen - Det Økologiske Råd

Birgitte Hoffmann - Institut for Planlægning, Danmarks Tekniske Universitet

Søren Gabriel - Institut for Miljøteknologi, Danmark Tekniske Universitet



Det Økologiske Råd

Landgreven 7, 4.
1301 København K

Tlf: 33 15 09 77

Fax: 33 15 09 71

e-mail: info@ecocouncil.dk

Internet: www.ecocouncil.dk

