

Økologisk håndtering af spildevand

Økologisk håndtering af spildevand

Teknologisk Institut, Rørcenteret

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indhold

1	FORORD	3
1.1	PROJEKTGRUNDLAG	3
1.2	MÅLGRUPPER	3
1.3	LOVGRUNDLAG	4
2	BESKRIVELSE AF SYSTEMER TIL ØKOLOGISK HÅNDTERING AF SPILDEVAND	5
2.1	INDLEDNING	5
2.2	SYSTEMER UDEN AFLØB	5
2.2.1	<i>Biologiske klosetter</i>	5
2.3	SYSTEMER MED AFLØB	6
2.3.1	<i>Gravitationssystemer</i>	8
2.3.2	<i>Trykssystemer</i>	8
2.3.3	<i>Vakuumsystemer</i>	9
3	LOVGRUNDLAG	13
3.1	BYGGELOVEN	13
3.1.1	<i>VA-godkendelser</i>	13
3.2	AUTORISATIONSLOVEN	14
3.2.1	<i>Autoriseret kloakmester</i>	14
3.2.2	<i>VVS-installatør</i>	14
3.3	MILJØLOVGIVNINGEN	14
3.4	ARBEJDSMILJØLOVEN	15
4	BESKRIVELSE AF DE ENKELTE KOMPONENTER	17
4.1	KLOSETTER	17
4.1.1	<i>Biologiske klosetter</i>	17
4.1.2	<i>Urinsorterende vandklosetter</i>	20
4.1.3	<i>Traditionelle klosetter</i>	21
4.1.4	<i>Klosetter med små skyllevandsmængder</i>	22
4.1.5	<i>Vakuumbklosetter</i>	22
4.2	URINALER	23
4.2.1	<i>Standurinaler</i>	23
4.2.2	<i>Vægurinaler</i>	23
4.2.3	<i>Urinaler uden vandskyl</i>	24
4.3	SAMLETANK	24
4.4	KOMPOSTBEHOLDER	25
4.4.1	<i>Kompostering</i>	25
4.5	URINBEHOLDER	26
4.6	CYKLONSEPARATOR	26
4.7	UV-ANLÆG	26
4.8	NEDSIVNINGSANLÆG	26
5	PROJEKTERING AF LEDNINGSSYSTEMER EFTER WC	29
5.1	SKYLLEVANDSMÆNGDE ≥ 6 LITER	29
5.2	SKYLLEVANDSMÆNGDE 4 LITER	29
5.2.1	<i>Ikke-udluftede ledninger i bygninger</i>	29
5.2.2	<i>Udluftede ledninger i bygninger</i>	30
5.2.3	<i>Liggende samleledninger i bygning eller i jord</i>	30

5.2.4	<i>Liggende samleledning, der fra stående ledning får tilført spildevand fra mindst 3 boliger</i>	32
5.3	SKYLLEVANDSMÆNGDE 3 LITER	33
5.4	SKYLLEVANDSMÆNGDE ≤ 2 LITER	33
6	ANDRE PROJEKTERINGSREGLER	35
6.1	LEDNINGSSYSTEMER	35
6.1.1	<i>Mindste ledningsdimension</i>	35
6.1.2	<i>Separate urinledninger</i>	35
6.1.3	<i>Godkendte samletanke</i>	36
6.1.4	<i>Samletankens placering og størrelse</i>	37
6.1.5	<i>Afstand til vandindvindingsanlæg</i>	38
6.1.6	<i>Sundhedsrisici og gener for omkringboende</i>	38
6.1.7	<i>Tømning og bortskaffelse</i>	38
6.2	URINTANKE	39
6.3	KOMPOSTBEHOLDER	39
6.4	UDLUFTNINGER	40
6.5	KRAV TIL RUMINDRETNING	42
6.5.1	<i>Ventilation i bade- og kloset-rum</i>	42
7	ANVENDELSE AF AFFALDSPRODUKTER FRA ØKOLOGISKE AFLØBSSYSTEMER	45
7.1	ANVENDELSE AF AFFALDSPRODUKTET	45
7.1.1	<i>Biologisk kloset</i>	45
7.1.2	<i>Biologisk kloset med urinsortering</i>	46
7.1.3	<i>Vandskyllet kloset med separering</i>	46
7.1.4	<i>Vandskyllet kloset med urinsortering</i>	46
7.1.5	<i>Vakuumkloset</i>	47
7.2	ETABLERING OG TØMNING AF SAMLETANKE FOR AFFALDSPRODUKTERNE FRA ALTERNATIVE KLOSETSYSTEMER	49
8	ERFARINGER MED DE ENKELTE KOMPONENTER	51
8.1	BIOLOGISKE KLOSETTER	51
8.2	URINSORTERENDE WC	51
8.2.1	<i>Vedligeholdelse</i>	52
8.3	URINALER	53
8.4	SAMLETANKE	53
8.5	KOMPOSTBEHOLDERE	53
8.6	URINTANKE	53
8.7	CYKLONSEPARATOR	53
8.8	NEDSIVNINGSANLÆG	54
9	DATABLADE	55
10	GODKENDELSE AF SYSTEMER/KOMPONENTER TIL ØKOLOGISK HÅNDTERING AF SPILDEVAND	73
10.1	BYGGELOVGIVNINGER	73
10.2	MILJØLOVGIVNINGEN	74
10.2.1	<i>Samletanke</i>	74
10.2.2	<i>Minirensesanlæg</i>	74
10.3	MÆRKNINGSORDNINGER	74
10.3.1	<i>Miljømærkning af biologiske klosetter (Svanemærkning)</i>	74
10.3.2	<i>Prøvning og kontrol</i>	75
10.3.3	<i>Kompostbeholdere</i>	75
10.4	FREMTIDIGE GODKENDELSER	75
10.5	FREMTIDIGE GODKENDELSER	76

BILAG 1 DEFINITIONER

BILAG 2 PRØVNING AF URINSORTERENDE VANDKLOSET

1 Forord

Denne rapport ”Økologisk håndtering af spildevand” indgår i forskningsprojekter igangsat af Miljøstyrelsen under ”Aktionsplan til fremme af økologisk byggeri og byfornyelse”, tema 3.

Projektet er udført af Rørcentret, Teknologisk Institut, og arbejdet har været fulgt af en følgegruppe bestående af følgende medlemmer:

Mogens Kaasgaard	Miljøstyrelsen
Jacob Magid	KVL
Finn Kongsfelt	ETA-Danmark
Anne Marie Eilersen	DTU
Simon Wrisberg	KVL
Birger Christiansen	Dansk VVS
Otto Graham	VVS Fabrikanterne/Gustavsberg

1.1 PROJEKTGRUNDLAG

Formålet med projektet er gennem indsamling og bearbejdning af litteratur at kunne give et overblik over de tekniske muligheder for økologisk håndtering af spildevand.

Sikkerhed, sundhed, hygiejne og komfort ligger til grund for de løsninger, der anvendes til traditionel håndtering af spildevand. Det er vigtigt, at der ikke gives køb på disse hensyn, når der udvikles økologiske systemer. Specielt når der arbejdes med betingelser for godkendelse af systemer og komponenter, skal der tages hensyn til sikkerhed, sundhed, hygiejne og komfort.

Rapporten indeholder en oversigt over hvilke tekniske muligheder, der er for økologisk håndtering af spildevand. De enkelte systemer og komponenter beskrives. Der angives regler for projektering, og både positive og negative driftserfaringer beskrives. Rapporten indeholder desuden et antal datablade for økologiske systemer og komponenter. I databladene beskrives egenskaberne for systemerne og installationsstedet (bygning og omgivelser).

1.2 MÅLGRUPPER

Myndigheder, planlæggere, bygherrer, projekterende og udførende, der arbejder med økologisk nybyggeri og renovering af ældre byggeri, hvor afløbsinstallationer ønskes udført efter økologiske principper.

Myndighederne vil bl.a. kunne anvende resultaterne i forbindelse med ændring af regler og standarder og ved udarbejdelse af prøvnings- og godkendelsesbetingelser for systemer af denne art.

En sekundær, men vigtig målgruppe er producenter, der arbejder med eller planlægger at arbejde med produkter inden for den økologiske del af afløbsinstallationsområdet.

1.3 LOVGRUNDLAG

Selv om en del af de økologiske systemer er nye, er de principielt omfattet af den gældende lovgivning fra By- og Boligministeriet og fra Miljøstyrelsen. Vand- og afløbssystemerne skal således være i overensstemmelse med de relevante bekendtgørelser, der er udarbejdet under Miljøloven. Både vand- og afløbssystemer skal ligeledes opfylde kravene i Bygningsreglementerne (Bygningsreglement BR95 og Bygningsreglement for småhuse BR-S98). Afløbsinstallationer skal opfylde kravene i DS 432, Norm for afløbsinstallationer, og vandinstallationer skal opfylde kravene i DS 439, Norm for vandinstallationer.

Arbejdet med vand- og afløbsinstallationer skal desuden udføres af autoriserede mestre.

2 Beskrivelse af systemer til økologisk håndtering af spildevand

2.1 INDLEDNING

I dette afsnit gives en kort beskrivelse af mulighederne for økologisk håndtering af spildevand. Det er forsøgt at systematisere de forskellige systemer, og derefter beskrive dem. I systematiseringen anvendes begreberne ”system” og ”komponent”.

Et ”system” er sammensat af flere komponenter og repræsenterer en samlet løsning på bortskaffelsen af spildevand. Et system kan fx være et komposteringsystem, og komponenterne i dette system kan være et kloset og en kompostbeholder.

I figur. 2.1 er vist en oversigt over hvilke systemer, der vil blive beskrevet i det følgende.

Den økologiske håndtering af spildevand er meget ofte hæftet sammen med brug af alternative klosetter, fx klosetter der bruger mindre skyllevandsmængder end de normale 6 liter, eller som sorterer urin fra fæces. I figur 2.2 er der derfor vist en oversigt over hvilke klosettyper, der kan indgå i et økologisk system.

Endelig består alle systemer af forskellige komponenter, der hver har deres faste funktion i det samlede anlæg. En oversigt over hvilke komponenter, der indgår i de beskrevne økologiske systemer, er vist i figur 2.3.

2.2 SYSTEMER UDEN AFLØB

I systemer uden afløb opsamles både urin og fækalier direkte i tilknytning til klosettet, og indholdet komposteres. Det ”grå spildevand”, dvs. spildevand fra køkken, bad og vask, håndteres separat. Det kan nedsives, ledes til samletank eller udledes til kloak.

2.2.1 Biologiske klosetter

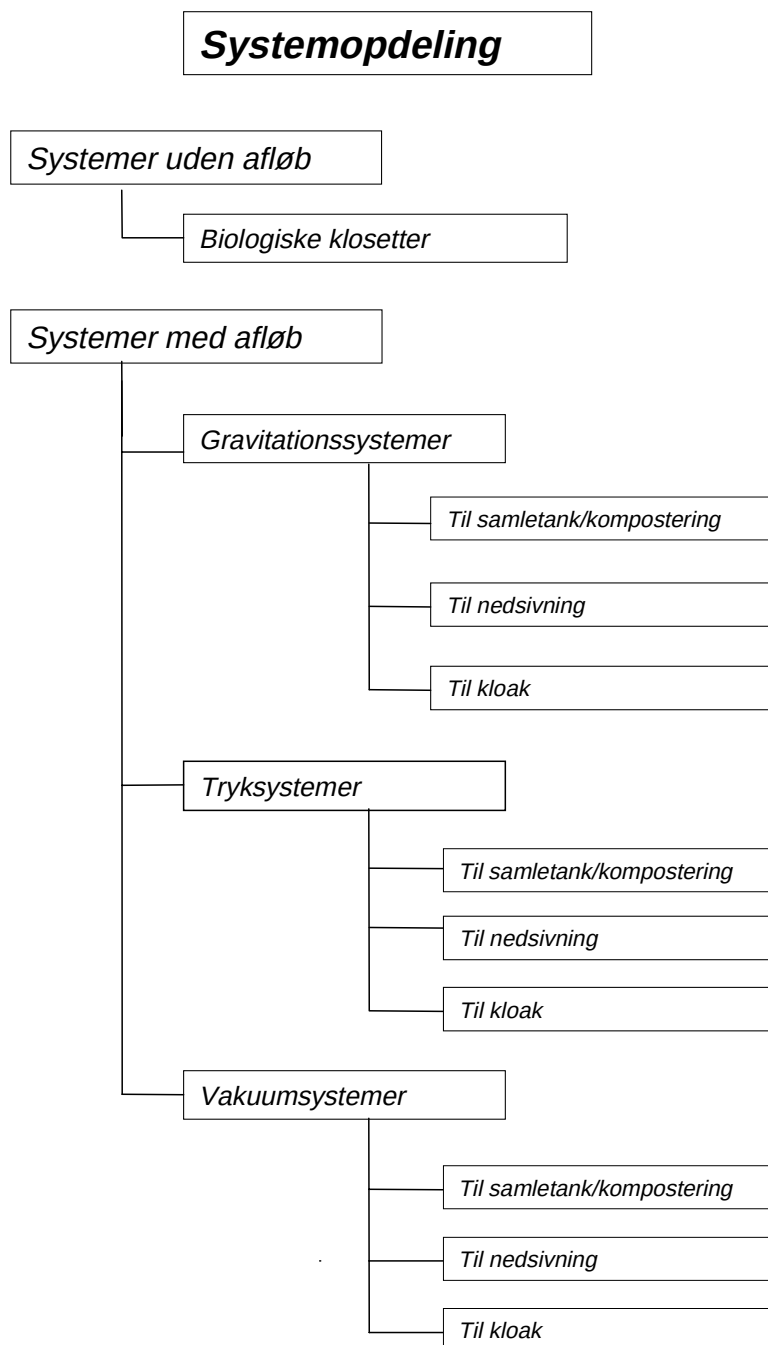
I biologiske klosetter opsamles både fækalier og urin i en beholder direkte under klosettet, der ikke er vandskylende. I beholderen skal der derefter ske en kompostering af indholdet.

Komposteringsprocessen hæmmes, hvis der er et stort indhold af væske. Derfor findes der også komposteringsystemer, hvor klosettet er indrettet til urinsortering (se under afsnit 4). Urinen ledes her til en separat beholder/samletank, og kun fæces ledes til kompostbeholderen.

2.3 SYSTEMER MED AFLØB

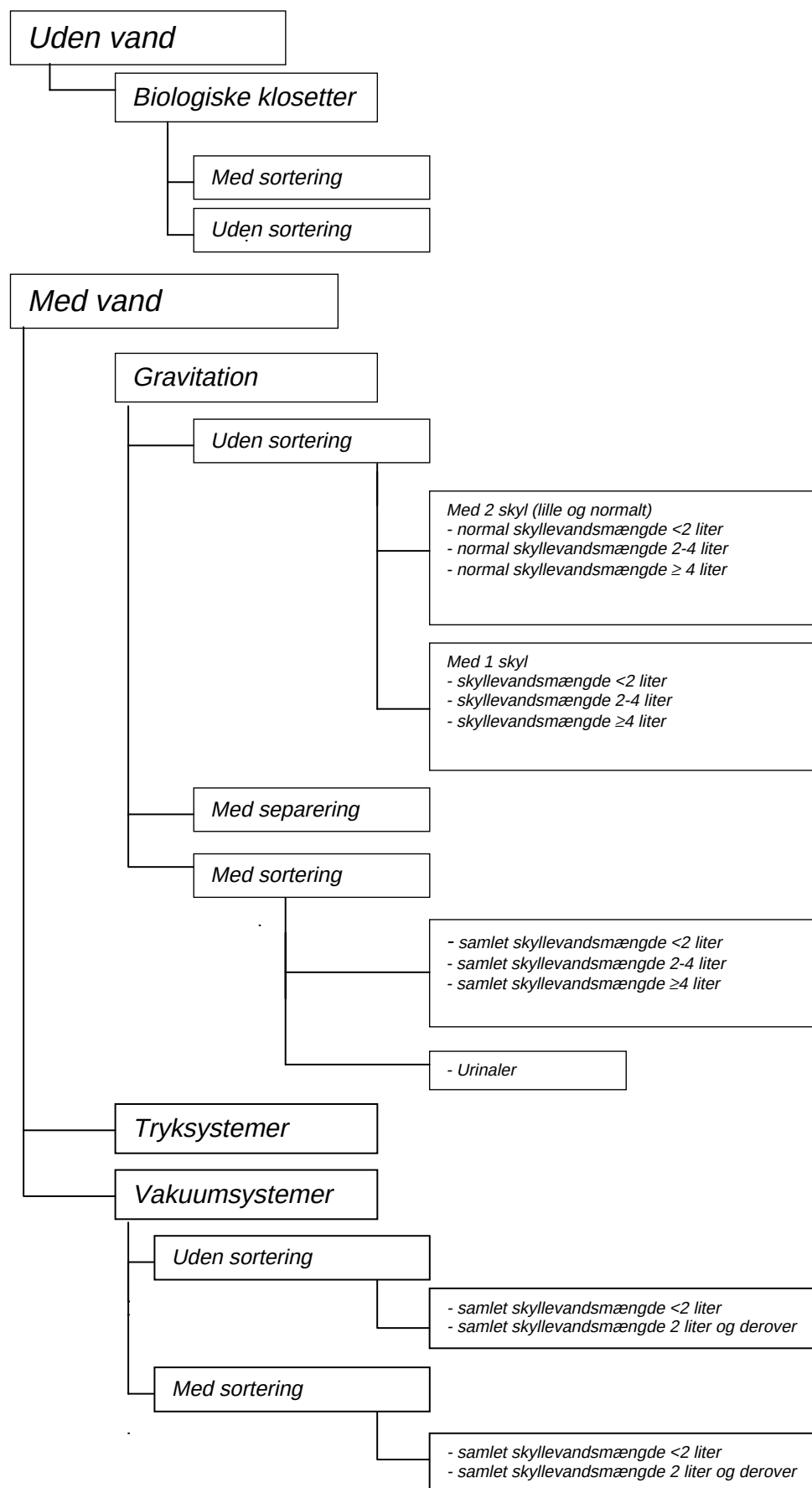
I systemer med afløb transporteres spildevandet enten til opsamling, kompostering, nedsivning eller til kloak. Transporten kan ske ved gravitation (vandet løber af sig selv), ved tryk (overtryk/mere end 1 atmosfære i ledninger) eller ved vakuum (undertryk/sug, mindre end 1 atmosfære i ledninger).

I systemer med afløb er det som regel udformningen af klosettet, der har betydning for systemets funktion.



FIGUR 2.1
Opdeling af systemer til økologisk håndtering af spildevand. Der kan forekomme varianter, hvor spildevandet ledes til minirenselanlæg, rodzoneanlæg, sandfilter eller pileanlæg (afløbsfri bassinlæg).

Alternative klosetter



FIGUR 2.2
Oversigt over klosettyper, der indgår i systemer til økologisk håndtering af spild evand.

Komponenter

Klosetter (se figur 2.2)

Urinaler

Samletanke

Kompostbeholdere

Urinbeholdere

Separatorer

UV-anlæg (bestråling med ultraviolet lys)

Nedsivningsanlæg

FIGUR 2.3

Oversigt over komponenter, der kan indgå i et system til økologisk håndtering af spildevand.

2.3.1 Gravitationssystemer

2.3.1.1 Kloset med lille skyllevandsmængde – uden sortering

Afløbssystemet består af kloset med lille skyllevandsmængde (mindre end 6 liter). Afløbet fra kloset ledes sammen med de øvrige afløb fra husholdningen til samletank, nedsivning eller til kloak. I et sådan system består de økologiske tiltag i vandbesparelser.

2.3.1.2 Separerende systemer

Fra klosettet ledes afløbet til en separator, der adskiller væske og faste stoffer. I separatoren tvinges vandstrømmen ud langs separatorens sider, hvor der er anbragt et filter. Væsken løber gennem filteret, mens de faste stoffer bliver i midten og kan ledes til en kompostbeholder. Væsken kan sammen med det øvrige spildevand fra huset, ledes til samletank, nedsivningsanlæg eller kloak.

2.3.1.3 Kloset med lille skyllevandsmængde. Urinsorterende systemer

I urinsorterende systemer sker sorteringen i skålen i et vandskyllende kloset (se afsnit 4.1.2). Urinen ledes til en separat beholder/samletank. Fækali og skyllevand kan ledes til kompostbeholder, samletank, nedsivningsanlæg eller kloak. Håndtering af det øvrige husspildevand kan ske sammen med fækaliedelen.

2.3.1.4 Urinaler

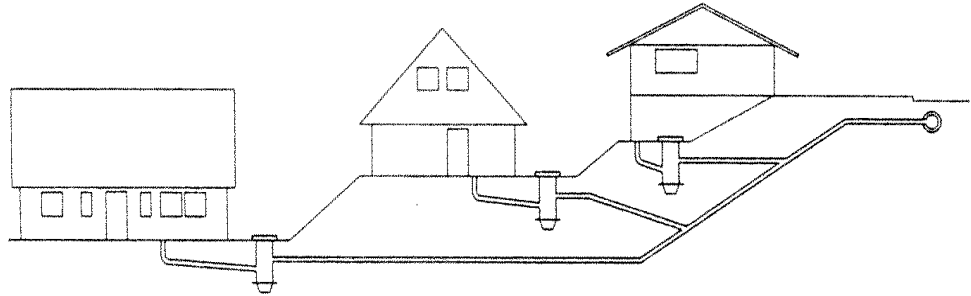
Urinaler fås både med vandskyl og uden vandskyl. Der markedsføres desuden urinaler til brug for kvinder.

2.3.2 Tryksystemer

2.3.2.1 Hovedafløbssystemer

Et hovedafløbssystem, hvor der er overtryk i hovedledningerne, kaldes ofte et tryksat system. Transporten i hovedledningssystemet sker ved hjælp af pumper, der skaber overtryk. Fra hver parcel samles spildevandet i en pumpebrønd, der er anbragt før tilslutningen til hovedledningen. Pumpen er forsynet med roterende knive, der findeler faste stoffer i spildevandet. Dermed kan dimensionerne på samleledninger/hovedledninger sættes ned til

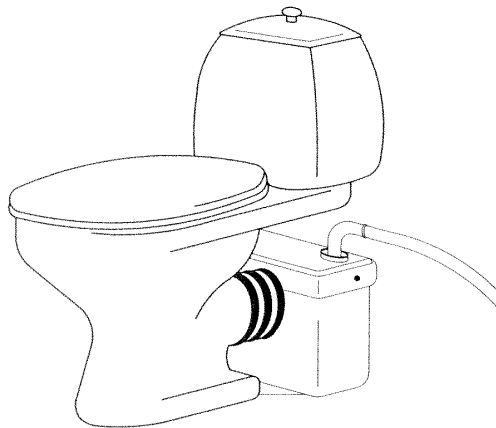
ø 40-50 mm mod normalt ø 110 mm. Ledningerne kan lægges uden fald, da pumpen transporterer vandet. Systemet er et alternativ til lokale løsninger i det åbne land, og kan være et attraktivt alternativ for bebyggelser, der ligger i beskyttelsesområder for vandindvindning. I sådanne områder er nedsivning ikke tilladt. Afløbsinstallationerne i husene kan være normale afløbsinstallationer.



FIGUR 2.4
Principskitse af et tryksystem.

2.3.2.2 Afløbsinstallationer med pumpe

Trykafløbsinstallationer er afløbsledninger i bygninger, hvor afløb i et badeværelse (håndvask, brusekabine og kloset) er tilsluttet, og trykket skabes af et lille pumpeanlæg, der er monteret fx bag klosettet. Pumpen er forsynet med roterende knive, der findeler faste stoffer i spildevandet. Dermed kan dimensionen på afløbsledningen nedsættes til 32 mm. Pumpeanlægget pumper spildevandet fra badeværelset op i de eksisterende afløbsledninger. Denne type af trykafløb er kun godkendt til anvendelse i tilfælde, hvor et traditionelt afløbsanlæg ikke kan installeres uden store omkostninger og kun til brug i enkelthus-holdninger. Løsningen kan således ikke bruges i forbindelse med hoteller mv.



FIGUR 2.5
Specielt pumpeanlæg monteret bag kloset.

2.3.3 Vakuumsystemer

2.3.3.1 Uden sortering

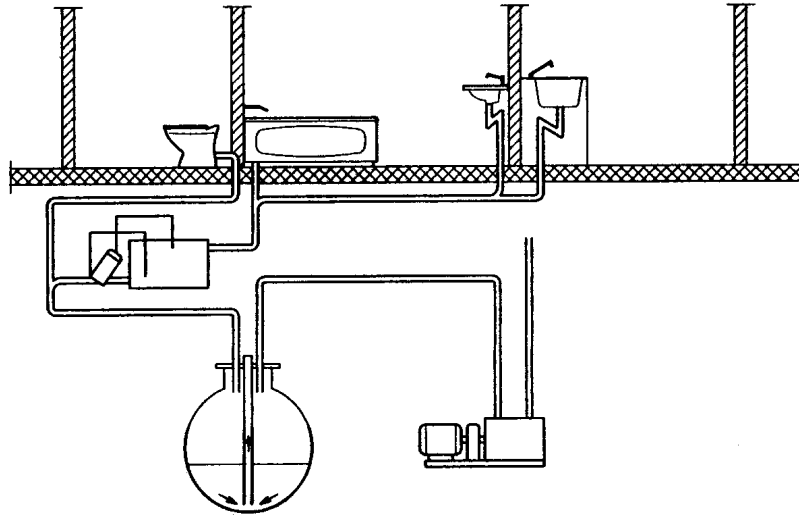
I stedet for at transportere vandet med tryk, kan man suge vandet med undertryk ved hjælp af en pumpe.

Vakuumsystemet kan bruges på to forskellige måder. Enten som et internt afløbssystem i en bygning, der i øvrigt har tilslutning til det offentlige afløbssystem, eller som afløb fra et bebygget område uden afløbssystem, hvor spildev-

vandet fra et antal bygninger opsamles og føres til renseanlæg i et kloaknet opbygget efter vakuumprincippet.

Vakuumafløbssystem i bygning

Systemet bruges primært til opsamling af spildevand fra klosetter med en meget lille skyllevandsmængde (cirka 1 liter), og hvor spildevandet kan føres i en ledning med lille dimension og uden fald. Til systemet hører et specielt konstrueret kloset, der er forsynet med en ventil, der kun åbner, når der er spildevand, der skal suges væk.



FIGUR 2.6

Principskitse af et vakuumafløbssystem internt i en bygning. Forneden opsamlings-beholderen, hvor der holdes undertryk ved hjælp af en luftpumpe. Klosettet er tilsluttet direkte til beholderen, mens afløb fra vaske og badekar først føres til en lille opsamlingsstank og derfra føres ind i ledningssystemet. Fra et vakuumsystem kan det "sorte" spildevand fra kloset føres til kompostering, mens det "grå" spildevand kan føres til samletank, nedslivningsanlæg eller kloak.

Hovedafløbssystem efter vakuumprincippet

Ligesom det gælder for trykafløbssystemet, anvendes vakuumafløbssystemet fortrinsvis i terræn med vanskelige faldforhold, og i områder med spredt bebyggelse. Et hovedafløbssystem med vakuum er principielt opbygget på samme måde som et tryksystem.

Systemet kan være opbygget, så afløbssystemet i bygningen er udført som en traditionel afløbsinstallation, men spildevandet samles i en brønd (indtagsenhed) uden for bygningen og ledes derefter til hovedkloak. Fra denne brønd suges vandet til det centrale opsamlingssted (vakuumstationen).

Ledningsføringen sker efter et særligt princip, idet der skal skabes et antal såkaldte transportlommer, som vist i figur 2.7. For at en vakuumpumpe skal kunne suge væsken til sig, skal ledningstværsnittet være fuldt. I transportlommerne samler vandet sig og fylder tværsnittet ud. Derefter kan det suges et stykke videre, indtil væsken ikke længere fylder tværsnittet ud. Denne proces gentager sig, til spildevandet når frem til vakuumpumpestationen.

Det er væsentligt, at ledningssystemet er helt tæt. Der bruges normalt PEH-rør, der samles med spejlsvejsning eller elektromuffer. Der anvendes rørdimensioner i området 75-160 mm. Ledningerne skal lægges, så de altid er tomme eller næsten tomme for vand, og i princippet lægges de med fald mod opsamlingsstedet. Dette kan naturligvis ikke altid lade sig gøre, så derfor kan

det være nødvendigt at indskyde transportlommer, hvorved afløbsledningen hæves, således at der derfra kan gå videre med fald.



FIGUR 2.7

Principskitse af vakuum afløbssystem, hvor ledningsføringen med transportlommer er illustreret.

2.3.3.2 Med sortering

Også til vakuumsystemer findes der urinsorterende klosetter. Urindelen vil normalt fungere uden vakuum, således at urinen ved gravitation ledes til op-samlingsbeholderen, mens afløbet fra fækaliedelen afledes ved vakuum. Den resterende del af systemet vil fungere som beskrevet i det foregående afsnit.

3 Lovgrundlag

Systemer til håndtering af spildevand er omfattet af den gældende lovgivning. Det gælder således både traditionelle systemer og nyere økologiske systemer. Lovgivningen, der er gældende for spildevandshåndtering, er Byggeloven, Miljøloven og Arbejdsmiljøloven.

3.1 BYGGELOVEN

Bekendtgørelse om byggelov nr. 359 af 3. juni 1993 indeholder de generelle bestemmelser for byggeriets kvalitet og administration. De nærmere regler er angivet i Bygningsreglementerne. Bygningsreglementerne (Bygningsreglement BR 95 og Bygningsreglement for småhuse BR-S 98) indeholder specifikke krav til byggeriet og også til udformningen af vand- og afløbsinstallationer. Vandinstallationer skal udføres i overensstemmelse med DS 439: 2000, Norm for vandinstallationer, og afløbsinstallationer skal udføres i overensstemmelse med DS 432: 2000, Norm for afløbsinstallationer.

Både for vand- og afløbsinstallationer stilles der krav om godkendelse af komponenter og materiel. I afløbsnormen er kravene fx:

- Komponenter og materialer skal være i overensstemmelse med normens funktionelle krav.

Fabriksfremstillede produkter, der indgår i eller tilsluttes afløbsinstallationer, skal enten være:

- Godkendt af By- og Boligministeriet (VA-godkendt), medmindre det pågældende produkt er undtaget ifølge de til enhver tid gældende bestemmelser om godkendelsesordningen,
- Forsynet med CE mærke, der viser, at produkterne stemmer overens med en harmoniseret standard eller er omfattet af en europæisk teknisk godkendelse,
- Omfattet af en af By- og Boligministeriet godkendt godkendelses- eller kontrolordning fx en DS-certificeringsordning,
- Produkter eller sammenbyggede anlæg, som er særskilt fremstillet til montering i en bestemt installation, skal godkendes af myndigheden.

3.1.1 VA-godkendelser

By- og Boligministeriets VA-godkendelser supplerer bygningsreglementerne og skal lægges til grund ved myndighedens behandling af byggesagerne på samme måde som bestemmelserne i bygningsreglementerne, medmindre andet udtrykkeligt fremgår af godkendelsen.

VA-godkendelserne offentliggøres i form af trykte godkendelsesblade. Produkter, som ikke er omfattet af VA-godkendelsesordningen, skal forelægges den stedlige myndighed.

Komponenter og systemer til økologisk håndtering af spildevand skal altså principielt være godkendte af By- og Boligministeriet.

Der findes for tiden ikke godkendelsesbetingelser for de nyere økologiske systemer, men når/hvis de udarbejdes, kan der udstedes VA-godkendelser som på det øvrige afløbsområde.

3.2 AUTORISATIONSLOVEN

Jævnfør Lov om gasinstallationer og installationer i forbindelse med vand- og afløbsledninger, Lov nr. 206 af 27. marts 2000, skal alt arbejde med vand- og afløbsinstallationer inden for skel udføres af autoriserede mestre.

3.2.1 Autoriseret kloakmester

Alt arbejde med afløbsledninger og afløbstanke i jord og under bygning skal udføres af en autoriseret kloakmester. Det gælder både for nyanlæg og ved ændring af eksisterende systemer. Kravet om autorisation gælder både afpropning og sløjfning af ledninger, som ikke længere skal være i brug samt anlæg af nye ledninger.

Det eneste arbejde, som ikke er omfattet af kravet om autorisation, er udførelse af nedsivningsanlæg for tagvand fra beboelsesbygninger. Dette arbejde skal naturligvis også udføres i overensstemmelse med gældende lovgivning, men kan udføres af andre end autoriserede kloakmestre.

3.2.2 VVS-installatør

Arbejde med vandinstallationer og arbejde med afløbsinstallationer i bygninger skal med få undtagelser udføres af en autoriseret VVS-mester. Undtaget fra kravet om anvendelse af autoriseret VVS-mester er for tiden anlæg, hvor en enkelt forbruger har eget drikkevandsforsyningsanlæg samt udskiftning af pakninger, wc'er, håndvaske, køkkenvaske, vaske- og opvaskemaskiner inden for eget eje- eller lejemål. Disse anlæg skal, selv om de er undtaget fra kravet om anvendelse af autoriseret mester, også udføres i overensstemmelse med gældende lovgivning og regler.

3.3 MILJØLOVGIVNINGEN

Lov om miljøbeskyttelse Lovbekendtgørelse nr. 698 af 22. september 1998 med senere ændringer, fastsætter bestemmelser om at forebygge og bekæmpe forurening. De nærmere regler vedr. spildevandshåndtering er angivet i Bekendtgørelse nr. 501 af 21. juni 1999 med senere ændringer om spildevandstilladelser mv. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4. Kapitel 3 og 4 omhandler beskyttelse af jord, grundvand og overfladevand. Jævnfør Miljøbeskyttelsesloven skal kommunen give tilladelse til afledning, nedsivning og opsamling af spildevand.

For deponering, bortskaffelse eller anvendelse af affaldsprodukter gælder reglerne i:

- Bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992 om ikke erhvervsmæssigt dyrehold, uhygiejniske forhold mv.
- Bekendtgørelse nr. 49 af 20. januar 2000 om anvendelse af affaldsprodukter til jordbrugsformål.

3.4 ARBEJDSMILJØLOVEN

Lov om arbejdsmiljø. Arbejdsministeriets Lovbekendtgørelse nr. 464 af 18. december 1985 med senere ændringer fastsætter regler med henblik på at sikre et sikkert og sundt arbejdsmiljø.

Loven omfatter kun arbejde for en arbejdsgiver og gælder således ikke for private, der selv vil håndtere deres affald. Dog kan der hentes megen nyttig information, krav til arbejdssted, personlige værnemidler mv. Arbejdstilsynet og embedslægerne bør altid kontaktes i forbindelse med godkendelse af større anlæg.

4 Beskrivelse af de enkelte komponenter

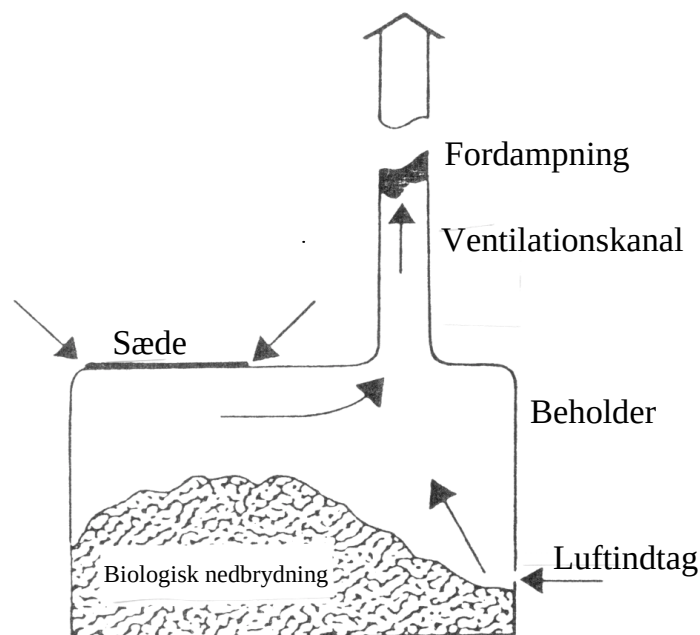
4.1 KLOSETTER

Klosettet er den installationsgenstand, der medfører de største krav til den øvrige afløbsinstallation både med hensyn til projektering og dimensionering.

4.1.1 Biologiske klosetter

Et biologisk kloset er et kloset, hvor fæces, urin, wc-papir og muligvis organisk affald opsamles. Overskydende vand fordampes, og faste stoffer nedbrydes (komposteres) til et jordlignende, hygiejnisk betryggende produkt uden ubehagelig lugt. Biologiske klosetter anvender som regel ikke skyllevand eller de skyller med meget lidt vand. Der er som regel ikke vandlås på biologiske klosetter, men en form for klap, der forhindrer, at man kan se direkte ned i kompostbeholderen.

Den generelle opbygning af et biologisk kloset er vist i figur 4.1. Hovedbestanddelene er sædet, kompostbeholderen og ventilationsledningen.



FIGUR 4.1
Principskitse af et biologisk kloset.

De 2 væsentlige funktioner, som klosettet skal opfylde er:

- Fordampning af overskudsvæske.
- Nedbrydning (kompostering) af de faste materialer.

Nedbrydningen af de faste materialer kræver ilt. Derfor skal de faste materialer være porøse (der skal være hulrum i den faste masse). Det er derfor man

blander bark/savsmuld/halm mv. i et biologisk kloset foruden wc-papiret. Hvis der tilføres for megen væske vil porøsiteten falde, og nedbrydningstiden forlænges.

Fordampningen af væske afhænger af mange faktorer som fx energitilførslen, ventilationen mv. Den energi, der produceres ved den biologiske nedbrydning af affaldsstofferne, er teoretisk kun på ca. 30% af den energi, der kræves for at fordampe overskydende væske. Den nødvendige energi må derfor tilføres enten fra omgivelserne eller ved opvarmning.

I modsætning til et vandskyllet kloset har et biologisk kloset begrænset kapacitet. Kapaciteten er ofte begrænset af evnen til at fordampe væske, og kun i sjældne tilfælde af nedbrydningshastigheden for de faste stoffer. For at øge kapaciteten kan biologiske klosetter forsynes med mekaniske omrørere til de faste stoffer, varmeelement og elektrisk ventilation.

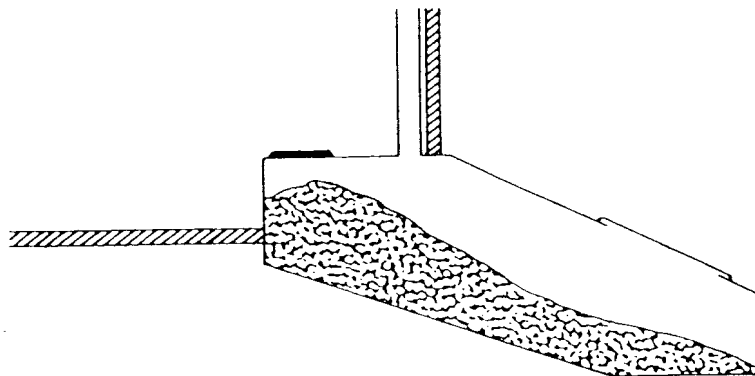
4.1.1.1 Hovedtyper

Biologiske klosetter kan opdeles i 4 hovedtyper:

- Skråbundsklosetter
- Karruselklosetter
- Et-kammersystemer
- Små klosetter

4.1.1.2 Skråbundsklosetter

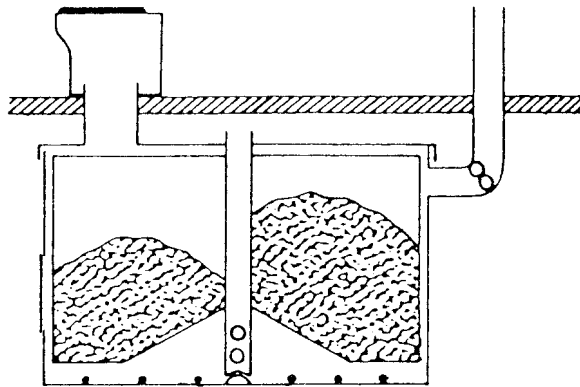
I skråbundsklosetter har bunden af kompostbeholderen et fald på 15-30°. Tilførslen sker i den øvre ende. Ideen er, at de faste stoffer skal glide ned af bunden af sig selv, men i praksis er man ofte nødt til at skovle/trække dem ned. Overskudsvæsken føres ned i den nederste del, hvorfra den fordampes. For at fremme fordampningen og for at ilte de faste stoffer er der placeret luftkanaler parallelt med bunden.



FIGUR 4.2
Skråbundskloset.

4.1.1.3 Karruselklosetter

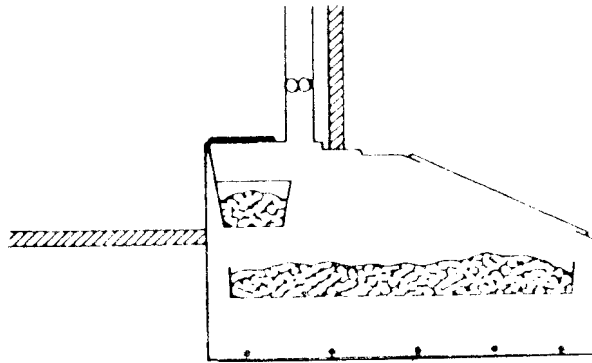
Kompostbeholderen i et karruselkloset består af en yder- og en inderbeholder. Den inderste beholder kan drejes og er delt op i 4 kamre. Når det første kammer er fuldt, drejes inderbeholderen og et nyt kammer tages i brug. Den inderste beholder er udført med perforeret bund, så overskudsvæske drænes ud til den ydre beholder. Herfra fordampes væsken.



FIGUR 4.3
Karruselkloset.

4.1.1.4 Et-kammersystemer

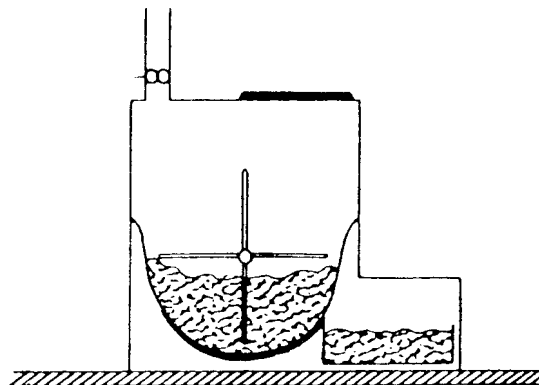
Kompostbeholderen i et-kammersystemer består af en "spand" og en stor flad "bakke", der ligger neden under "spanden". Begge har perforeret bund. Af-fald samles i spanden, og når den er fyldt, vippes det ned i den store bakke. Overskydende væske samles i bunden af beholderen, hvorfra det fordampes.



FIGUR 4.4
Kloset med et kammer.

4.1.1.5 Små klosetter

Små klosetter består kun af et rum. På grund af små voluminer er det nødvendigt at accelerere både fordampningen og komposteringsprocessen. Alle små klosetter bør derfor forsynes med elektrisk ventilation, opvarmning og mekanisk omrøring. Klosetterne skal tømmes jævnligt.

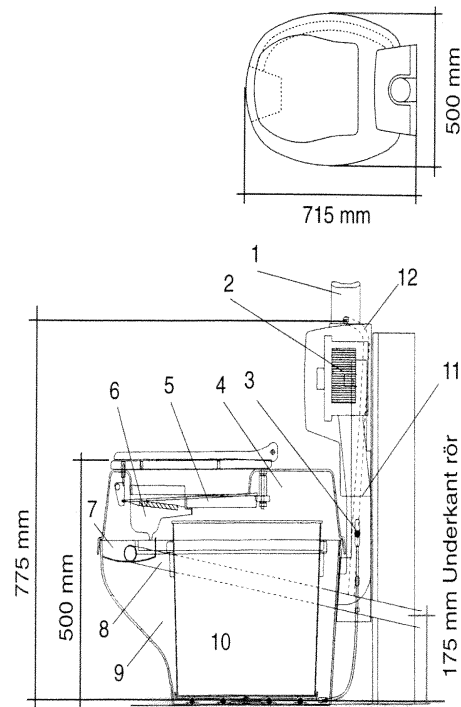


FIGUR 4.5
Lille biologisk kloset med omrøring.

4.1.1.6 Biologisk kloset med urinsortering

Biologiske klosetter kan også udformes med urinseparering.

I figur 4.6 er vist et eksempel på et biologisk kloset med urinsortering.



- | | | | |
|---|--------------------------------|----|-----------------|
| 1 | Tilslutning af ventilationsrør | 7 | Nedre urinskål |
| 2 | Udsugnings/ventilationspumpe | 8 | Urinafløbsrør |
| 3 | Udløsning til afskærmningsklap | 9 | Underdel |
| 4 | Aftagelig overdel | 10 | Kompostbeholder |
| 5 | Afskærmningsklap | 11 | Udluftningsrør |
| 6 | Øvre urinskål | 12 | Kondensslange |

FIGUR 4.6
Eksempel på urinsorterende biologisk kloset.

4.1.2 Urinsorterende vandklosetter

Klosetskålen ved urinsorterende vandklosetter har to adskilte rum, et til urin og et til fækalier. Nogle typer urinsorterende klosetter har separat skyllesystem til hvert rum, mens andre typer har fælles skyllesystem til begge rum. De fleste urinsorterende klosetter forudsætter, at man sidder på klosetstolen ved toiletbesøg, men der findes typer, hvor det ikke er nødvendigt.

Fækalierne bortledes ved et skyl på 2-6 liter til en separat afløbsledning. Afløbsledningen sker via en traditionel vandlås. Urinen bortledes ved et skyl på 0,1-0,2 liter gennem et fast rør eller en slange, der er bøjet og fastholdt i facon, så den danner et lugtlukke med væske. Urinen ledes derefter til en afløbsledning.

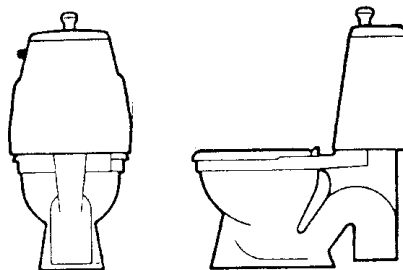
Klosetterne findes både med forudbestemt volumenudskylning og med manuel udskylning, hvor skyllet kun varer så længe, man manuelt aktiverer skylleanordningen.



FIGUR 4.7
Urinsorterende vandkloset.

4.1.3 Traditionelle klosetter

Et traditionelt vandskyttet kloset - et wc - er for de fleste typers vedkommende indrettet, så det skylles fra en cisterne. Der står altid vand i et wc, idet udløbet er indrettet, så det danner en vandlås, der beskytter mod lugt fra kloakken.



FIGUR 4.8
Udformning af et traditionelt wc.

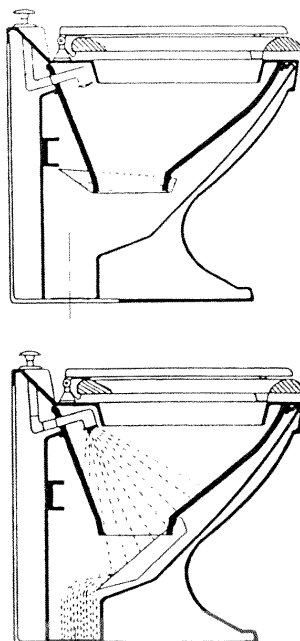
Ældre wc'er har en skyllevandsmængde på 9 liter, mens nyere wc'er skyller med 6 liter. Der findes wc'er med dobbelt skyl. De er indrettet således, at man via skylleknappen på cisternen kan vælge mellem et normalt (6 liter) og et lille (3 liter) skyl.

Traditionelle wc'er findes med skyllevandsmængde helt ned til 3 liter. Alle traditionelt indrettede wc'er er underkastet krav om godkendelse fra By- og Boligministeriet (VA-godkendelse).

I forbindelse med godkendelse kontrolleres det bl.a., at skyllevandet kan rengøre klosetskålen og forny vandlåsens vandindhold.

4.1.4 Klosetter med små skyllevandsmængder

Når klosettet skal skylles med skyllevandsmængde mindre end 2-3 liter, er en vandlås på udløbet ikke løsningen på grund af modstanden i vandlåsen. I figur 4.9 er vist et eksempel på et kloset, der har en skyllevandsmængde på kun 0,8 liter.



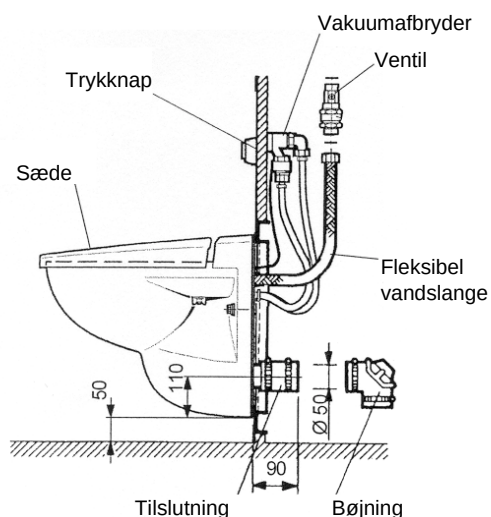
FIGUR 4.9
Kloset med en skyllevandsmængde på 0,8 liter.

I bunden af klosetskålen findes en tætsluttende klap, der danner lugtlukket mod afløbssystemet. Når der skylles, øges vandstanden over klappen, der til sidst åbner og vipper vand, papir og fækali-er ned i afløbsledningen. Derefter vipper klappen på plads, og der fyldes ca. 10 mm vand i over klappen. Der findes endnu ingen godkendelsesbetingelser for klosetter, der skylles med mindre end 3 liter skyllevand.

4.1.5 Vakuumblosetter

Vakuumblosetter kender de fleste fra færger. Et vakuumbloset er i bunden forsynet med et meget lille udløb $\varnothing$ 50 mm, der er lukket med en klap. Over klappen står 1-2 cm vand. Når der skal skylles, starter en vakuummotor, og efter et par sekunder er der dannet undertryk i ledningen under klosettet, og afløbsskålen suges tom. Skyllevandsmængden er 0,5-1,0 liter.

Vakuumblosetter findes også som urinsorterende klosetter. Her afledes fækali-er ved vakuum, mens urinen normalt afledes ved gravitation.



FIGUR 4.10
Eksempel på vakuumkloset.

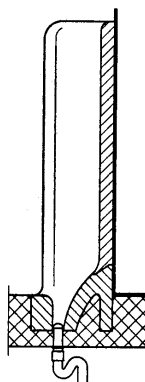
4.2 URINALER

En simpel form for urinsortering er at anbringe et urinal i toiletrummet. Urinaler kan være:

- standurinaler
- vægurinaler

4.2.1 Standurinaler

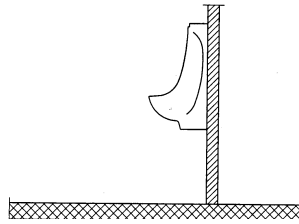
Afløbet fra standurinaler føres til en fælles rende med en specielt udformet bundventil. Vandlåsen bør ikke være mindre end 100/100 mm i jord og 75/75 mm i bygning. Standurinaler er normalt vandskylende med en skyllevandsstrøm på 0,3 l/s pr. stand. Det medfører, at urinen bliver fortyndet meget i standurinaler, og derfor ikke er så velegnet til opsamling og senere anvendelse.



FIGUR 4.11
Installation af standurinal (SBI-anvisning 185, Afløbsinstallationer).

4.2.2 Vægurinaler

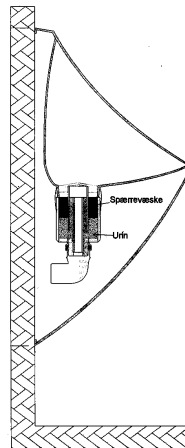
Afløbet fra et vægurinal sker gennem en bundventil til en separat vandlås. Vandlåsens dimensioner bør være mindst 40 x 50 mm og den bør være let adskillelig for rensning. De fleste vægurinaler er vandskylende - med en skyllevandsstrøm på 0,4 l/s.



FIGUR 4.12
Vægurinal (SBI- anvisning 185, Afløbsinstallationer).

4.2.3 Urinaler uden vandskyl

Der findes på markedet 2 VA- godkendte vægurinaler, der fungerer uden vandskyl. Afløbet fra disse urinaler sker gennem en væskespærrebeholder, der fungerer som lugtlukke. Væskespærrebeholderen er fyldt med en væske på oliebasis, der tillader passage af urin. Afløbet fra urinalet skal have en dimension på mindst 50 mm. Der kan opstå udfældninger i vandlåsen på urinalet på grund af aktive bakteriedannelser. Udfældningerne undgås bedst ved at benytte et bakteriedræbende rengøringsmiddel.



FIGUR 4.13
Vægurinal uden vandskyl.

4.3 SAMLETANK

Samletanke er lukkede beholdere til opbevaring af spildevand. Reglerne for samletanke findes i Miljøstyrelsens bekendtgørelse nr. 501 af 21. juni 1999 og i DS 432, Norm for afløbsinstallationer. I figur 4.14 er vist et eksempel på et anlæg med samletank.

Samletanke skal være godkendt af myndigheden. Godkendelsen gives på baggrund af dokumentation af tæthed, styrke og holdbarhed se kapitel 6.2.

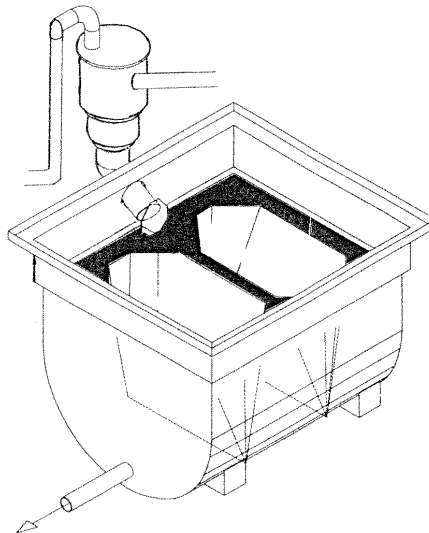


FIGUR 4.14

Eksempel på afløbsanlæg med samletank. (SBI-anvisning 185, Afløbsinstallation).

4.4 KOMPOSTBEHOLDER

En kompostbeholder er en beholder til opbevaring af kompost. Ved kompost forstås her urin, fækalier, papir og evt. madaffald. Principielt er reglerne for kompostbeholdere de samme som for samletanke (se afsnit 6.1.3). Kompostbeholdere er ofte udformet lidt anderledes, idet tømning ikke foregår med slamsuger, men som regel manuelt. Reglerne for samletanke kan derfor bruges som vejledning, når der stilles krav til kompostbeholdere.



FIGUR 4.15

Eksempel på en kompostbeholder til anbringelse i jord. Beholderen har to sække af fiberdug. Faste partikler bliver i sækken, og væske løber igennem fiberdugen. Kompostbeholderen er et eksempel på en separationsproces, hvor væske og fast stof separeres.

4.4.1 Kompostering

Fækalier, papir mv. omdannes gennem kompostering til et jordlignende, hygiejnisk betryggende produkt uden ubehagelig lugt. Komposteringsprocessen varer under gunstige omstændigheder ca. 1 år. Hvis der ikke er plads til oplagring af komposten i et år, flyttes den til en anden beholder, hvor den efterkomposteres. Komposteringsprocessen kan effektiviseres ved brug af kompostorme.

Der er mange faktorer, der har indflydelse på komposteringsprocessen fx temperatur, lufttilførsel (nedbrydningen sker gennem en aerob proces), fugtighed, C/N-forhold (forhold mellem kulstof og kvælstof), porøsitet, struktur mv.

Der sker kompostering ved temperaturer mellem 15 og 50°C. Den optimale koposteringsstemperatur er 25-35°C, og det kan derfor være nødvendigt at opvarme det rum, hvor kompostbeholderen er anbragt.

Det er vigtigt, at kompostbeholdere ventileres. Dette skal ske gennem en udluftnings/ventilationsledning, som gerne må være fælles med afløbsanlægget, så kvælstof udfældes.

Da det er vigtigt, at fugtindholdet ikke er for stort, skal det være muligt at afdræne overskydende væske fra kompostbeholderen. Bunden af beholderen bør være forsynet med et afløb. Nederst i beholderen udlægges et 3-5 cm lag af vasket grus, der kan virke som filter. Derefter afdækkes med et lag bark/flis.

Kompostbeholderen tømmes normalt manuelt med en skovl. Man skal derfor være opmærksom på de miljø- og sundhedsmæssige risici og anvende korrekte værnemidler (minimum handsker).

Når kompostbeholdere anbringes indendørs, bør der stilles krav til de lokaler, anlæggene anbringes i på grund af arbejdstilsynets regler og af miljømæssige grunde. Der skal dels være mulighed for ordentlig rengøring af lokalet, og der skal være tilstrækkelig plads til, at arbejdet kan foregå uden akavede arbejdsstillinger. Tømning skal desuden kunne foregå uden, at komposten skal transporteres gennem opholdsrum.

I afsnit 6.5 er fx angivet, hvilke krav man normalt stiller til lokaler, hvor der opbevares affald.

4.5 URINBEHOLDER

Urinbeholdere er lukkede beholdere til opbevaring af urin. Reglerne for urinbeholdere er de samme som for samletanke (se afsnit 6.1.3 og 6.2).

4.6 CYKLONSEPARATOR

I en cyklonseparator separeres væske fra fast stof (fækalier, papir mv.) I en cyklonseparator tilføres afløbsvandet i siden af separatoren (tangentielt). Dette tvinger vandstrømmen ud langs separatorens sider, hvor der er anbragt et filter. Væsken løber gennem filteret, mens de faste stoffer bliver i midten. Spildevandet løber rundt langs periferien, og væskefasen ledes videre, mens papir og fækalier p.g.a. tyngdekraften bliver i midten og falder ned.

4.7 UV-ANLÆG

Bestråling af væske med ultraviolet lys medfører, at bakterier dræbes. Denne form for vandbehandling kendes fx fra vandforsyning.

Ved en UV-behandling kan bakterieindholdet reduceres med ca. 90%. UV-behandlingen fungerer bedst i klart vand. Jo mere slam, der er i væsken, jo dårligere fungerer behandlingen. UV-behandling kan derfor være vanskelig i spildevandssystemer.

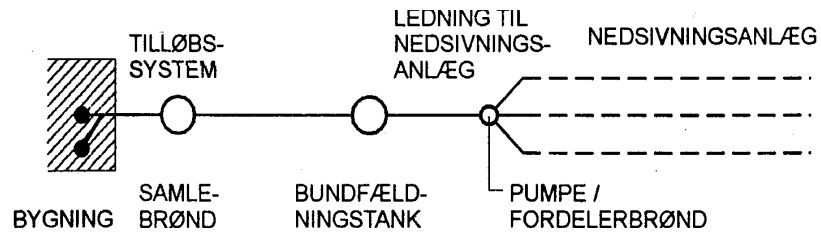
4.8 NEDSIVNINGSANLÆG

Et nedsivningsanlæg består af:

- Tilløbssystemet
- Bundfældningstanken/det mekaniske renseanlæg
- Nedsivningsdelen

Nedsivningsdelen, består af:

- Fordelingsarrangement, evt. pumpestation
- Sivedræn, der i det følgende benævnes fordelerrør



FIGUR 4.16
Principskitse af et mindre afløbsanlæg med nedsivning.

Reglerne for udformning af nedsivningsanlæg er angivet i DS 440, Norm for mindre afløbsanlæg med nedsivning, og i Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 1999, Nedsivningsanlæg op til 30 Pe. Vejledningen fra Miljøstyrelsen angiver både regler for nedsivning af traditionelt spildevand (med kloset) samt nedsivning af gråt spildevand (uden kloset).

5 Projektering af ledningssystemer efter wc

I forbindelse med økologisk håndtering af spildevand er det som regel wc'et, og den måde det skyller på, der er bestemmende for projekteringen af ledningssystemet efter wc'et.

I Danmark er der krav om, at wc'er skal VA-godkendes (typegodkendelse fra By- og Boligministeriet). I forbindelse med godkendelsen måler man wc'ets evne til at renskylle skålen, og man måler vandstrømmen ud fra skålen, så det er muligt at vurdere, om der skal stilles specielle krav til ledningssystemet efter wc'et.

De generelle regler for projektering og dimensionering af afløbsledninger i Danmark er angivet i DS 432, Norm for afløbsinstallationer, og reglerne i denne norm forudsætter, at wc'et skyller med 6 liter eller mere, eller at wc'et er wc med to skyl, hvor det største skyl er på mindst 6 liter.

Skyller wc'et med mindre end 6 liter, stilles der specielle krav til ledningssystemet efter wc'et. Disse krav er angivet i VA-godkendelsen for det enkelte wc.

I det følgende er regler for projektering af ledningssystemet efter wc'et angivet.

5.1 SKYLLEVANDSMÆNGDE ≥ 6 LITER

Generelle regler er angivet i DS 432, Norm for afløbsinstallationer.

5.2 SKYLLEVANDSMÆNGDE 4 LITER

Systemet kan installeres i bygninger, hvor afløbsinstallationer er dimensioneret i overensstemmelse med DS 432, Norm for afløbsinstallationer, med følgende tilføjelser og afvigelser. Projekteringsreglerne er angivet i VA-godkendelsen for det enkelte wc.

5.2.1 Ikke-udluftede ledninger i bygninger

5.2.1.1 Dimensioner

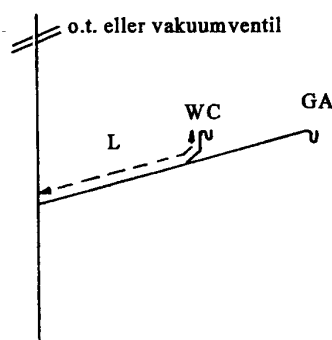
Ledningens indvendige diameter (d_i) er afgørende for, hvor mange wc'er - kendetegnet ved antallet - og hvor mange installationsgenstande yderligere - kendetegnet ved summen af deres forudsatte spildevandsstrømme $\Sigma q_{s,f}$ der må tilsluttes ledningen.

$80 < d_i \leq 95$: Maksimalt 1 wc og yderligere $\Sigma q_{s,f} \leq 2,1$ l/s

$95 < d_i$: Ingen begrænsninger ud over de kapacitetsmæssige ifølge DS 432.

5.2.1.2 Ledningslængder, retningsændringer og fald

Ledningslængden (L) måles fra wc'ets tilslutning langs ledningen indtil tilslutningen på den stående, udluftede ledning, se figur 5.1.



FIGUR 5.1
Måling af længder på sideledninger.

Liggende ikke-udluftede sideledninger, der sluttes til en stående udluftet ledning, bør overholde følgende krav til længder og fald:

- $L \leq 3$ m: Minimumfald 20‰ på hele strækningen
- $3 < L \leq 10$ m: Minimumfald 40‰ på hele strækningen
- $L > 10$ m: Må ikke forekomme.

En ledning på 10 m bør således lægges med min. 40‰ på hele ledningslængden.

På den liggende ledning må der maksimalt være 2 retningsændringer på hver højst 45°. Retningsændringen umiddelbart efter wc'et (normalt en 88° bøjning), og retningsændringen ved tilslutningen til den stående ledning medregnes ikke.

5.2.1.3 Overgang fra stående til liggende ledning.

Ved overgang fra stående til liggende ledning bør der anvendes 2 stk. 45° bøjninger i den liggende lednings dimension.

5.2.2 Udluftede ledninger i bygninger

Stående udluftede ledninger dimensioneres efter DS 432 efter reglerne for wc'et med 6 liter skyl.

Liggende udluftede ledninger dimensioneres og udføres efter samme regler som liggende, ikke-udluftede ledninger.

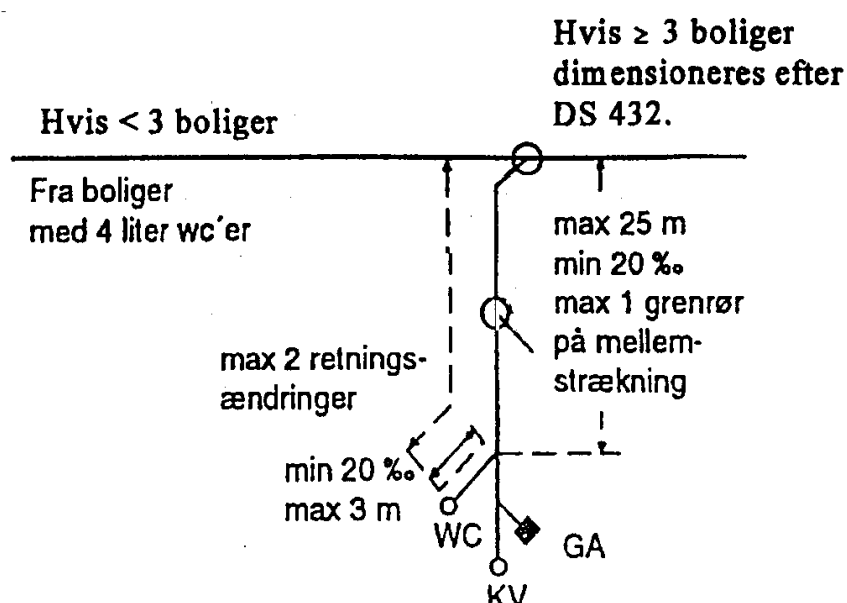
Overgang fra stående til liggende ledning udføres som angivet for ikke-udluftede ledninger.

5.2.3 Liggende samleledninger i bygning eller i jord

Afløbssystemet frem til det punkt, hvor den liggende samleledning i alt tilføres spildevand fra mindst 3 boliger, dimensioneres i overensstemmelse med DS 432 med nedenstående tilføjelser og afvigelser.

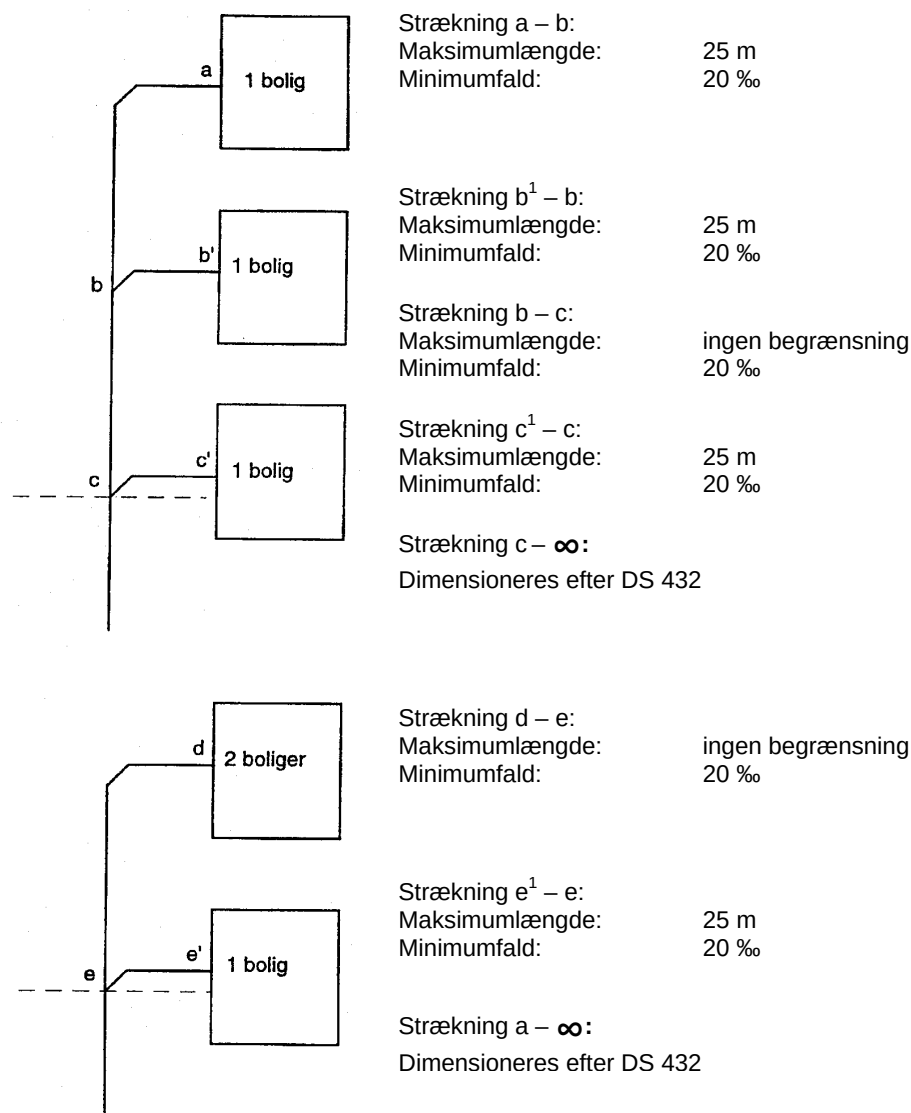
1. Ledningerne skal have et minimumsfald på 20 ‰.

2. Ledninger, der alene fører spildevand fra wc'er, må højst være 3 m lange målt fra wc'et til tilslutning til anden ledning, der fører spildevand fra anden installationsgenstand end et wc med 4 liter skyllevandsmængde.
3. Ledninger, der fører spildevand fra én bolig, må højst være 25 m lange, målt fra wc'ets tilslutning og indtil tilslutning til ledning, der fører spildevand fra andre boliger.
4. Ledninger, der fører spildevand fra wc'et alene eller fra én bolig, må maksimalt have 2 retningsændringer på hver højst 45°. Retningsændringen umiddelbart efter wc'et og retningsændringen ved grenrør i forbindelse med tilslutning til anden ledning medregnes ikke.
5. På ledninger, der fører spildevand fra én bolig, må der maksimalt være ét grenrør eller én rense- og inspektionsbrønd med én sidetilslutning. Brønde med 2 sidetilslutninger må ikke anvendes.



FIGUR 5.2

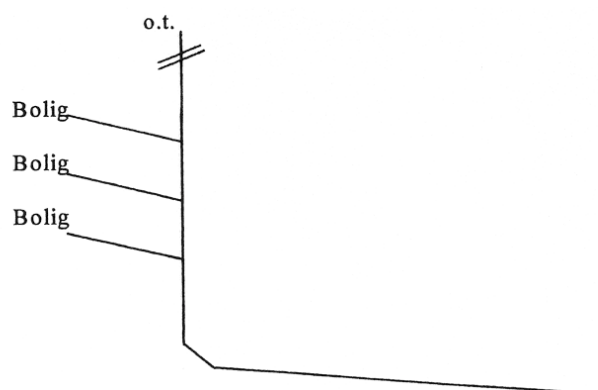
Tilføjelser og afvigelser i relation til DS 432 gælder for såvel den viste sideledning som ledningen før brønden.



FIGUR 5.3
Eksempler på samleledninger, hvor tilføjelser og afvigelser i relation til DS 432 gælder. (Se også figur 5.2).

5.2.4 Liggende samleledning, der fra stående ledning får tilført spildevand fra mindst 3 boliger

Afløbssystemet dimensioneres i overensstemmelse med DS 432.



FIGUR 5.4
Den liggende samleledning dimensioneres efter DS 432, Norm for afløbsinstallationer.

5.3 SKYLLEVANDSMÆNGDE 3 LITER

Projekteringsreglerne for wc med en skyllevandsmængde på 3 liter findes i VA-godkendelsen til et wc med 2 skyl (3 liter for normalt skyl, 2 liter for lille skyl). Wc'et er godkendt til anvendelse i forbindelse med samletanke, men kan med kommunens godkendelse anvendes i andre typer af afløbssystemer. Projekteringsreglerne er som følger:

Afløbsledningen skal udføres af minimum 110 mm plastrør af godkendt type. Af hensyn til afløbsledningens renholdelse skal ledningen lægges med et minimumsfald afhængig af ledningslængden mellem wc-skål og tank, som følger:

Længde af liggende ledning mellem kloset og tank:	0,5-3 m	3-10 m	10-20 m
Minimum ledningsfald	20 ‰	40 ‰	100 ‰

Længden af liggende ledning mellem klosetskål og tank må ikke overstige 20 m.

Overgangen fra stående til liggende ledning udføres med 2 stk. 45° bøjninger med et lige stykke på min. 300 mm mellem bøjningerne eller med speciel VA-godkendt fodbøjning. Ud over overgangen fra stående til liggende ledning må der højst være 2 retningsændringer hver på højst 45°.

5.4 SKYLLEVANDSMÆNGDE $\leq$ 2 LITER

Der eksisterer for tiden ingen regler i normer eller VA-godkendelser. Der findes derfor ingen VA-godkendte wc'er, der skyller med mindre end 3 liter. Der henvises i stedet til fabrikantens anvisninger.

6 Andre projekteringsregler

6.1 LEDNINGSSYSTEMER

6.1.1 Mindste ledningsdimension

6.1.1.1 I bygninger

Ledninger, der fører gråt spildevand (afløb fra vask, bad, gulvafløb mv.), skal have en indvendig diameter på minimum 26 mm.

Liggende samleledninger, (ledninger der fører afløb fra mere end én installationsgenstand), der fører gråt spildevand, skal have en indvendig diameter på minimum 26 mm og dimensioneres efter DS 432.

Ledninger, der fører urin, skal have en indvendig diameter på minimum 44 mm.

Liggende samleledninger, (ledninger der fører afløb fra mere end én installationsgenstand), der kun fører urin, skal have en indvendig diameter på minimum 44 mm.

Ledninger, der fører afløb fra wc (fækaliedelen), skal have en indvendig diameter på minimum 75 mm.

6.1.1.2 I jord

Ledninger, der fører gråt spildevand, skal have en indvendig diameter på minimum 75 mm.

Ledninger, der fører urin, skal have en indvendig diameter på minimum 75 mm.

Ledninger, der fører afløb fra wc, skal have en indvendig diameter på minimum 96 mm.

6.1.2 Separate urinledninger

6.1.2.1 Urinsorterende kloset

Dimension: Separate urinledninger skal i bygning have en indvendig diameter på minimum $\varnothing$ 44 mm og gerne $\varnothing$ 75 mm. Tilsvarende ledninger i jord skal have en indvendig diameter på minimum $\varnothing$ 75 mm og gerne $\varnothing$ 100 mm.

Ledninger, der kun fører urin og skyllevand, dimensioneres efter DS 432, Norm for afløbsinstallationer. Reglerne for dimensionering af ikke-udluftede ledninger anvendes, og den forudsatte spildevandsstrøm for et urinafløb kan sættes til 0,3 l/s.

Fald: Separate urinledninger skal lægges med et fald på minimum 20‰.

Rensemulighed: Der vil forekomme aflejringer i urinledninger, som med jævne mellemrum skal fjernes ved spuling eller anden rensemetode.

Separate urinledninger skal derfor være forsynet med gode rensemuligheder. Renseadgangene bør placeres følgende steder:

- på ledning i eller under gulv på jord med en afstand på højst 20 m,
- ved overgange mellem stående og liggende samleledning i bygning,
- efter sammenlagt retningsændring på mindst 90° uanset afstanden til næste renseadgang,
- i jord uden for bygningen, så afstanden mellem renseadgangene højst er 40 m. Afstanden mellem den sidste renseadgang i bygning og den første i jord, bør dog højst være 20 m,
- i bygning ved overgang fra ledning i bygning til ledning i jord.

Rense- og inspektionsbrønde skal udføres med lugttæt dæksel, så det hindres, at urinlugt trænger op fra systemet.

Ventilation: Separate urinledninger skal ikke ventileres.

Tæthed: Urinledninger skal være fuldstændig tætte for at undgå indsyvning. Derfor bør de udføres i PEH med svejste samlinger.

6.1.2.2 Urinaler med og uden vandskyl

Dimension: Ledningen efter et urinal skal have en indvendig diameter på minimum 44 mm.

Fald: Ledningen efter et urinal skal lægges med et fald på minimum 20‰.

Spildevandsstrøm: Den forudsatte spildevandsstrøm kan i forbindelse med dimensionering sættes til 0,3 l/s.

6.1.3 Godkendte samletanke

Kommunalbestyrelsen skal ved meddelelse af tilladelse sikre, at en af følgende betingelser vedrørende samletankens kvalitet er opfyldt.

6.1.3.1 Typegodkendt af PUFO

Samletanken er typegodkendt af Prøvningsudvalget for Oliekanke (PUFO) i henhold til den til enhver tid gældende bekendtgørelse om kontrol med oplag af olie.

6.1.3.2 Kvalitetskrav i henhold til tilladelsesmyndighedens vurdering

Samletanken skal efter kommunalbestyrelsens vurdering kunne opfylde lignende kvalitetskrav til opbevaring af spildevand. Herved forstås krav, der i henhold til bekendtgørelsen om kontrol med oplag af olie, kan være relevante i forbindelse med en vurdering af en samletanks anvendelighed til opbevaring af spildevand. Det kan også være tanke, der er godkendt i andre lande til opbevaring af spildevand eller tanke, der evt. kan være godkendt til opsamling af tagvand.

6.1.3.3 Vakuumsystemer

Såfremt en ejendom har et afløbssystem, der kræver 100% beholdertæthed (vakuumsystem), skal samletanken af kommunalbestyrelsen kunne godkendes til at indgå i et sådant system.

6.1.3.4 Betonkonstruktion: Udført af en autoriseret kloakmester

Hvis samletanken skal udføres på stedet som en betonkonstruktion, skal arbejdet udføres af autoriseret kloakmester, og forinden etablering skal kommunalbestyrelsen godkende tegning til konstruktionen/samletanken.

6.1.3.5 Anvendelse af eksisterende andre tanke som samletanke

Eksisterende tank, der har været anvendt til et andet formål, kan godkendes af kommunalbestyrelsen til anvendelse som samletank. Dog skal det sikres og kunne dokumenteres, at tanken har en tilstrækkelig kvalitet, så den kan anvendes til opsamling af spildevand. Her er således tale om en konkret vurdering, og udgangspunktet bør være, at den pågældende tank opfylder de kvalitetskrav, der stilles til nye samletanke.

Ved tanke, der er udført på stedet som en betonkonstruktion, skal kommunalbestyrelsen vurdere betonens kvalitet og tankens tæthed samt sikre, at der ikke forefindes aflejret materiale i tanken. Dette kan ske ved inspektion og spuling af tanken for at fjerne eventuelle aflejringer. Tætheden kan undersøges ved inspektion, herunder om der er revner i betonen, men kan også undersøges ved hjælp af en tæthedsprøve (beholderen fyldes med vand, og efter eksempelvis et døgn konstateres det, hvorvidt beholderen lækker eller ej).

For andre typer end betontanke, eksempelvis tanke af plast, glasfiber mv. gælder de samme kriterier for vurderingen af tankens anvendelighed.

6.1.4 Samletankens placering og størrelse

De samletanke, kommunalbestyrelsen kan give tilladelse til, skal være helt eller delvist nedgravet på ejendommen, dvs. samletanken skal kunne relateres til den pågældende ejendoms matrikelnummer/numre.

6.1.4.1 Afstandskrav til veje og skel

Kommunalbestyrelsen skal derudover sikre, at afstanden fra samletanken til veje og skel er mindst 2 meter.

6.1.4.2 Afstand til bygninger

Med hensyn til afstanden til bygningen henvises til Bygningsreglementet af 1. april 1995, samt Bygningsreglementet for småhuse af 25. juni 1998. I nærheden af bygninger skal tanken placeres, så kravene i DS 415, Norm for fundering af bygværker, overholdes.

6.1.4.3 Samletankens placering

Samletanken skal endvidere placeres og indrettes således, at der uden problemer vil være adgang for en slamsuger til tømning af samletanken. Dækslet til samletanken skal være frit tilgængeligt. Det skal være muligt for én mand at løfte dækslet af, og dækslet må ikke være tildækket af jord, græs eller andre materialer.

6.1.4.4 Samletankens størrelse

Samletanken skal have en i forhold til den tilførte spildevandsmængde og til den ønskede tømningshyppighed passende størrelse.

6.1.4.5 Tilslutning til tanken

Samletanken skal være udformet for tilslutning af minimum 110 mm plastafløbsrør og med 110 mm rørformet slamsugerkobling.

6.1.4.6 Tankens sætning

Tanken skal i udgravningen på alle sider være omgivet af et lag sand på 150 mm. Tankens indløb skal være mindst 750 mm under terræn, eller også skal tanken isoleres for at undgå frostskafer.

6.1.4.7 Udluftning

Tanken udluftes gennem en mindst 50 mm ventilationsledning, der er tilsluttet afløbsledningen eller tanken. Ventilationsledningen skal udmunde over terræn på et passende sted, hvor den ikke forvolder lugtgener.

6.1.5 Afstand til vandindvindingsanlæg

Hvis der på grunden, hvor samletanken er helt eller delvist nedgravet, findes vandindvindingsanlæg, hvortil der stilles krav om drikkevandskvalitet i henhold til lov om vandforsyning, skal kommunalbestyrelsen ved meddelelse af tilladelse påse, at afstandskrav angivet i figur 6.1 er overholdt, jf. bekendtgørelsens § 37, stk. 3 og 4.

Vandindvindingsanlæggets karakter	Minimumsafstand mellem samletank og vandindvindingsanlæg	Bekendtgørelsens regelsæt
Anlæg, der forsyner eller har til formål at forsyne mindst 10 ejendomme	50 m	§ 37, stk. 3, nr. 1
Anlæg, der forsyner eller har til formål at forsyne mindre end 10 ejendomme	30 m	§ 37, stk. 3, nr. 2
Anlæg, der forsyner eller har til formål at forsyne en enkelt ejendom	15 m	§ 37, stk. 3, nr. 3
Øvrige anlæg, hvortil der ikke stilles krav om drikkevandskvalitet	15 m	§ 37, stk. 4

FIGUR 6.1
Afstand mellem samletank og vandindvindingsanlæg.

6.1.6 Sundhedsrisici og gener for omkringboende

Når der meddeles tilladelse til etablering af samletanke, skal det sikres, at der ikke opstår sundhedsfare for mennesker eller dyr eller gener for omkringboende.

6.1.7 Tømning og bortskaffelse

Ved meddelelse af tilladelse til etablering af samletanke skal tilladelsesmyndigheden generelt sikre, at tømning, transport og slutdeponering af affaldsprodukter fra samletanke sker på forsvarlig vis. Dette omfatter bl.a. dokumentation for transport, og at der foreligger tilladelse til slutdeponering, herunder angivelse af lokalitet for slutdeponering.

Udluftning af afløbsinstallationer skal dels sikre, at der ikke opstår for store over- og undertryk i ledningerne, og dels sikre at der ikke opstår lugtgener.

I en del af de økologiske afløbssystemer skal der etableres en eller flere separate udluftninger. I disse tilfælde er det primært for at forhindre lugtgener.

6.2 URINTANKE

De generelle krav til en urintank er de samme som til en samletank, se afsnit 6.1.3.

Dimensionering: En urintank skal være stor nok til 6 måneders oplagring af urin. Lagringstiden afhænger af udbringningsmuligheder, hygiejne mv. og afgøres af myndighederne.

Dimensioneringen af tanken afhænger af, hvilken klosetype der er tilsluttet, og hvilken skyllevandsmængde der anvendes ved skylning af urindelen. Ud fra målinger er der fastlagt følgende dimensioneringskriterier for to klosettyper.

”Dubletten”: Urinproduktionen kan sættes til 1,5 liter/person x døgn forudsat, at man opholder sig hjemme ca. 15 timer/pr. døgn. Skyllevandsmængden er 0,1 liter pr. urinskyl.

”DS”: Urinproduktionen kan sættes til 2,5 liter/person x døgn forudsat, at man opholder sig hjemme ca. 15 timer/pr. døgn. Skyllevandsmængden er 0,2-0,3 liter pr. urinskyl.

Tilløb: Tilløbet til tanken skal udføres som et dykket tilløb. Et dykket tilløb minimerer ammoniakfordampningen gennem tilløbssystemet og i tanken. Hvis det ikke er muligt at udføre et dykket tilløb, kan der udlægges olie på tankens væskeflade for at minimere fordampningen. Hvis urintanken forsynes med et afløb (fx til en aflastningstank), skal afløbet udføres som et dykket afløb.

Ventilation: Urintanke skal ikke ventileres. En ventilation vil medføre fordampning af kvælstof.

Renseadgang: Urintanke skal forsynes med en rensedgang på min. ø 600 mm. Renseadgangen skal placeres tæt på tilløbet, så det kan inspiceres og eventuelt renses. Dækslet på rensedgangen skal være tæt og låsbart.

Korrosion: På grund af ammoniakdampene må der ikke findes metaldele i tanke eller tilløbssystemer.

Tæthed: Urintanke skal være 100% tætte. Der skal derfor udvises stor omhu ved valg/udførelse af alle samlinger, tilslutninger mv.

6.3 KOMPOSTBEHOLDER

De generelle regler for kompostbeholdere er de samme som for samletanke se kapitel 6.1.3.

Dimension: En kompostbeholder skal være stor nok til 1 års lagring af kompost. Størrelsen af en kompostbeholder afhænger af, hvor effektiv en afdræning/fordampning af væske der etableres.

Afdræning: Da det er vigtigt, at fugtindholdet ikke er for stort, skal det være muligt at afdræne overskydende væske fra kompostbeholderen. Bunden af beholderen bør være forsynet med et afløb til kloak eller nedsivning. Nederst i beholderen udlægges et 3-5 cm lag af vasket grus, der kan virke som filter. Derefter afdækkes med et lag bark/flis.

Renseadgang: Kompostbeholder skal forsynes med passende renseadgang, så tømning og rensning af beholderen kan foregå på en miljømæssig forsvarlig måde.

Ventilation: Det er vigtigt, at kompostbeholdere ventileres. Dette skal ske gennem en separat udluftnings-/ventilationsledning, der ikke er fælles med afløbsinstallationen.

Rumindretning: Når kompostbeholdere anbringes indendørs, bør der stilles krav til de lokaler, beholderne anbringes i. Der skal dels være mulighed for ordentlig rengøring af lokalet, og der skal være tilstrækkelig plads til, at arbejdet kan foregå uden akavede arbejdsstillinger. Tømning skal desuden kunne foregå uden, at komposten skal transporteres gennem opholdsrum.

I afsnit 6.5.1 er fx angivet, hvilke krav man normalt stiller til lokaler, hvor der opbevares affald.

Sikkerhed og sundhed: Kompostbeholderen tømmes normalt manuelt med en skovl. Man skal derfor være opmærksom på de miljø- og sundhedsmæssige risici og anvende korrekte værnemidler (minimum handsker).

6.4 UDLUFTNINGER

Udluftning af afløbsinstallationer skal udføres i henhold til DS 432, Norm for afløbsinstallationer, som angiver krav og regler for udluftningers placering og udførelse.

I SBI-anvisning 185, Afløbsinstallationer, beskrives detaljeret, hvordan sådanne udluftninger kan udføres, så de opfylder normens krav.

I DS 432 er kravet at:

Udluftning af afløbsinstallationer til det fri placeres således, at der ikke opstår lugtgener.

Dette krav kan opfyldes ved at anbringe udluftningerne i overensstemmelse med følgende vejledning, der stammer fra SBI 185, Afløbsinstallationer.

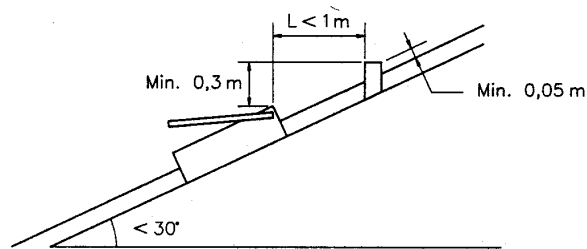
Udluftning over tag

Udluftningsledningers udførelse adskiller sig kun fra andre afløbsledninger derved, at de skal føres over tag og skal inddækkes i taget. Udmundingen skal være mindst 50 mm over tagfladen for at undgå indstrømning af regnvand.

Ved placeringen på taget er der vidtgående hensyn at tage til vinduer, døre, aftrækskanaler, luftindtag for ventilationsanlæg, tagterrasser og lignende opholdsarealer samt vindforholdene. Taghældningen spiller en væsentlig rolle for vindforholdene, og der er derfor regler for placering ved forskellige tagformer.

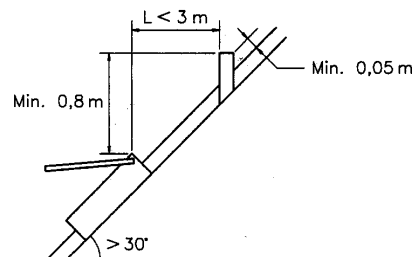
På tage med mindre hældning end 30° med vandret plan anbringes udmundingen mindst 0,3 m over det højeste punkt af oplukkelige vinduer eller døre fra beboelsesrum, køkkener, bade-, kloset, trappe- og forrum samt over udmundingen af kanaler for naturlig ventilation, hvis de er nærmere end 1 m målt i vandret plan, se figur 6.2.

På tage med større hældning end 30° med vandret plan anbringes udmundingen mindst 0,8 m over de ovenfor nævnte punkter, hvis de er nærmere end 3 m målt i vandret plan, se figur 6.3.



FIGUR 6.2

Anbringelse af udluftninger på tage med hældning på mindre end 30° (SBI 185, Afløbsinstallationer).

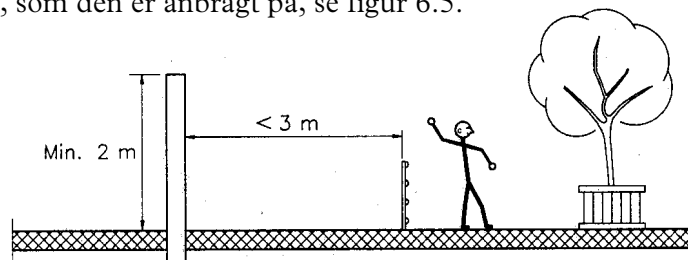


FIGUR 6.3

Anbringelse af udluftninger på tage med en hældning på mere end 30° (SBI 185, Afløbsinstallationer).

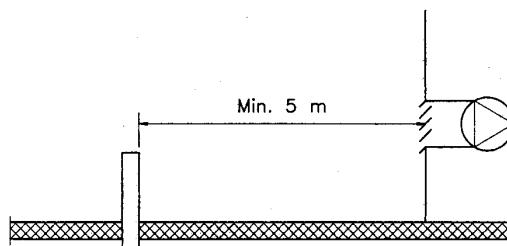
I opholdsarealer, fx på flade tage, anbringes udmundingen mindst 2 m over opholdsarealet. Kravet gælder også det tilgrænsende område i indtil 3 m's afstand målt i vandret plan fra arealets grænser, se figur 6.4.

Ved luftindtag til anlæg for mekanisk ventilation anbringes udmundingen i mindst 5 m's afstand målt i vandret plan og føres så langt som muligt ud fra den flade, som den er anbragt på, se figur 6.5.



FIGUR 6.4

Anbringelse af udluftninger i nærheden af opholdsarealer på flade tage (SBI 185, Afløbsinstallationer).



FIGUR 6.5

Anbringelse af udluftninger i nærheden af luftindlæg til mekanisk ventilation (SBI 185, Afløbsinstallationer).

Udluftninger udføres således, at deres funktion ikke hindres som følge af tilslutning mv. Udluftningers udmundning bør derfor placeres mindst 50 mm over tagfladen for at undgå indstrømning af regnvand.

6.5 KRAV TIL RUMINDRETNING

Mange af de økologiske afløbssystemer medfører, at alternative klosetter og tanke/beholdere af forskellige slags anbringes indendørs.

I Bygningsreglementet stilles der krav til indretning af bade- og wc-rum, og disse krav skal naturligvis opfyldes, også når det er et økologisk kloset, der anvendes.

6.5.1 Ventilation i bade- og kloset-rum

I forbindelse med økologiske klosetter er det lugt, der kan blive det største problem, og det er derfor vigtigt, at Bygningsreglementets krav til ventilation overholdes.

I henhold til BR 95 er der følgende krav til ventilation i bade- og wc-rum.

6.5.1.1 *Bade- og wc-rum*

Tilførsel af luft: Oplukkeligt vindue, lem eller udeluftventil, og/eller åbning mod adgangsrummet. Udsugning: Volumenstrøm 15 l/s.

6.5.1.2 *Særskilt wc-rum*

Udsugning: Volumenstrøm 10 l/s.

6.5.1.3 *Biologiske klosetter*

I byggelovgivningen er der ingen krav til indretning af lokaler i forbindelse med kompostanlæg, fordi det er et relativt nyt begreb. Dog kan man hente inspiration i Bygningsreglementet, når der skal stilles krav til indretning af lokaler til indendørs anlæg.

I det følgende gengives relevante krav, der i BR 95 stilles til affaldsrum.

Stk. 3. Affaldsbeholdere, bokse, mv. skal være placeret i samme niveau som tilkørsel for renovationsafhentningen eller så affaldet nemt kan afhentes ved hjælp af teknisk egnet hjælpemiddel.

Adgangsdør skal være til det fri. Rummet skal ventileres med et ventilationsanlæg kombineret med åbninger til det fri eller et indblæsnings- og udsugningsanlæg. Kravene til ventilationen er:

Tilførsel af udeluft: Rist eller anden åbning til det fri ved gulv. Åbningsarealet skal kunne tilføre en volumenstrøm svarende til den udsugede volumenstrøm. Ved benyttelse af indblæsningsanlæg skal den indblæste volumenstrøm svare til den udsugede volumenstrøm.

Udsugning: Volumenstrøm 1 l/s pr. affaldsbeholder, dog mindst 15 l/s.

I SBI-anvisning 185, Afløbsinstallationer, er angivet følgende vejledning vedrørende afløbsanlæg i affaldsrum.

”I bygningsreglementet stilles der ikke krav om, at det skal være muligt at rengøre affaldsrum og affaldsskakte. Ofte vil det imidlertid være hensigtsmæssigt at indrette affaldsrum og affaldsskakte, så rengøring er mulig. Rengøringen kan foretages via en aftappingsventil anbragt uden for rummet, suppleret med et afløb anbragt i rummet, eller ved installation af spulehane og afløb i selve rummet.

Da afløbsvandet fra et affaldsrum oftest vil indeholde faste stoffer, er det nødvendigt at føre afløbet til ejendommens afløbsinstallation gennem en mindst 300 mm nedløbsbrønd. Den kan anbringes i selve affaldsrummet og forsynes med rist.

Anbringes nedløbsbrønden uden for affaldsrummet, skal afløbet i selve rummet udføres som en 100 mm gulvafløbsskål. Af hensyn til frost- og tilstopningsfaren bør der ikke være vandlås på ledningen. I separatsystemer skal afløbet fra affaldsrum ledes til spildevandssystemet.”

Desuden kan det være relevant at stille krav om tilstrækkeligt arbejdsrum til at håndtere komposten/tømme kompostbeholderen.

Endelig skal der stilles krav til de hygiejniske forhold omkring tømning. Kravene kan fx omhandle:

- Krav om værnemidler (handsker, åndedtrætsværn mv.)
- Kompost må ikke transporteres gennem køkken, stue mv.

Som nævnt er kravene i bygningsreglementet stillet ud fra den måde afløbsanlæg er udformet i dag. Man må forvente, at kravene vil blive skærpet i bygningsreglementet både i forbindelse med kopostanlæg og urinsorterende klosetter.

7 Anvendelse af affaldsprodukter fra økologiske afløbssystemer

7.1 ANVENDELSE AF AFFALDSPRODUKTET

I dette kapitel er beskrevet, hvor og hvordan affaldsprodukter fra helt eller delvis afløbsfri klosetter kan anvendes, og hvilken lovgivning der er relevant. Hovedindholdet i kapitlet er hentet fra vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5 1999. Vejledning til bekendtgørelse om spildevandstilladelser mv. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4.

Latrin er reguleret af bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992 om ikke-erhvervsmæssigt dyrehold, uhygiejniske forhold m.m. Ved latrin forstås ubehandlet urin og fæces.

Slam reguleres af bekendtgørelse nr. 823 af 16. september 1997 om anvendelse af affaldsprodukter til jordbrugsformål. Bekendtgørelsen kaldes i daglig tale ”Slambekendtgørelsen”

Affaldsprodukterne kan stamme fra:

- Biologisk kloset
- Biologisk kloset med urinsortering
- Vandskyllet kloset med separering
- Vandskyllet kloset med urinsortering
- Vakuumbloset

7.1.1 Biologisk kloset

Disse klosetter tilføres både fæces og urin, som opsamles i samme beholder. Udgangspunktet for disse klosetter er, at der ikke anvendes vandskyl eller kun et meget lille vandskyl.

7.1.1.1 Anvendelse af affaldsproduktet

Affaldsprodukterne fra disse typer klosetter sidestilles som udgangspunkt med latrin, og anvendelsen skal myndighedsbehandles efter bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992, om ikke-erhvervsmæssigt dyrehold, uhygiejniske forhold m.m.

Såfremt der er sket en viderebehandling af slutproduktet fra disse klosetter i form af enten stabilisering, kontrolleret kompostering eller kontrolleret hygiejnisering således, at slutproduktet ikke længere kan betragtes som latrin, kan slutproduktet anvendes på jordbrug og privat havebrug, idet det har en jordbrugsmæssig værdi. Der kan gives tilladelse hertil efter slambekendtgørelsens § 21.

7.1.1.2 Anvendelse af affaldsproduktet på jordbrug og privat havebrug

Med henblik på udspreddning af affaldsproduktet på jordbrug og privat havebrug, kan det behandlede slutprodukt sidestilles med spildevandsslam for så

vidt angår de hygiejnisk begrundede anvendelsesrestriktioner. Amtet kan give tilladelse hertil efter slambekendtgørelsens § 21.

Såfremt affaldsproduktet kun er stabiliseret, skal det nedbringes inden 12 timer efter tilførsel, under hensyntagen til de øvrige begrænsninger, der gælder efter slambekendtgørelsen.

Såfremt affaldsproduktet er kontrolleret komposteret, må det anvendes på jordbrug, men ikke til fortærbare afgrøder og ej heller i parker og havebrug (offentlig og privat).

Såfremt affaldsproduktet er kontrolleret hygiejniseret, kan det anvendes uden hygiejnisk begrundede anvendelsesrestriktioner. Det kan anvendes til jordbrug og privat havebrug, herunder til fortærbare afgrøder.

Der henvises for yderligere oplysninger til slambekendtgørelsen, samt kommende vejledning om affaldsprodukter til jordbrugsformål.

7.1.2 Biologisk kloset med urinsortering

I et biologisk kloset med urinsortering ledes urinen til separat opsamlingsbeholder og håndteres separat. For at undgå tilstopning af urintransportsystemet anvendes en smule vand til at skylle urinopsamlingsskålen, for derefter at lede urinen til opsamlingsbeholderen.

Fæces tilføres en opsamlingsbeholder som ved et almindeligt biologisk kloset som udgangspunkt uden tilførsel af vand.

Anvendelse af affaldsproduktet

Regulering af anvendelse af det opsamlede urin og fæces sker efter samme bestemmelser som angivet under 7.1.1 Biologisk kloset.

7.1.3 Vandskyllet kloset med separering

Hvis fæces ønskes komposteret efter et vandskyllet kloset, skal der under klosettet være anbragt en cyklon (separering), der adskiller/separerer væske fra de faste stoffer. Den separerede væske vil indeholde fæces og kan sidestilles med sort spildevand, og bør derfor som udgangspunkt tilføres samletank, nedsivningsanlæg eller kloak.

7.1.3.1 Anvendelse af affaldsproduktet

Affaldsprodukterne fra disse typer klosetter sidestilles som udgangspunkt med latrin og skal myndighedsbehandles efter bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992 om ikke-erhvervsmæssigt dyrehold, uhygiejniske forhold mm., 7.1.1 Biologisk kloset.

7.1.4 Vandskyllet kloset med urinsortering

I et vandskyllet kloset med urinsortering opsamles urinen i en separat beholder, og der kan anvendes en smule vand til skylning af urindelen i klosettet.

For så vidt angår fæces bortskaffes det som ved normalskyllede klosetter og sidestilles derfor med sort spildevand. Bortskaffelse af det sorte spildevand kan ske ved tilførsel til renseanlæg, herunder samletank, nedsivningsanlæg, mv.

7.1.4.1 Anvendelse af affaldsproduktet på jordbrug og privat havebrug

Den opsamlede urin kan anvendes på jordbrug, idet det har en jordbrugsmæssig værdi. Med henblik på udspredning af urinen på jordbrug eller privat havebrug, gælder samme bestemmelser som angivet under 7.1.1 Biologisk kloset.

7.1.5 Vakuumkloset

I vakuumklosetter opsamles og transporteres klosetaffaldet med minimalt vandforbrug til opsamlingsbeholder, der på grund af skyllenes størrelse (typisk 0,2-0,5 liter) kan være lille.

Affaldsproduktet er som udgangspunkt husspildevand, og skal behandles efter reglerne i spildevandsbekendtgørelsen. Bortskaffelse kan ske ved tilførsel til renseanlæg, herunder samletank, nedsivningsanlæg, minirensesanlæg mv.

7.1.5.1 Anvendelse af affaldsproduktet på jordbrug og privat havebrug

Drejer det sig imidlertid om koncentreret klosetaffald (med relativt lavt vandindhold) kan det også sidestilles med affaldsproduktet fra et biologisk toilet, og der er mulighed for at anvende affaldsproduktet på jordbrug og privat havebrug, idet det har en jordbrugsmæssig værdi. For så vidt angår bestemmelserne for anvendelse af affaldsprodukterne fra disse typer klosetter, henvises til 7.1.1 Biologisk kloset.

Figur 7.1 giver en oversigt over hvilke myndigheder og hvilket lovgrundlag, der skal anvendes ved tilladelse til udbringning af affaldsprodukterne fra de fem beskrevne klosettyper.

Klosettype	Tilladelsesmyndighed og lovgrundlag
1. Biologisk kloset	
Affaldsproduktet sidestilles med latrin.	Kommunalbestyrelsen jf. bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992
Behandlet slutprodukt (latrin*) kan udbringes på jordbrug og privat havebrug	Amtet jf. slambekendtgørelsen § 21**
2. Biologisk kloset med urinsortering	
Fæces kan sidestilles med latrin	Kommunalbestyrelsen jf. bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992
Behandlet slutprodukt (latrin* og urin) kan udbringes på jordbrug og privat havebrug	Amtet jf. slambekendtgørelsen § 21**
3. Vandskyttet kloset med separering	
Fæces kan sidestilles med latrin	Kommunalbestyrelsen jf. bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992
Behandlet slutprodukt (latrin*) kan udbringes på jordbrug og privat havebrug	Amtet jf. slambekendtgørelsen § 21
Den fraseparerede væske betragtes som almindeligt husspildevand	Spildevandsbekendtgørelsen
4. Vandskyttet kloset med urinsortering	
Behandlet slutprodukt (urin) kan udbringes på jordbrug og privat havebrug	Amtet jf. slambekendtgørelsen § 21**
5. Vakuumkloset	
Såfremt affaldsproduktet ikke er behandlet, betragtes det som almindeligt husspildevand,	Spildevandsbekendtgørelsen
dog kan affaldsproduktet sidestilles med latrin	Kommunalbestyrelsen jf. bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992
Såfremt affaldet er behandlet, kan det udbringes på jordbrug og privat havebrug	Amtet jf. slambekendtgørelsen § 21**

Bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992 om ikke-erhversmæssigt dyrehold, uhygiejniske forhold m.m. Slambekendtgørelsen: bekendtgørelse nr. 823 af 16. september 1997 om anvendelse af affaldsprodukter til jordbrugsformål.

**) Såfremt der er sket en viderebehandling af slutproduktet i form af stabilisering, kontrolleret kompostering eller kontrolleret hygiejnisering, således at slutproduktet ikke længere kan betragtes som latrin, kan slutproduktet anvendes efter slambekendtgørelsen.*

****) Det behandlede slutprodukt (latrin og urin) kan sidestilles med spildevandsslam for så vidt angår de hygiejniske begrundede anvendelsesrestriktioner ved meddelelse af tilladelse efter slambekendtgørelsen. Der henvises til slambekendtgørelsens bestemmelser.*

FIGUR 7.1
Udbringning af affaldsprodukter fra helt eller delvist afløbsfrie klosettyper.

7.2 ETABLERING OG TØMNING AF SAMLETANKE FOR AFFALDSPRODUKTERNE FRA ALTERNATIVE KLOSETSYSTEMER

Af alternative former for helt og delvist afløbsfrie klosetter omfatter og beskriver denne vejledning, etablering og tømning af affaldsprodukter fra 5 forskellige klosettyper.

- Biologisk kloset
- Biologisk kloset med urinsortering
- Vandskyllet kloset med separering
- Vandskyllet kloset med urinsortering
- Vakuumkloset

Tilladelse til etablering af samletanke for de fem nævnte klosettyper meddeles efter bekendtgørelsens §§ 37-39. Dette omfatter ikke tilladelse til beholdere, der etableres inde i huse og øvrige bygninger, idet disse er reguleret efter By- og Boligministeriets regelsæt.

Når der meddeles tilladelse til etablering af samletanke for disse klosettyper, skal tilladelsesmyndigheden sikre, at tømning, bortskaffelse og slutdisponering sker på forsvarlig vis.

Affaldsprodukterne fra disse typer klosetter sidestilles som udgangspunkt med latrin. Kommunalbestyrelsen meddeler tilladelse til bortskaffelse og transport, jf. bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992 om ikke, erhvervsmæssigt dyrehold, uhygiejniske forhold mv. Som udgangspunkt skal latrin efter dette regelsæt føres til renseanlæg.

Visse dele af de opsamlede affaldsprodukter fra afløbsfrie klosetter skal som udgangspunkt håndteres efter reglerne for almindeligt husspildevand. Det drejer sig om:

- Tanke for opsamling af ”transportvand” ved klosetsystemer, hvor fæces bortskylles med vand (dette betragtes som sort spildevand).
- Tanke for opsamling af sort spildevand (vacuumklosetter, fæces opsamlet fra vandskylende klosetter med urinsortering).

Tømning og bortskaffelse af spildevand fra disse tanke sker efter som almindeligt spildevand, såfremt der ikke er sket en videregående behandling af affaldsprodukterne.

Klosettype	Tilladelsesmyndighed og lovgrundlag
1. Biologisk kloset	
Affaldsproduktet sidestilles med latrin og som udgangspunkt skal latrin tilføres renseanlæg	Kommunalbestyrelsen jf. bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992
Behandlet slutprodukt (latrin*) kan udbringes på jordbrug og privat havebrug	Amtet jf. slambekendtgørelsen § 21**
Evt. "sort transportvand" kan opsamles i samletank, nedsives eller føres til kloak	Kommune/amt jf. spildevandsbekendtgørelsen §§ 37-39
2. Biologisk kloset med urinsortering	
Fæces kan sidestilles med latrin	Kommunalbestyrelsen jf. bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992
Behandlet slutprodukt (latrin* og urin) kan udbringes på landbrugsjord	Amtet jf. slambekendtgørelsen § 21**
Evt "sort transportvand", kan opsamles i samletank eller føres til renseanlæg	Kommune/amt jf. spildevandsbekendtgørelsen §§ 37-39
3. Vandskyllet kloset med separering	
Fæces kan sidestilles med latrin	Kommunalbestyrelsen jf bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992
Behandlet slutprodukt (latrin*) kan udbringes på jordbrug og privat havebrug	Amtet jf. slambekendtgørelse § 21
Den fraseparerede væske betragtes som almindeligt husspildevand, der kan opsamles, nedsives eller føres til kloak	Spildevandsbekendtgørelsen
4. Vandskyllet kloset med urinsortering	
Behandlet slutprodukt (urin) kan udbringes på jordbrug og privat havebrug	Amtet jf. slambekendtgørelsen § 21**
Fæces sidestilles med sort spildevand, der kan opsamles nedsives eller føres til kloak	Amtet/kommunen jf. spildevandsbekendtgørelsen
5. Vakuumkloset	
Ubehandlet affaldsprodukt betragtes som almindeligt husspildevand, der opsamles, nedsives eller føres til kloak	Amtet/kommunen jf. spildevandsbekendtgørelsen
Dog kan affaldsproduktet sidestilles med latrin (hvis vandindhold er lavt), og endelig kan behandlet slutprodukt (latrin*) udbringes på landbrugsjord	Kommunalbestyrelsen jf. bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992 Amtet jf. slambekendtgørelsen § 21**

Bekendtgørelse nr. 366 af 10. maj 1992 om ikke-erhversmæssigt dyrehold, uhygiejniske forhold m.m. Slambekendtgørelsen: bekendtgørelse nr. 823 af 16. september 1997 om anvendelse af affaldsprodukter til jordbrugsformål.

**) Såfremt der er sket en viderebehandling af slutproduktet i form af stabilisering, kontrolleret kompostering eller kontrolleret hygiejniserings, således at slutproduktet ikke længere kan betragtes som latrin, kan slutproduktet anvendes efter slambekendtgørelsen.*

***) Det behandlede slutprodukt (latrin og urin) kan sidestilles med spildevandsslam for så vidt angår de hygiejniske begrundede anvendelsesrestriktioner ved meddelelse af tilladelse efter slambekendtgørelsen. Der henvises til slambekendtgørelsens bestemmelser.*

FIGUR 7.2

Tømning og bortskaffelse af affaldsprodukter fra helt eller delvist afløbsfrie klosettyper.

8 Erfaringer med de enkelte komponenter

I dette kapitel gennemgås de erfaringer med de enkelte komponenter, som har kunnet fremdrages gennem litteraturstudier, primært fra forsøgsanlæg i Sverige og Norge. Erfaringer fra eksisterende danske anlæg er også medtaget. Erfaringerne stammer fra anlæg, der ikke er projekteret i overensstemmelse med anvisningerne i denne rapport.

8.1 BIOLOGISKE KLOSETTER

I Norge har man en godkendelsesordning for biologiske klosetter. Der er derfor sket en systematisk erfaringsindsamling med denne klosettype. En undersøgelse af mere end 100 biologiske klosetter, der havde været i brug mere end 3 år viste, at der var problemer med mange af dem. Problemerne skyldes hovedsagelig:

- Dårlig udformning/konstruktion
- Forkert installation
- Forkert anvendelse/brug

De funktionsmæssige problemer, der opstår med biologiske klosetter er:

- Lille kapacitet, specielt med hensyn til fordampning
- Lugt både udendørs og indendørs
- Dårlig opblanding af de faste stoffer (papir og fæces)
- Kompliceret drift- og vedligeholdelse
- Vanskelig installation
- Dårlig service og manglende viden hos den lokale forhandler af klosetterne
- I store skråbundsklosetter glider de faste stoffer ikke ned, men hobes op under klosetsædet.

Undersøgelsen viste, at der er størst problemer med små klosetter uden mekanisk omrøring og store skråbundsklosetter.

8.2 URINSORTERENDE WC

Klosetskålene er generelt ikke indrettet, så de kan renskylles med den angivne skyllevandsmængde. Det medfører, at man ofte må skylle flere gange. Desuden er adskillelsen mellem urindel og fækaliedel ikke altid god nok. Derfor løber der skyllevand fra fækaliedelen over i urindelen og omvendt.

Børn kan ikke "nå" begge rum, og derfor kan der forekomme fækalier i urindelen og fækalier på skillevæggen til urindelen, når wc'erne bruges af børn.

Når man har urinsorterende wc, kan man anbringe en affaldsspand ved siden af wc'et. Affaldsspanden skal anvendes til det wc-papir, man bruger, når man

tisser. Hvis affaldsspenden undlades, skylles der med det store skyl, og dermed bruges unødigt meget vand.

Der er ofte problemer med forstoppelser i afløbsledningerne fra urindelen. Forstoppelserne skyldes udfældning af urinsten i ledningerne samt traditionel forstoppelse med hår, papir mv. Jo større skyllevandsmængden er på urinledningen, jo mindre er risikoen for afsætning af urinsten. Erfaringerne viser, at enten skal der ikke være skyllevand eller skyllevandsmængden skal være på 0,2 liter eller mere. Dermed minimeres risikoen for forstoppelse.

Vandlåsen på urinledningen dannes ofte ved hjælp af en slange, og hvis denne slange anbringes uheldigt, står der enten permanent vand/urin i urinskålen, eller der etableres slet ingen vandlås. Dette giver store lugtgener.

8.2.1 Vedligeholdelse

Urinsorterende wc'er kræver en del mere vedligeholdelse end traditionelle wc'er. De skal vaskes/rengøres jævnligt, og de er i øjeblikket ikke indrettet, så de er vedligeholdelsesvenlige.

Den bedste måde at rense urinledninger på er ved hjælp af en spiralrensesplit, der kan fjerne alle bløde aflejringer. Hårde aflejringer fjernes med kaustisk soda (NaOH), som efterskylles grundigt med vand, evt. kombineret med spiralrensesplit. Det er ikke så hensigtsmæssigt at bruge rengøringsmidler med lav pH, da fosfater opløses. Endvidere er det bedst for opbevaringen af urinen, at pH er så høj som mulig.

Der er desuden problemer med samlinger mv., og det er ikke muligt at fremstikke reservedele, løse pakninger mv.

I det følgende gengives i stikordsform problemerne med urinsorterende wc'er.

Urindelen

1. Tilstopning af vandlås
2. Lugtgener
3. Dårlig skyllefunktion
4. Tilstopning i afløbsledninger
5. Hårde belægninger i rørene (kalk/sten)
6. Udsugning af vandlåsene
7. Udtørring af vandlås

Generelt

- Overskylning fra fækaliedel til urindel og omvendt (gælder kun nogle typer)
- Pakningerne bliver stive og får belægninger, så det er umuligt at reparere
- Meget dårlig leverandørservice (fra små firmaer)
- Usikkerhed om, hvordan man står/sidder, når man skal tisse

I forbindelse med produktudvikling af urinsorterende wc'er bør følgende forhold inddrages:

- Bedre vandlås på urindelen
- Rengøringsvenligt også ved klapper, låg, slanger, koblinger mv.
- Mere effektivt skyl ved små vandmængder
- Bedre installationsvejledning og brugsvejledning

8.3 URINALER

Afløb fra urinaler er udsat for tilstopning med urinsten, og derfor skal dimensionerne på afløbsrørene være så store, at risikoen for tilstopning er lille. Derfor bør den mindste dimension for vandlåsen på et vægurinal sættes til 34/44 mm, og afløbsledningen skal have en dimension på minimum 44 mm.

Urinalerne uden vandskyl er først blevet godkendt medio 1999, og der er derfor endnu ikke indsamlet erfaringer med lugt, rengøringsbehov, tilstening mv.

8.4 SAMLETANKE

Samletanke har været anvendt i Danmark i mange år. Hvis de udføres i overensstemmelse med de krav, der er angivet i lovgivningen, er der ingen problemer forbundet med anvendelsen af samletank.

8.5 KOMPOSTBEHOLDERE

Problemerne med kompostbeholdere svarer til de problemer, der er angivet under biologiske klosetter.

- For megen væske på grund af for lille fordampning eller for dårlig afdræning
- Lugt
- Fluer
- Dårlig opblanding af faste stoffer
- For lille porøsitet på grund af for lille eller manglende iblanding af strukturmateriale (bark/flis/halm)

I en del af de forsøgsanlæg, der er udført, er kompostbeholderne anbragt så uheldigt, at tømning skal foregå med spande, der fx skal bæres ud gennem køkken eller baderum. Sådanne tømningsforhold er ikke tilfredsstillende ud fra et hygiejnisk synspunkt.

8.6 URINTANKE

Det er vigtigt, at urintanke er 100% tætte. Ofte er der problemer med tilslutningerne til tanken, der er/bliver utætte.

For at mindske ammoniaktab ved fordampning skal tilløb og evt. afløb udføres dykkede, gerne helt ned til bunden af tanken.

Hvis urintanke opfylder kravene til samletanke, bør der ikke være styrkemæssige problemer med tankene.

8.7 CYKLONSEPARATOR

For at cyklonseparatoren kan fungere, skal tilløbssystemet udføres i nøje overensstemmelse med projekteringsreglerne, dvs. korrekt fald på ledningerne og lodret placering af separatoren.

En dårligt fungerende cyklonseparator er ensbetydende med, at der ledes for meget vand ud sammen med det faste stof. Dette medfører for meget væske i komposten.

Forudsætningen for en velfungerende cyklonseparator er rimelig fast konsistens af fækaliernes. Hvis fækaliernes har en anden konsistens fx på grund af store faldhøjder i tilløbssystemet, vil væskefasen indeholde meget slam, og dette kan have uheldige konsekvenser for den videre behandling af vandet.

8.8 NEDSIVNINGSANLÆG

Nedsivningsanlæg har været anvendt i Danmark i mange år. Hvis de udføres og vedligeholdes (tømning af bundfældningstanken) i overensstemmelse med de krav, der er angivet i lovgivningen, er der ingen problemer forbundet med anvendelsen.

9 Datablade

I dette kapitel er vist eksempler på, hvordan datablade kan opbygges.

Der er udarbejdet datablade, der beskriver den enkelte komponent og der er udarbejdet datablade, der beskriver et helt system til behandling af spildevand.

Indsamlingen af information til databladene har været vanskelig, fordi de enkelte komponenter har en meget kort levetid i øjeblikket. Hver gang den nødvendige information er fremskaffet, er det samtidig blevet oplyst fra forhandleren, at produktet ikke længere sælges, men næste generation af produktet er lige på trapperne.

Databladene skal derfor primært ses som et eksempel på, hvordan man med et mere stabilt marked kan informere brugere/kommuner/rådgivere på en simpel måde.

Datablad for vandskyllet kloset

Type: Urinsorterende kloset

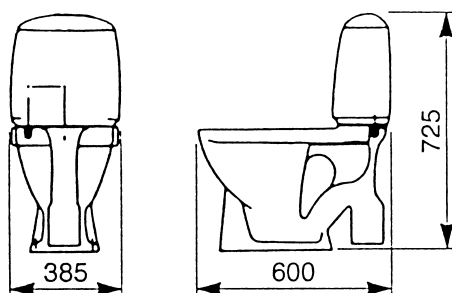
Datablad nr. 1

Fabrikat:

Wostman DS

Fabrikantoplysninger

Konstruktion:



Funktionsbeskrivelse

Wostman er et urinsorterende kloset til sortering af fækalier og urin. Sorteringen sker i selve klosetskålen, der er delt op i en fækaliedel og en urindel. Urinen ledes ved et lille skyl via en gravitationsledning til opsamlingstank, nedsivning eller kloak.

Fækalierne ledes ved et normalt skyl via en gravitationsledning til opsamlingstank, kompostbeholder, nedsivning eller kloak.

Skyllevandsmængden i både urindel og fækaliedel reguleres af, hvordan skylleventilen er indstillet.

I urindelen kan skyllevandsmængden indstilles mellem 0,1-0,2 liter. I fækaliedelen kan skyllevandsmængden indstilles mellem 3-6 liter.

Tekniske data	
Materiale:	Wc: Porcelæn Bræt: Plast
Dimensioner:	Wc: Bredde: 385 mm. Højde: 725 mm. Længde: 600 mm.
Kapacitet:	
Forbrug:	
Vand:	Urinskyl: 0,2 – 0,3 liter. Fækalskyl: 3 - 6 liter.
Energi:	
Luft:	
Installation:	
El:	
Afløb:	Urin: Urinalafløbet er en fleksibel afløbsslange på ø 23 mm. Urinledningen skal monteres i en U-form, så den fungerer som en vandlås. Herefter ledes urin og skyllevand til min. ø 44 mm afløbsledning. Afløbsledningen bør lægges med et fald på min. 20 ‰. Fækalier: Fækaliaefløbet sker via en indbygget vandlås i porcelæn til afløbsledning med en dimension på min. ø 96 mm. Faldet på afløbsledningen afhænger af skyllevandsmængden. Ved en skyllevandsmængde på 6 liter er minimumsfaldet 12 ‰. DS 432 og wc-fabrikantens vejledning følges.
Ventilation:	
Bygningsmæssige krav:	Tilførsel af luft til wc-rummet i henhold til BR-95: Oplukkeligt vindue, lem eller ude-luftventil og/eller åbning mod adgangsrummet. Udsugning: Volumenstrøm 10 l/s.
Hygiejniske forhold:	Der er vandlås på urin- og fækaliaefløbet. Ved små skyllevandsmængder kan vandlåsen i urindelen være fyldt med urin. Det kan give lugtgener.
Drift og vedligeholdelse:	Skyllevandet kan ikke altid holde urin- eller fækalieskålen ren, så ekstra rengøring må påregnes. I urinledningen dannes der urinsten, der medfører tilstopning af urinledningen. Urinledningen skal derfor renses 4-6 gange årlig med kausisk soda og efter behov med split eller spiral. Der bør ikke ledes fækalier til urindelen. Hvis uheldet er sket, skal fækalierne føres over i fækalieløbet.
Bemærkninger:	Alle afløbsinstallationer skal udføres i overensstemmelse med DS 432, Norm for afløbsinstallationer og arbejdet skal udføres af en autoriseret kloakmester. Alle vandinstallationer skal udføres i overensstemmelse med DS 439, Norm for vandinstallationer, og arbejdet skal udføres af autoriseret VVS-installatør.

Datablad for vandskyllet kloset

Type: Kloset med lille skyllevandsmængde

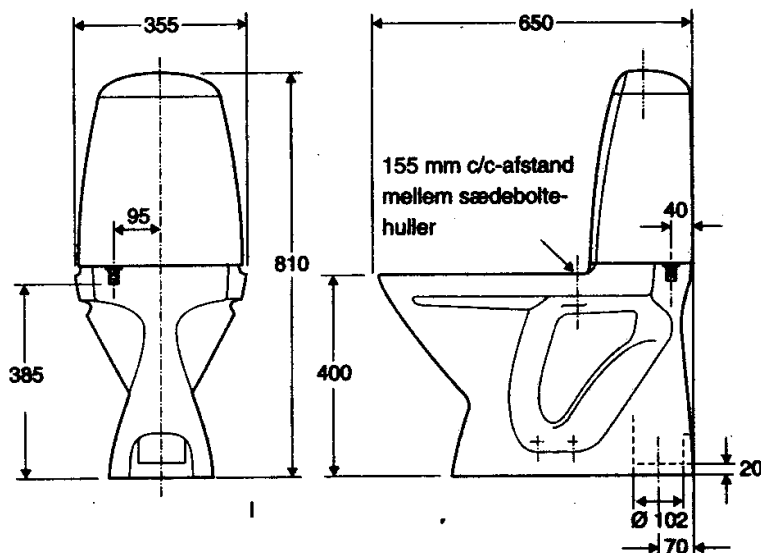
Datablad nr. 2

Fabrikat:

IFÖ CERA 3800

Fabrikantoplysninger

Konstruktion:

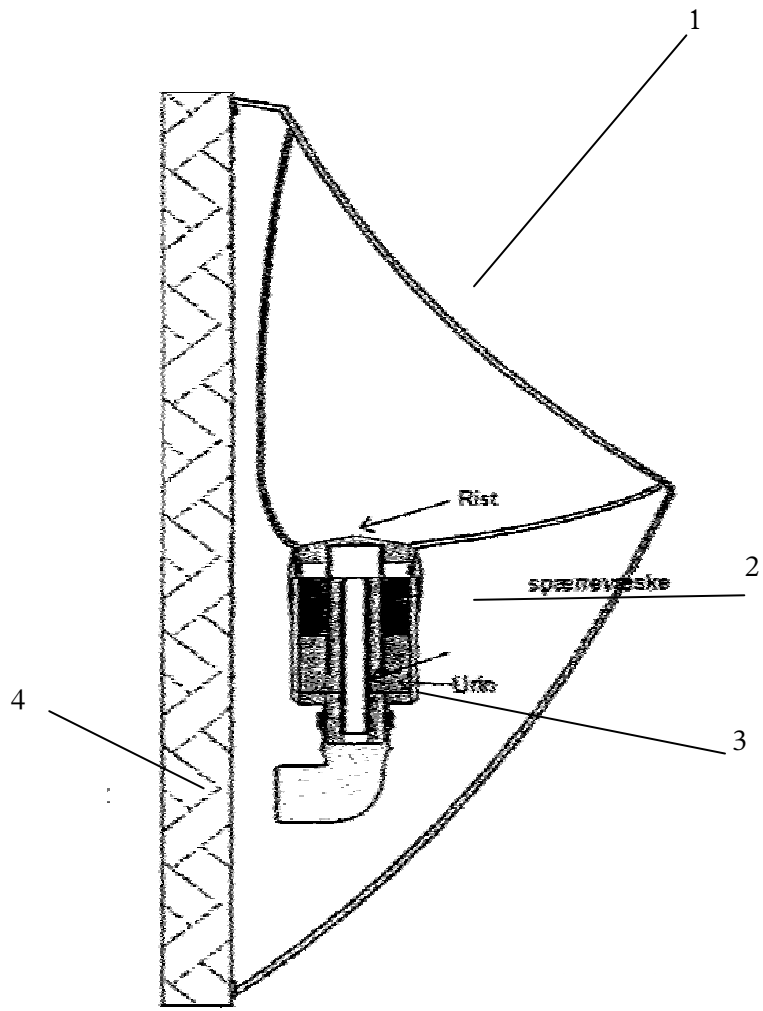


Funktionsbeskrivelse

IFÖ CERA er et vandskyllet kloset, indrettet på traditionel måde og med 2 skyl. Det normale skyl er 3 liter og det lille skyl 2 liter.

Klosettet er VA-godkendt til anvendelse i forbindelse med samletank, men kan anvendes på andre områder med kommunens tilladelse.

Tekniske data											
Materiale:	Wc: Porcelæn Bræt:										
Dimensioner:	Bredde: 355 mm. Højde: 810 mm. Længde: 650 mm.										
Kapacitet:											
Forbrug:											
Vand:	Normalt skyl: 3 liter. Lille skyl : 2 liter.										
Energi:											
Luft:											
Installation:											
El:											
Afløb:	Wc'et er godkendt i forbindelse med samletank, hvortil der ledes spildevand fra huse med maks. 2 husstande. Afløb for urin og fækalier sker igennem en indbygget vandlås i porcelæn til en afløbsledning med dimension på minimum $\varnothing$ 96 mm. Afløbsledningen bør udføres af $\varnothing$ 110 mm plastrør af godkendt type. Af hensyn til afløbsledni n- gens renholdelse skal ledningen lægges med et minimumsfald, afhængig af ledningslængden mellem wc og samletank, som følger: <table><tr><td>Længde af liggende ledning mellem wc og samletank</td><td>0-5</td><td>5-10</td><td>10-15</td></tr><tr><td>Minimum ledningsfald</td><td>50 ‰</td><td>100 ‰</td><td>150 ‰</td></tr></table> Længden af liggende ledning mellem wc og samletank må ikke overstige 20 m. Overgangen fra stående til liggende ledning udføres med 2 stk. 45° bøjninger med et lige stykke på min. 300 mm mellem bøjningerne eller med speciel VA-godkendt fodbøjning. Ud over over- gangen fra stående til liggende ledning må der højst være 2 retningsændringer, hver på 45 °.			Længde af liggende ledning mellem wc og samletank	0-5	5-10	10-15	Minimum ledningsfald	50 ‰	100 ‰	150 ‰
Længde af liggende ledning mellem wc og samletank	0-5	5-10	10-15								
Minimum ledningsfald	50 ‰	100 ‰	150 ‰								
Ventilation:											
Bygningsmæssige krav:	Tilførsel af luft til wc-rummet i henhold til BR95: Oplukkeligt vindue, lem eller ude-luftventil og/eller åbning mod adgangsrummet. Udsugning: Volumenstrøm 10 l/s.										
Hygiejniske for- hold:	Der er vandlås på afløbet fra wc'et.										
Drift og vedlige- holdelse:	Wc-skålen skal rengøres jævnligt.										
Bemærkninger:	Alle afløbsinstallationer skal udføres i overensstemmelse med DS 432, Norm for afløbsinstall a- tioner, og arbejdet skal udføres af en autoriseret kloakmester. Alle vandinstallationer skal udføres i overensstemmelse med DS 439, Norm for vandinstallati o- ner, og arbejdet skal udføres af autoriseret VVS-installatør.										

Datablad for urinal		
Type: Urinal uden vandskyl		Datablad nr. 3
Fabrikat:	Uridan non water system	Fabrikantoplysninger
Konstruktion:  1. Dæksel 2. Spærrevæske 3. Urin 4. Afløb ø 50 mm		Funktionsbeskrivelse Uridan er et urinal uden vandskyl. Urinalet er forsynet med en væskelås, der fungerer som lugtlukke. Væskelåsen er påfyldt en væske på oliebasis, der tillader passage af urin.

Tekniske data	
Materiale:	Urinal: Glasfiberarmeret polyester.
Dimensioner:	Bredde: 412 mm. Højde: 790 mm.
Kapacitet:	Spærrevæskebeholder: Fornyelse af væske efter 5.000 – 7.000 besøg.
Forbrug:	
Vand:	
Energi:	
Luft:	
Installation:	
El:	
Afløb:	Urinalet kan udformes med lodret eller vandret udløb. I begge tilfælde tilsluttes urinalet en ø 50 mm afløbsledning. Ledningsfaldet skal være mindst 20 ‰. Urinalets tilslutning er ø 50 mm spidsende. Type WG-1 og WW-1 er med vandret udløb, og type GG-1 og GW-1 er med lodret udløb.
Ventilation:	
Bygningsmæssige krav:	Tilførsel af luft til wc-rummet i henhold til BR-95: Oplukkeligt vindue, lem eller ude-luftventil og/eller åbning mod adgangsrummet. Udsugning: Volumenstrøm 10 l/s.
Hygiejniske forhold:	Spærrevæske fungerer som lugttlukke.
Drift og vedligeholdelse:	Spærrevæsken skal skiftes efter 5.000 - 7.000 afbenyttelser. Risten trækkes op med en specialkrog. Derefter trækkes et lille plast-afløbsrør op. Derved tømmes væskelåsen. Væskelåsen rengøres, og delene monteres igen. Derefter påfyldes ca. 1 liter vand samt 0,3 liter oliebaseret væske. Daglig rengøring: Urinalet skal rengøres dagligt. Det anbefales af forhandler at anvende antibakterie- og voksholdige rengørings- og plejemidler. Anvend aldrig rengøringsmidler, der indeholder sulfo. Cigaretskodder, tyggegummi og hår skal fjernes fra skålens rist.
Bemærkninger:	Alle afløbsinstallationer skal udføres i overensstemmelse med DS 432, Norm for afløbsinstallationer, og arbejdet skal udføres af en autoriseret kloakmester. Alle vandinstallationer skal udføres i overensstemmelse med DS 439, Norm for vandinstallationer, og arbejdet skal udføres af autoriseret VVS-installatør.

Datablad for urinal

Type: Urinal med vandskyl

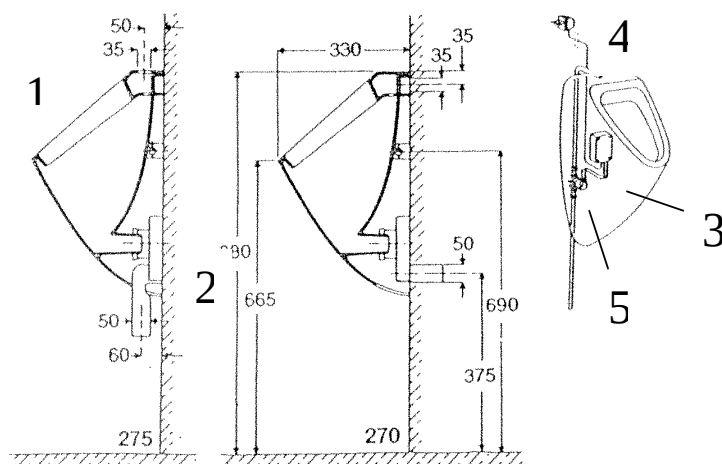
Datablad nr. 4

Fabrikat:

Gustavsberg urinal 270

Fabrikationslysninger

Konstruktion:



1. Urinalkumme
2. Vandlås
3. Styreaggregat/føler
4. Vandtilførsel
5. Magnetventil

Funktionsbeskrivelse

Urinal 270 er et vægurinal med indbygget vandlås $\varnothing$ 50 mm. Urinalet skylles automatisk med vand efter hver afbenyttelse. Urinalet leveres med vandret eller lodret afløb. Urinalet er udstyret med en skylleautomatik, der er placeret bagved porcelænet. Skyldningen begyndes automatisk, når en person har opholdt sig i mere end 10 sekunder ved urinalet. Dette styres af en radarføler.

I urinalets porcelæn er der indlagt en flue som sigtemærke.

Tekniske data	
Materiale:	Urinal: Porcelæn
Dimensioner:	Urinal: Bredde: 365 mm. Højde: 545 mm. Længde: 330 mm.
Kapacitet:	
Forbrug:	
Vand:	3 liter pr. skyl (10 sek.). Kan indstilles
Energi:	Der mangler oplysninger fra producent
Luft:	
Installation:	
El:	Nettilslutningsaggregat til 230/12 v.
Afløb:	Afløbet fra urinalet sker via en vandlås med en dimension på ø 50 mm. Ledningsfaldet på den liggende afløbsledning skal være min. 20 ‰.
Ventilation:	
Bygningsmæssige krav:	Tilførsel af luft til urinal-rummet i henhold til BR95: Oplukkeligt vindue, lem eller ude-luftventil og/eller åbning mod adgangsrummet. Udsugning: Volumenstrøm 10 l/s.
Hygiejniske forhold:	Der er vandlås på urinalet. Der er indlagt et mærke (en flue) i glasuren som sigtemærke. Erfaringer fra praktisk brug i bl.a. lufthavne viser, at dette mindsker stænk uden for urinalen, hvorved hygiejnen forbedres.
Drift og vedligeholdelse:	Urinalet skal rengøres dagligt. Cigaretskod, tyggegummi og hår skal fjernes fra skålens rist.
Bemærkninger:	Alle afløbsinstallationer skal udføres i overensstemmelse med DS 432, Norm for afløbsinstallationer, og arbejdet skal udføres af en autoriseret kloakmester. Alle vandinstallationer skal udføres i overensstemmelse med DS 439, Norm for vandinstallationer, og arbejdet skal udføres af autoriseret VVS-installatør.

Datablad for biologisk kloset

Type: Urinsorterende biologisk kloset

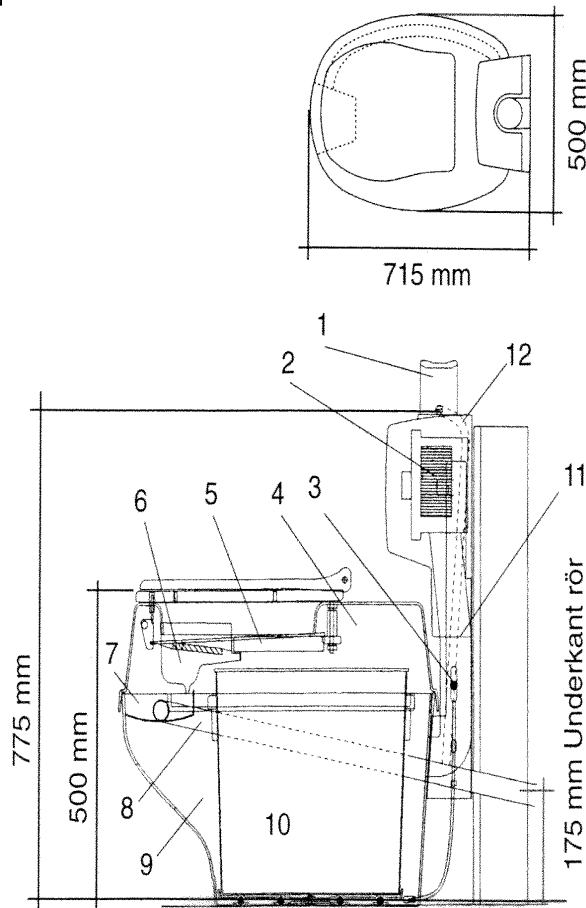
Datablad nr. 5

Fabrikat:

Separett ② Villa Model 6000

Fabrikantoplysninger

Konst



1. Tilslutning af ventilationsrør ø 75 mm.
2. Udsugningventilationspumpe
3. Udløser til afskærmningsklap
4. Aftagelig overdel
5. Afskærmningsklap
6. Urinskål – øvre
7. Urinskål – nedre
8. Urinafløbsrør
9. Underdel
10. Kompostbeholder (2 stk.indgår)
11. Udluftningsrør
12. Kondensslange

Funktionsbeskrivelse

Separett Villa er et urinsorterende biologisk kloset med indbygget kompostbeholder. Sorteringen af fækalier og urin sker i selve klosetskålen, der er delt op i en urindel og en fækaliedel. Urinen ledes ved gravitation til en opsamlingstank eller kloaksystem. Fækalierne opsamles i en kompostbeholder, placeret direkte under klosetsædet.

Når kompostbeholderen er fuld, udskiftes den med en tom kompostbeholder, se drift og vedligeholdelse.

Der er tilsluttet en ventilationsdel, der suger lugt/luft væk, samt sikrer en udtørring af fækalierne.

Tekniske data	
Materiale:	Kloset: Polystyren Brædt: Polystyren Kompostbeholder: Polyethylen (genanvendeligt)
Dimensioner:	Kloset: Bredde: 500 mm. Højde: 500 mm. Længde: 715 mm. Kompostbeholder: 27 liter (inderbeholder)
Kapacitet:	Fækalieløbet: Afhænger af dimension. Hver kompostbeholder ca. 1 måned. (27 liter) Urindelen: Ved helårsbeboelse (4 pers.)
Forbrug:	
Vand:	
Energi:	0,456 kWh/døgn - 230 V./19 W totaleffekt.
Luft:	
Installation:	
El:	Adgang til 230 V
Afløb:	Urinafløbet sker via et indbygget rør med en dimension på ø 32 mm. Herefter ledes urinen til min. ø 96 mm afløbsledning. Den liggende del af afløbsledningen bør lægges med min. 20 ‰ fald. Fækaliene falder direkte ned i kompostbeholder.
Ventilation:	Der er tilkoblet udsugningsventilator til kompostrummet under klosettet. Der tilsluttes en ventilationsledning på ø 75 mm. Afgangen for denne skal ske igennem væg eller over tag (bedst). Findes der udluftningsledninger fra andre installationer, kan disse benyttes.
Bygningmæssige krav:	Af hensyn til tømning bør der være kort afstand fra klosettet til det fri. Tilførsel af luft til wc-rummet i henhold til BR-95: Oplukkeligt vindue, lem eller ude-luftventil og/eller åbning mod adgangsrummet. Udsugning: Volumenstrøm 10 l/s.
Hygiejniske forhold:	Der er monteret en afskærmningsklap, der forhindrer frit syn til fækaliene. Klappen vipper væk, når man sætter sig på sædet. Udsugningsventilatoren sikrer, at lugt suges bort.
Drift og vedligeholdelse:	Kompostbeholderen skal udskiftes ca. 1 gang om ugen. Udskiftningen sker ved, at man fjerner kompostbeholderen og indsætter en ny. Den fyldte kompostbeholder kan sættes til efterkompostering. For at starte efterkompostering blandes jord og nogle liter vand i fækaliene. Øverst afsluttes med et lag jord. Der anbringes et låg på beholderen. Låget må ikke slutte tæt. Komposteringstid ca. 6 måneder. Da der ikke anvendes skyllevand, kan urin- eller fækalieskålen ikke holdes ren, så ekstra rengøring må påregnes. I urinledningen dannes der urinsten, der medfører tilstopning i urinledningen. Denne skal rengøres ofte. Der bør ikke ledes fækali til urindelen. Hvis uheldet er ude, skal fækaliene føres over i fækalieløbet.
Bemærkninger:	Alle afløbsinstallationer skal udføres i overensstemmelse til DS 432, Norm for afløbsinstallationer, og arbejdet skal udføres af en autoriseret kloakmester.

Datablad for kompostbeholder

Type: Kompostbeholder

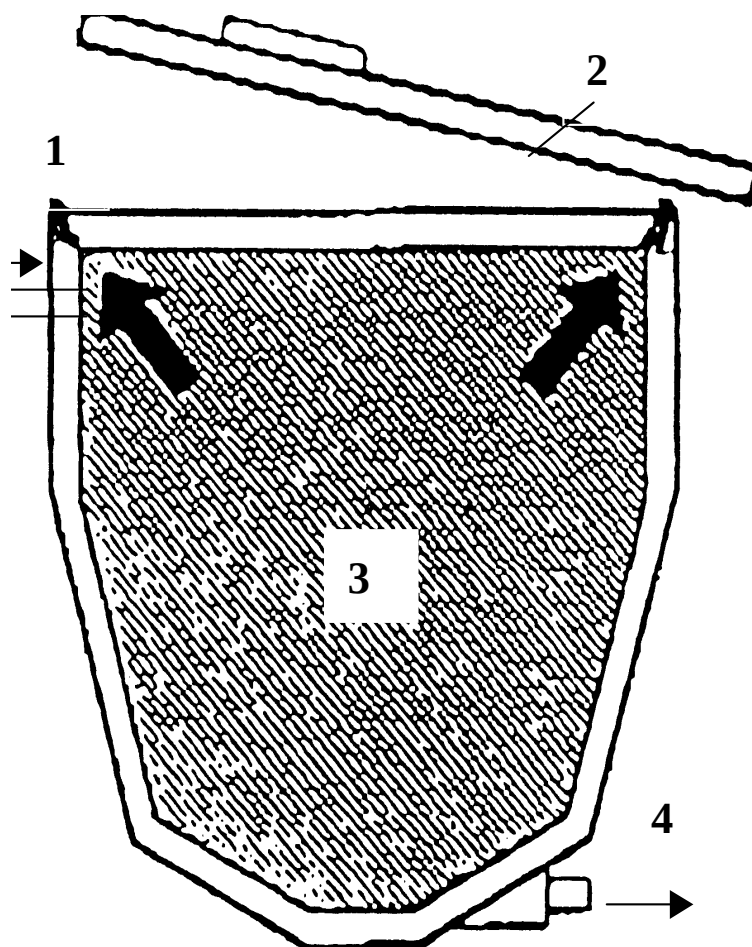
Datablad nr. 6

Fabrikat:

Kaggen

Fabrikantoplysninger

Konstruktion:



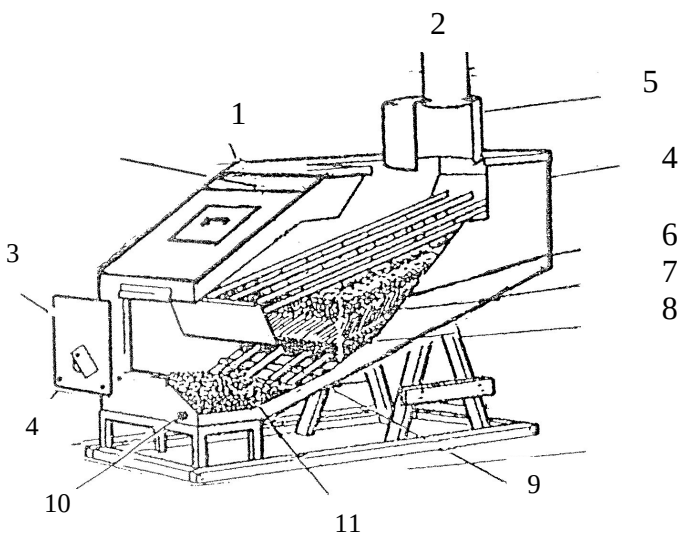
1. Tilløb
2. Isoleret låg
3. Polyester dug
4. Afløb

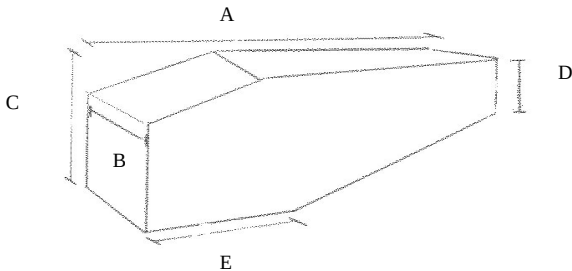
Funktionsbeskrivelse

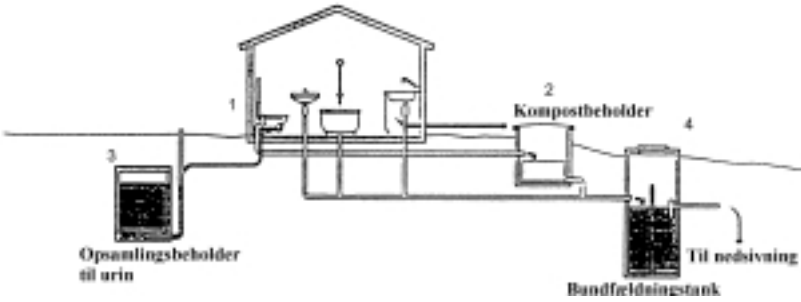
Kaggen er en kompostbeholder med indbygget afvanding. Kaggen kan modtage spildevandsslam fra bundfældningstanke og det sorte spildevand fra urinsortierende wc-systemer.

Kaggen er konstrueret som ét stort filter indbygget i en beholder. Filteret består af en polyesterdug. Spildevandet tilledes kompostbeholder via et tilløb. Spildevandet siver igennem polyesterdugen, og tørstoffet tilbageholdes. Herefter bortledes overskudsvandet via et afløb, placeret i bunden af beholderen. Vandet fra kompostbeholder ledes til nedsivning eller kloak.

Tekniske data	
Materiale:	Beholder: Glasfiberarmeret polyester Filterdug: Polyesterdug
Dimensioner:	Bredde: 1200 mm. Højde: 1350 mm. Længde: 1200 mm.
Kapacitet:	Kompostbeholder: Ca. 1 år ved helårsbeboelse (5 personer)
Forbrug:	
Vand:	
Energi:	
Luft:	
Installation:	
El:	
Afløb:	Afhængig af placering kan spildevandet pumpes eller ledes ved gravitation til kompostbeholderen. Tilløb og afløb skal min. have en dimension på ø 96 mm. Ved gravitation bør ledningen til kompostbeholderen lægges med min. 20 ‰ fald. Ledningen fra kompostbeholderen bør lægges med min. 10 ‰ fald. Begge ledninger skal frostsikres.
Ventilation:	
Anlægskrav:	Kompostbeholderen må ikke installeres med fuld jorddækning. Den kan installeres oven på terræn eller delvist nedgravet. Ved placering på terræn kræver det, at terrænforholdene er egnede (stor højdeforskel), så tilløbsledningen ved gravitation er placeret i frostfri dybde. Beholderen bør også frostsikres.
Bygningsmæssige krav:	
Hygiejniske forhold:	
Drift og vedligeholdelse:	Kompostbeholderen skal tømmes én gang årligt. Tømning sker enten ved, at man skovler komposten ud, indtil filteret kan håndløftes op, eller ved at filtret løftes ved hjælp af kran. Herefter installeres et nyt filter.
Kompostering:	Komposteringen i beholderen påbegyndes, når tilførsel af spildevand er stoppet. Når overfladen er begyndt at tørre, anvendes orme til komposteringsprocessen. Ormene bør have kompostjord til at starte på. Fuld kompostering er ca. ½ - 1 år efter stoppet tilførsel af spildevand.
Bemærkninger:	Alle afløbsinstallationer skal udføres i overensstemmelse til DS 432, Norm for afløbsinstallationer, og arbejdet skal udføres af en autoriseret kloakmester.

Datablad for biologisk kloset Type: Biologisk kloset/skråbundskloset Datablad nr. 7		
Fabrikat:	Müllis	Fabrikantoplysninger
Konstruktion: 		Funktionsbeskrivelse Müllis er et biologisk kloset til fækalier, papir og urin. Bunden i kompostbeholderen er skrå, og hældningen på bundpladen sikrer, at latrin flytter sig i en passende hastighed mod tømningslågen. Müllis har 4 luftskinner, der er påsvejet den skrå bundplade. Mellem luftskinnerne og bundpladen er der påsvejet vinkelprofiler. Disse er placeret horisontalt på den skrå bundplade. Disse skinner spreder og lufter latrinen, og den langsomme transport sikrer, at fugt suges op af den muld/bark/flis, der er lagt i bunden. Latrin falder direkte fra klosettet ned i kompostbeholderen. Latrinen udtørres ved ventilation samt ved, at der er udlagt muld/bark/flis i bunden. Gasser og fordampet væske ledes igennem ventilationsrør, der munder ud igennem tag. Ventilationsrøret giver et undertryk i kompostbeholderen. Luftindtaget sker nede fra gennem luftskinnerne og mindsker lugtgener i wc-rummet.
1. Kompostbeholder 2. Tilslutning til kloset og ventilationsledning 3. Tømningslåge 4. Luftindtag 5. Forhøjningsrør 6. Fækalier 7. Bark og flis 8. Tørvesmuld 9. Luftskinner 10. Niveaurør 11. Muld		

Tekniske data	
Materiale:	Kompostbeholder: Rustfrit stål.
Dimensioner:	 A 2000 mm B 960 mm C 1000 mm D 475 mm E 600 mm
Kapacitet:	1 år ved helårsbeboelse (4 personer).
Forbrug:	
Vand:	
Energi:	Ikke oplyst
Luft:	
Installation:	
El:	
Afløb:	Der er ikke afløb fra compostbeholderen.
Ventilation:	Der tilsluttes en ventilationsledning på ø 75 mm. Afgangen fra denne skal ske gennem væg eller over tag (bedst). Findes der udluftningsledning fra andre installationer, kan disse benyttes. Tilførsel af luft til wc-rummet i henhold til BR-95: Oplukkeligt vindue, lem eller ude-luftventil og/eller åbning mod adgangsrummet. Kompostbeholderen er ventileret.
Bygningsmæssige krav:	Kompostbeholderen skal være placeret i kælder, sådan at der opnås en faldhøjde imellem kloset og compostbeholder. For at sikre en optimal kompostering skal rumtemperaturen ligge imellem 18 – 25 °. Der skal være adgang til det fri fra rummet med compostbeholderen.
Hygiejniske forhold:	Der må forventes lugtgener, da der ikke er lugtlukke på systemet, afhængig af klosettype. Der er tilsluttet ventilation for at mindske lugtgener.
Drift og vedligeholdelse:	Kompostbeholderen skal tømmes mindst 1 gang om året. Tømningen sker ved, at man skovler komposten ud via tømningsslågen. Da der ikke anvendes skyllevand til klosettet, må der påregnes en del rengøring. Bark- og tørvesmuld skal skiftes ud ved hver tømning. Kompostbeholderen skal rengøres ved hver tømning.
Bemærkninger:	Müllis kan tilsluttes alle former for vandfri klosetter. Kapaciteten afhænger af, om der tilsættes urin. Frasortering af urin giver en bedre omsætning i komposten og dermed en større kapacitet. For at mindske lugtgener, anbefales det at installere en elektrisk ventilator.

Datablad for økologisk afløbssystem Type: Kildesorterende kloset med efterfølgende kompostering og nedsivning		Datablad nr. 8
Fabrikat:	Fabrikantoplysninger	
Konstruktion:  1. Urinsorterende wc 2. Kompostbeholder 3. Opsamlingsbeholder til urin 4. Bundfældningstank		Funktionsbeskrivelse Systemet er et urinsorterende system med efterfølgende kompostering og nedsivning. Sorteringen af fækalier og urin sker i selve klosetskålen. Urinen ledes ved hjælp af en lille skyllevandsmængde via en gravitationsledning til opsamlingsbeholder. Fækalier ledes ved hjælp af en normal skyllevandsmængde via en gravitationsledning til en kombineret afvands- og kompostbeholder. I kompostbeholderen, der kan være udført af beton, findes 2 indsats-er/kurve af rustfrit stål. Indsatserne er perforerede i bunden. Overskudsvandet fra komposten løber via perforeringen ud i bunden af kompostbeholderen og ledes i rør til bundfældningstank. Bundfældningstanken opsamler yderligere det grå spildevand fra husholdningen (bad, køkken, vask). Bundfældelige stoffer bliver i tanken, og det mekanisk rensede vand ledes til nedsivning. Tilløbet til kompostbeholderen kan justeres, så når den første indsats er fuld, flyttes tilløbet manuelt til den anden indsats, hvorefter indholdet i den første indsats kan komposteres.

Tekniske data	
Materiale:	Wc: Porcelæn Brædt: Plast eller træ Opsamlingsbeholder til urin: Valgfrit materiale Kompostbeholder: Valgfrit materiale Indsatser i kompostbeholder: Rustfrit stål Bundfældningstank: Valgfrit materiale
Dimensioner:	
Kapacitet:	Fækaliedelen: Ca. 1 år, ved helårsbeboelse (5 personer). Urindelen: Mindst ca. ½ år, ved helårsbeboelse (5 personer). Bundfældningstank: Ca. 1 år ved helårsbeboelse.
Forbrug:	
Vand:	Urinskyl: 0,2 liter. Fækalieskyl: 4 liter.
Energi:	
Luft:	
Installation:	
El:	
Afløb:	Urin: Urinafløbet er en fleksibel afløbsslange på ø 23 mm. Afløbsslangen skal monteres i en U-form, så den fungerer som en vandlås. Herefter ledes urin og skyllevand til min. ø 96 mm afløbsrør. Afløbsledningen bør lægges med et fald på min. 20 ‰ fald. Fækalier: Fækalieafløbet sker via en indbygget vandlås i porcelæn til afløbsledning med en dimension på min. ø 96 mm. Afløbsledningen bør lægges med et fald på min. 20 ‰ fald. Opsamlingsbeholder til urin skal opfylde kravene i spildevandsbekendtgørelsen nr. 501 af 21. juni 1999. Derudover skal beholderen sikres imod opdrift i tom tilstand.
Ventilation:	Kompostbeholderen og ledningssystemet før denne skal udluftes gennem en separat udluftning. Udluftningen føres enten over tag (bedst) eller ud gennem væg. Dimension på udluftningsledninger skal være ø 50 – 100 mm. Vedrørende krav til placering se DS 432, Norm for afløbsinstallation.
Bygningsmæssige krav:	Tilførsel af luft til wc-rummet i henhold til BR-95: Oplukkeligt vindue, lem eller ude-luftventil og/eller åbning mod adgangsrummet. Udsugning: Volumenstrøm 10 l/s.
Hygiejniske forhold:	Der er vandlås på urin- og fækalieafløbet. Der kan optræde lugtgener i forbindelse med urinafløbet. Tømning af kompostbeholder og rengøring skal kunne foregå uden gener i beboelsen. Der kan forventes lugtgener under tømning af kompostbeholder.
Drift og vedligeholdelse:	Opsamlingsbeholderen til urin skal tømmes 2 gange årligt. Tømning sker ved slamsuger. Kompostbeholderen skal tømmes 1 gang om året. Tømning sker ved, at stålindsatsen hejses op, tømmes og rengøres. Skyllevandet kan ikke altid holde urin- eller fækalieskålen ren, så ekstra rengøring må påregnes. I urinledningen dannes der urinsten, der medfører tilstopning af urinledningen. Den skal derfor renses ofte. Der bør ikke ledes fækalier til urindelen. Hvis uheldet er sket, skal fækalierne føres over i fækaliedelen.
Bemærkninger:	Alle afløbsinstallationer skal udføres i overensstemmelse med DS 432, Norm for afløbsinstallationer, og arbejdet skal udføres af en autoriseret kloakmester. Alle vandinstallationer skal udføres i overensstemmelse med DS 439, Norm for vandinstallationer, og arbejdet skal udføres af autoriseret VVS-installatør.

10 Godkendelse af systemer/komponenter til økologisk håndtering af spildevand

Godkendelser af afløbsprodukter gives i Danmark med hjemmel i to lovgivninger.

10.1 BYGGELOVGIVNINGER

De fleste godkendelser gives med hjemmel i Byggelovgivningen idet, det i DS 432, Norm for afløbsinstallationer er angivet, at alle komponenter og materialer, der anvendes inden for skel, skal være i overensstemmelse med normens funktionelle krav. Derfor skal fabriksfremstillede produkter, der indgår i eller tilsluttes afløbsinstallationer, enten være:

- godkendt af By- og Boligministeriet, medmindre det pågældende produkt er undtaget ifølge de til enhver tid gældende bestemmelser om godkendelsesordninger,
- forsynet med CE-mærke, der viser, at produkterne stemmer overens med en harmoniseret standard eller er omfattet af en europæisk teknisk godkendelse, eller
- omfattet af en af By- og Boligministeriet godkendt godkendelses- eller kontrolordning, fx en DS-certificeringsordning.

Produkter eller sammenbyggede anlæg, der opbygges på stedet af forskellige komponenter, skal godkendes af myndigheden.

By- og Boligministeriets godkendelse kaldes VA-godkendelser, og det er således et krav, at alle anvendte produkter inden for skel skal være VA-godkendte. Det gælder generelt, og i forbindelse med systemer til økologisk håndtering af spildevand kan fx nævnes, at følgende produkter skal være VA-godkendte:

- Alle rør og formstykker der anvendes i bolig og i jord.
- Wc'er (godkendes til skyllevandsmængder ≥ 3 l/s)
- Urinaler med vandlås
- Bundfældningstanke (septitanke)

Andre produkter vil kunne godkendes, hvis/når der udarbejdes prøvningsbetinger, der dokumenterer, at produkterne lever op til kravene i DS 432, Norm for afløbsinstallationer.

Når der en gang i fremtiden er udarbejdet harmoniserede europæiske standarder for et produkt, vil VA-mærkningen blive afløst af et CE-mærke, der angiver, at produktet opfylder kravene i den europæiske standard.

Godkendte kontrol- og godkendelsesordninger anvendes primært i forbindelse med betonvarer. Rør, brønde og formstykker af beton må kun benyttes, hvis fabrikanten er tilsluttet Betonvarekontrollen eller Dansk Beton Certificering. Begge disse kontrolordninger er godkendt af By- og Boligministeriet.

10.2 MILJØLOVGIVNINGEN

Med hjemmel i miljølovgivningen findes der to typegodkendelsesordninger

10.2.1 Samletanke

Samletanke kan typegodkendes af prøvningsudvalget for olietanke (PUFO) i henhold til den til en hver tid gældende bekendtgørelse om kontrol med oplag af olie. Samletanke behøver dog ikke at være typegodkendt, idet de jævnfør Bekendtgørelse nr. 501 kan godkendes af kommunalbestyrelsen (se kap. 6.1.3).

10.2.2 Minirenseanlæg

Minirenseanlæg er små biologiske renseanlæg, der er beregnet til at rense spildevand for 5-30 personer. De skal typegodkendes jævnfør Bekendtgørelse nr. 500 af 21/6-1999, Bekendtgørelse om typegodkendelse af minirenseanlæg. Miljøstyrelsen har desuden udgivet en vejledning nr. 4, 1999, Typegodkendelsesordning for minirenseanlæg.

10.3 MÆRKNINGSORDNINGER

En mærkningsordning er en frivillig ordning, hvor man forpligtiger sig til at producere eller udforme sit produkt efter retningslinier vedtaget i den pågældende ordning. Er det fx en miljømærkningsordning, er det en række miljømæssige krav, der skal opfyldes, fx anvendte råmaterialer, produktion, distribution og emballage, brug og bortskaffelse mv. Desuden kan der være stillet funktionskrav til produktet.

10.3.1 Miljømærkning af biologiske klosetter (Svanemærkning)

I Norge findes en miljømærkningsordning for biologiske klosetter (Svanemærket). Ordningen dækker systemer, som er baseret på biologiske nedbrydningsprocesser.

For at kunne få Svanemærket skal et produkt opfylde følgende krav:

Nationale bestemmelser	Opfylde alle relevante krav i nationale love og bestemmelser
Materialer	Korrosionsbestandige og holdbare materialer Ved plastprodukter stilles der krav til tilsætningsstofferne i plasten
Konstruktion og holdbarhed	Klosetternes konstruktion og holdbarhed skal testes. Klosetterne skal leveres med 5 års garanti
Kapacitet	Klosetterne skal have en kapacitet på minimum 4 Pe.
Energiforbrug	Den maksimalt tilførte el-effekt må ikke overstige 320 w.
Tilsætningsstoffer	Brug af klosettet må ikke forudsætte anvendelse af miljø- eller sundhedsskadelige stoffer.

Udslip af væske	Det er ikke tilladt, at der ukontrolleret slipper væske ud fra klosettet. Overskudsvæske skal føres tilbage til en intern eller ekstern beholder eller tilfredsstille kravene til slutproduktet.
Slutprodukt	Det omsatte affald fra klosettet skal overholde krav til tørstof, termotolerante koloforme bakterier, lugt, konsistens og indhold af kvælstof.
Funktion	Klosetsystemernes funktion skal testes jævnfør angivne prøvningsmetoder.
Brugsanvisning	Der stilles krav til indholdet af brugsanvisningen, installationsanvisninger og markedsføringsmaterialet.

De produkter, der i øjeblikket kan mærkes, er biologiske klosetter med og uden tilførsel af elektrisk strøm. Slutproduktet (komposten) forudsættes at kunne bruges som jordforbedringsmiddel.

Klosetsystemer, der bruger vand som transportmedie samt urinsorterende klosetter, er ikke omfattet af ordningen.

10.3.2 Prøvning og kontrol

Klosetternes konstruktion, holdbarhed og funktion skal testes. Hvis producenten har solgt mere end 50 klosetter, og de har været i brug i mindst 2 år, kan producenten vælge mellem en test i marken eller laboratorietest. Alle andre skal gennemføre en laboratorietest.

Ved laboratorietesten testes både kompostbeholderen og klosettet og eventuelle mekaniske dele for styrke, holdbarhed og tæthed.

Desuden testes systemets komposteringssevne over en periode på 8-48 uger. Systemet belastes med afvandet kloakslam, kunstig urin, papir og evt madaffald efter fabrikantens anvisning.

Der findes i øjeblikket 4 godkendte biologiske klosetter i Norge.

1. Snurredassen
2. TOGS Pioner
3. TODO Miljøtoilet
4. MULDO G

10.3.3 Kompostbeholdere

I Norge findes også en mærkningsordning for kompostbeholdere. Kompostbeholdere til latrin indgår dog ikke i denne ordning.

10.4 FREMTIDIGE GODKENDELSE

De biologiske klosetter, der er godkendt i Norge er alle prøvet for ca. 20 år siden og prøvningsbetingelserne kan findes på www.ecolabel.no. Erfaringer indsamlet gennem de sidste 20 år har imidlertid betydet, at man nu ved meget

mere om funktionen specielt om, hvilke dele af produktet/konstruktionen, der er kritiske. Norske forskere mener således, at der en dag ville kunne opstilles simple retningslinier for godkendelse af biologiske klosetter. Når det endnu ikke er blevet gjort skyldes det, at interessen for at få svanemærket nye typer af biologiske klosetter er meget lille. Der er derfor intet incitament for myndighederne i at få udarbejdet nyere og mere simple prøvnings- og godkendelsesbetingelser.

10.5 FREMTIDIGE GODKENDELSER

Der findes pt. ingen prøvnings- og godkendelsesbetingelser for urinsorterende klosetter. I forbindelse med gennemførelse af dette projekt er et urinsorterende kloset blevet prøvet efter de retningslinier, der gælder for traditionelle vand-skyllende klosetter. Prøvningen har alene drejet sig om de afsnit af prøvningsbetingelserne, der omfatter skyl af wc-skålen.

Prøvningsbetingelserne og prøvningsresultaterne er vist i bilag 2.

Forsøgene viste, at prøvningsbetingelserne i princippet kan anvendes på urinsorterende klosetter. De skal dog bearbejdes, så alle væsentlige funktionskrav bliver belyst/dokumenteret. Desuden skal flere forskellige klosettyper prøves, inden prøvningsbetingelserne kan betragtes som endelige.



FIGUR 10.1
Klosetskål dækket af savsmuld, der skal skylles bort ved et vandskyl.



FIGUR 10.2
Klosetskål før skyldning med 4 svampe.

Definitioner

Afløbsinstallation

Den del af et afløbssystem, der er beliggende i og under bygning med tilhørende grund.

Biobeholder

Se kompostbeholder.

Biologisk kloset

Kloset uden afløb, hvor væske fordampes og de faste stoffer nedbrydes.

Efterkompostering

Kompostering af materiale der ikke er færdigkomposteret, når kompostbeholderen bliver tømt.

Fækalier

Menneskelig afføring.

Gråt spildevand

Husspildevand, der ikke indeholder afløb fra kloset.

Kloset

Aflukke. Ordet anvendes både om rummet og selve wc-indretningen.

Kombinationskloset

Wc, hvor wc-skålen og cisternen er sammenbygget i en enhed. De fleste wc'er er kombinationsklosetter.

Kompostbeholder

Beholder til opsamling og kompostering af faste stoffer.

Kompostering

Biologisk nedbrydning af faste stoffer. (Aerob omsætning)

Kompostorme

Orme, der fremmer omsætningen af det biologiske materiale.

Lokum

Nødtørftsrum.

Lugtlukke

Anordning, der sikrer mod udtrængning af lugt fra afløbsinstallationen til omgivelserne.

Nedsivning

Afledning af spildevand/regnvand til jorden.

Renseadgang

Adgangsmulighed til en afløbsinstallations indre, som kan anvendes til indføring af renserværktøj eller rensedmidler.

Separator

Komponent, der separerer væske fra faste stoffer.

Separerende systemer

Systemer, hvor urin og vand separeres fra faste stoffer.

Skyllevandsmængde

Den vandmængde, der tilføres afløbssystemet fra en cisterne eller en skylleventil ved skylning af et wc, et urinal eller lignende sanitetsgenstand.

Sluseventil

Ventil, der anvendes i vakuumsystem ved overgang fra vakuumledning til beholder med normalt tryk.

Sort spildevand

Husspildevand, der indeholder afløb fra wc

Toilet

Værelse, hvor man gør toilette (ordner påklædning). Bruges også om wc og kloset.

Udluftning

Anordning, der sikrer lufttilførsel til udluftningsledning. En udluftning kan være en åbning til det fri, en nedgangsbrønd, en vakuumventil eller en rens- og inspektionsbrønd.

Udluftningsledning

Ledning, der tilfører luft ude fra til afløbsledningen. Ledningen fører ikke afløbsvand.

Urin

Væske udskilt i nyrene.

Urinsorterende systemer.

Systemer, hvor urin og fækalier kildesorteres

Urinsorterende wc

Kloset-stol med specielt udformet afløbsskål. Forrest ligger opsamlingskålen til urin og bagest opsamlingskålen til fækalier.

UV-bestråling

Hygiejnisering af væske via bestråling med ultraviolet lys.

Vakuumsystem

Ledningssystem, hvor transport af væske og fast stof foregår ved vakuum (undertryk).

Vandlås

Lugtlukke, hvor lukket tilvejebringes af vand.

Ventilationsledning

Ledning, der ventilerer (gennemlufter) dele af en afløbsinstallation og/eller hovedafløbssystemet. En ventilationsledning kan kun være en åbning til det fri.

Wc

Vandskyttet kloset.

Økologisk håndtering af spildevand



Bilag vedrørende prøvningsbetingelser
for urinsorterende klosetter

Indholdsfortegnelse

1.	Formål	3
2.	Prøvningsbetingelser	3
3.	Beskrivelse af wc, som blev afprøvet efter ovenstående prøvningsbetingelser	4
4.	Prøvning ved 5 liters skyl	5
5.	Prøvning ved 3 liters skyl	7
6.	Konklusion	7

1. Formål

Formålet med dette notat er at beskrive de prøvningsbetingelser, som er udarbejdet til afprøvning af urinsorterende klosetter samt at udføre en konkret afprøvning af et urinsorterende kloset.

2. Prøvningsbetingelser

De prøvningsbetingelser, som beskrives i dette afsnit, er udarbejdet for wc'er med en skyllevandsmængde på mindre end 6 liter skyl. De beskrevne prøvningsbetingelser omfatter kun kontrol af renskylning af wc-skål samt kontrol af skyllevandsmængder. Det er vigtigt at understrege, at man også skal opfylde andre betingelser for at opnå VA-godkendelse.

I det følgende beskrives kort de afsnit i prøvningsbetingelserne, der omfatter skyl af wc-skål.

1. Rensekapacitet med savsmuld.

Wc-skål dækkes fuldstændig med 20 g savsmuld, så ensartet fordelt som muligt, hvorefter skyllevandsmekanismen aktiveres. Acceptkriterie for renskylningen er, at savsmulden skal skylles helt væk fra wc-skålens overflader. Forsøget gentages 5 gange, og acceptkriteriet skal opfyldes i mindst 4 ud af 5 forsøg.

2. Skylning med 12 stk. toiletpapir.

12 enkeltstykker toiletpapir krølles let sammen og droppes et ad gangen ned i wc skålen inden for 18 sek. Alle stykker skal droppes fra samme højde som sædet på wc-skålen, og alle stykker skal ramme vandet. Skyllevandsmekanismen aktiveres senest 2 sek. efter, at det sidste stykke papir er blevet droppet i wc-skålen. Acceptkriterie for renskylningen er, at de 12 stk. papir alle skal skylles væk fra wc-skålen. Forsøget gentages 5 gange, og acceptkriteriet skal opfyldes i mindst 4 ud af 5 forsøg.

3. Skylning med 40 små plastik kugler.

40 små plastikugler med en diameter på $18 \pm 0,1$ mm droppes i wc-skålen og skyllevandsmekanismen aktiveres. De 30 af kuglerne skal have en masse på $2,6 \pm 0,1$ g og de resterende 10 kugler skal have en masse på $3,2 \pm 0,1$ g. Acceptkriteriet er, at mindst 21 af kuglerne med massen $2,6 \pm 0,1$ g skylles væk fra wc-skålen. Forsøget gentages 5 gange, og acceptkriteriet skal opfyldes i mindst 4 ud af 5 forsøg.

4. Skylning med 4 svampe.

4 stk. natursvampe med en længde på ca. 100 mm og en diameter på ca. 30 mm opblødes helt i vand. Alle 4 svampe skal droppes fra samme højde som sædet på wc-skålen, og alle svampe skal ramme vandet. Acceptkriterie for renskylningen er, at de 4 svampe skal skylles væk fra wc-skålen. Forsøget gentages 5 gange, og acceptkriteriet skal opfyldes i mindst 4 ud af 5 forsøg.

5. Skylning med 4 stk. svampe samt 12 stk. toiletpapir.

Først droppes 4 stk. natursvampe (se pkt. 4), og derefter droppes 12 stk. toiletpapir (se pkt. 2) fra samme højde som sædet på wc-skålen, og både svampe og papir skal ramme vandet. Acceptkriterie for renskylningen er, at de 4 stk. svampe og de 12 stk. papir skylles væk fra wc-skålen. Forsøget gentages 5 gange, og acceptkriteriet skal opfyldes i mindst 4 ud af 5 forsøg.

3. Beskrivelse af wc, som blev afprøvet efter ovenstående prøvningsbetingelserne.

Fabrikat: Porsgrund

Type:

Udformning: wc'et findes kun med et skyl, som både skyller fækalie- og urindel ved aktivering af skyllevandsmekanismen.

Fyldeventil: Fyldeventil med tilhørende rørsystem opfylder krav som tilbagestrømningssikring.

Skyllevand: Skyllevandsmængden indstilles i cisternen ved at indstille højde-reguleringen for vandstanden i cisternen. Det er ikke muligt at aflæse, hvor højdereguleringen skal stå ved bestemte skyllevandsmængder, og det 6 liters mærke, som er angivet på skyllevandsmekanismen i cisternen svarer i virkeligheden til 7 liter. Skyllevandsmængderne ved de efterfølgende prøvninger blev derfor fundet ved en iterativ proces, hvor vandets højde i cisternen, svarende til forskellige skyllevandsmængder, blev målt i forhold til et fast punkt.

Forsøgsopstilling med Porsgrund wc ses på figur 1.



FIGUR 1.
Forsøgsopstilling med Porsgrund wc.

4. Prøvning 5 liters skyl

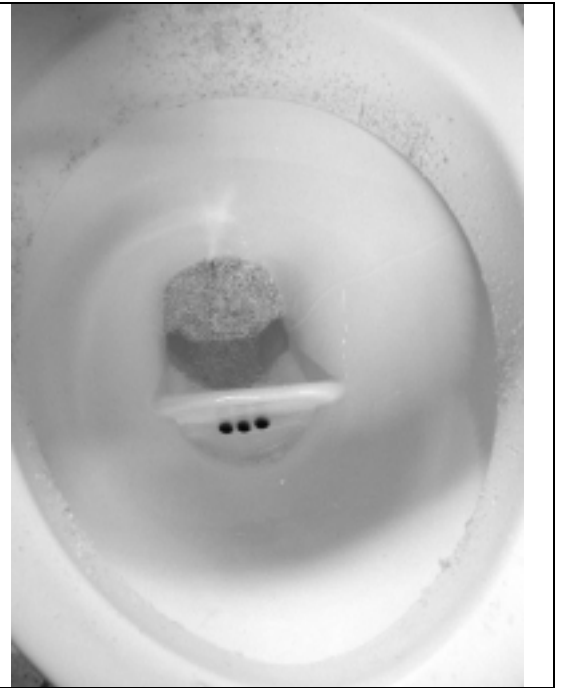
Efter at skyllevandsmængden var indstillet på 5 l blev vandmængden til urindelen ved skyl målt til 0,64 liter.

1. Rensekapacitet med savsmuld.

wc-skålen blev dækket af savsmuld i både fækalie- og urindel inden skyllevandsmekanismen blev aktiveret. Acceptkriteriet - at alt savsmuld skylles væk fra wc-skålen - blev opfyldt i 5 ud af 5 forsøg, se figur 2 og 3.



FIGUR 2.
Wc skål dækkes med savsmuld før skyl.



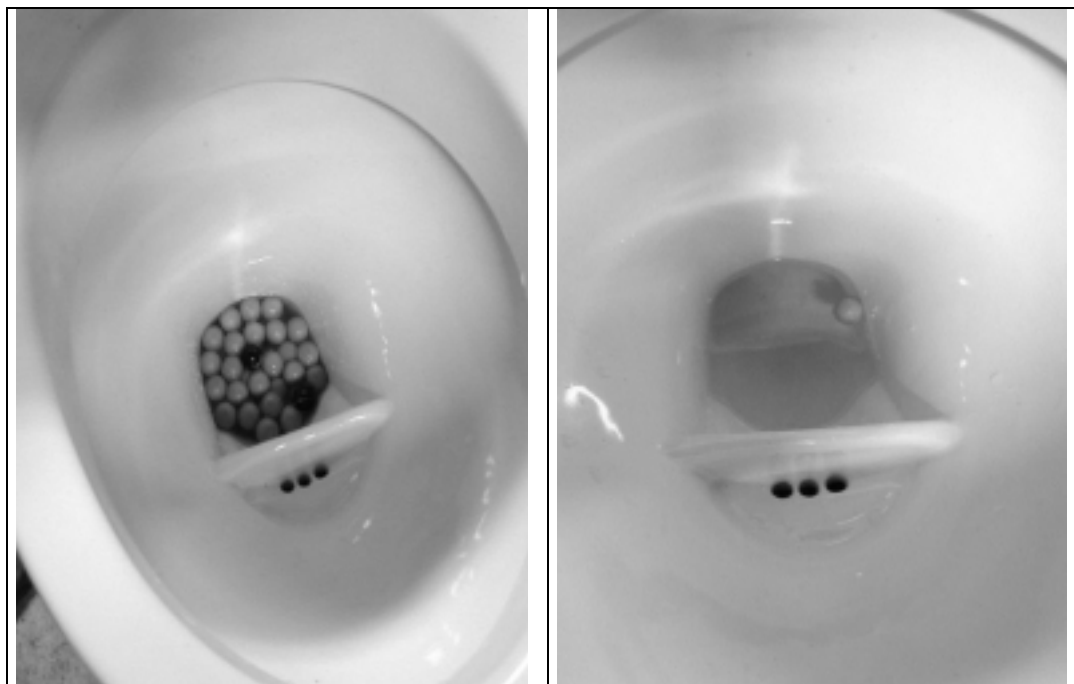
FIGUR 3.
Wc skål efter skyl.

2. Skylning med 12 stk. toiletpapir.

12 enkelt stykker toiletpapir blev krøllet let sammen og droppet et ad gangen ned i wc skålens fækaliedel indenfor 18 sek., inden skyllevandsmekanismen blev aktiveret. Acceptkriteriet - at alle 12 stykker papir bortskylles - blev opfyldt i 5 ud af 5 forsøg.

3. Skylning med 40 stk. små plastik kugler.

40 små bolde blev droppet i wc-skålens fækaliedel, og skyllevandsmekanismen blev aktiveret. Acceptkriteriet - at mindst 21 af kuglerne med vægten $2,6 \pm 0,1$ g bortskylles - blev opfyldt i 5 ud af 5 forsøg, se figur 4 og 5.



FIGUR 4
Fækaliedel fyldt med 40 kugler.

FIGUR 5
Wc skål efter skyl.

4. Skylning med 4 stk. natursvampe.

4 stk. natursvampe med en længde på ca. 10 cm og en diameter på ca. 30 mm blev opblødet i vand og droppet i wc-skålens fækaliedel. Derefter blev skyllevandsmekanismen aktiveret. Acceptkriteriet - at alle 4 stk. svampe bortskylles - blev opfyldt i 5 ud af 5 forsøg, se figur 6.



FIGUR 6
Fækaliedel fyldes med 4 stk. natursvampe inden skyllevandsmekanismen aktiveres.

5. Skylning med 4 stk. natursvampe samt 12 stk. toiletpapir.

4 stk. natursvampe (se pkt. 4) og efterfølgende 12 stk. toiletpapir (se pkt. 2) blev droppet i wc-skålens fækaliedel. Derefter blev skyllevandsmekanismen aktiveret. Acceptkriteriet - at alle 4 stk. svampe og 12 stk. toiletpapir bortskylles - blev opfyldt i 5 ud af 5 forsøg.

5. Prøvning 3 liters skyl

Efter at skyllevandsmængden var indstillet på 3 l blev vandmængden til urindelen ved skyl målt til 0,53 liter.

1. Rensekapacitet med savsmuld.

Wc-skålen blev dækket af savsmuld i både fækalie- og urindel, inden skyllevandsmekanismen blev aktiveret. Acceptkriteriet - at alt savsmuld skylles væk fra wc-skålen - blev opfyldt i 5 ud af 5 forsøg.

2. Skylning med 12 stk. toiletpapir.

12 enkeltstykker toiletpapir blev krøllet let sammen og droppet et ad gangen i wc skålens fækaliedel indenfor 18 sek., inden skyllevandsmekanismen blev aktiveret. Acceptkriteriet - at alle 12 stykker papir bortskylles - blev opfyldt i 4 ud af 5 forsøg. I det sidste forsøg var der 2 stk. papir tilbage i wc skålen.

3. Skylning med 40 stk. små plastik kugler.

40 små bolde blev droppet i wc-skålens fækaliedel og skyllevandsmekanismen blev aktiveret. Acceptkriteriet - at mindst 21 af kuglerne med vægten $2,6 \pm 0,1$ g bortskylles - blev opfyldt i 5 ud af 5 forsøg.

4. Skylning med 4 stk. natursvampe.

4 stk. natursvampe med en længde på ca. 10 cm og en diameter på ca. 30 mm blev opblødet i vand og droppet i wc-skålens fækaliedel. Derefter blev skyllevandsmekanismen aktiveret. Acceptkriteriet - at alle 4 stk. svampe bortskylles - blev opfyldt i 5 ud af 5 forsøg.

5. Skylning med 4 stk. natursvampe samt 12 stk. toiletpapir.

4 stk. natursvampe (se pkt. 4) og efterfølgende 12 stk. toiletpapir (se pkt. 2) blev droppet i wc-skålens fækaliedel. Derefter blev skyllevandsmekanismen aktiveret. Acceptkriteriet - at alle 4 stk. svampe og 12 stk. toiletpapir bortskylles - blev kun opfyldt i 3 ud af 5 forsøg. I det fjerde forsøg var der 1 stk. papir tilbage i wc-skålen og i det femte forsøg satte både svampe og papir sig fast i vandlåsen på afløbet.

6. Konklusion

Prøvningsbetingelserne blev opfyldt ved 5 liters skyl uden problemer. Derimod kunne skylning med 4 stk. svampe samt 12 stk. toiletpapir ikke gennemføres tilfredsstillende ved 3 liters skyl.