

1 FORMÅL

Dette VA/Miljøbladet beskriver krav til funksjon, teknisk utforming og drift/bruk av slamavskillere.

2 BEGRENSNINGER

Bladet begrenser seg til frittstående prefabrikerte slamavskillere for rensing av sanitært avløpsvann opp til 50 pe, dvs innenfor § 12 i Forskrift om begrenning av forurensning (Forurensningsforskriften) /1/.

3 FUNKSJONSKRAV

Slamavskillere for sanitært avløpsvann har tre bruksområder:

For utslipp i mindre følsomme områder (kap. 11-3 /1/):

1. Slamavskilleren kan være eneste renseløsning ved gode sjøresipienter. Rensekravet er 20 % reduksjon av SS-mengden beregnet som årlig middelværdi eller mindre lik 180 mg SS/l ved utslipp bergeegnet som årlig middelværdi /1/.

For utslipp til normale og følsomme områder (kap. 11-3 /1/):

2. Slamavskilleren forrenser (forbehandler) avløpsvannet før det går til naturlig infiltrasjon.
3. Slamavskilleren forrenser (forbehandler) avløpsvannet før det går til filteranlegg.

En riktig dimensjonert og driftet slamavskiller er en forutsetning for et velfungerende avløpsanlegg. Dersom slamavskilleren ikke fungerer bra vil dette kunne forkorte levetiden betydelig.

3.1 FUNKSJONSKRAV

Krav til rensing i en slamavskiller:

1. Fjerning av avløpssjøppel - Alt avløpssjøppel skal fjernes.
2. Fjerning av fett - Volumet må være så stort at avløpsvannet blir tilstrekkelig avkjølt, slik at fettstoffer holdes tilbake i slamavskilleren.
3. Fjerning av suspendert stoff.

Undersøkelser viser at følgende renseseffekter kan forventes:

Sedimenterbart/flytende stoff	95 %
Suspendert stoff	30 – 60 %
Nedbrytbart organisk stoff (BOF ₂)	20 – 30 %
Næringsalter (Fosfor- Nitrogen)	5 – 15 %
Termotolerante koliforme bakterier (TKB)	40 - 50 %

Tabell 1: Renseevne slamavskillere /3/4/

Hydraulisk effektivitet er et mål for avskillerens evne til å separere flytende og sedimenterbare partikler. Måles i standardisert metode ved en gitt belastning, se 4.2. Det er foreløpig ikke stilt noe nasjonalt krav til resultatet fra en standardisert metode /6/. I Danmark har de stilt krav om at oppnådd resultat skal være 5 gram pr. liter eller mindre /7/. Dette er et godt dokumentert, dansk krav, og virker som et rimelig krav også for norske slamavskillere. En slamavskiller godkjent iht. dette kravet tilfredsstiller renskravene for mindre følsomme områder /1/ og kravene som settes til en slamavskiller som forrenser til naturlig infiltrasjon eller filteranlegg.

3.2 TEKNISKE KRAV

Harmonisert standard for prefabrikerte slamavskillere: NS-EN 12566-1/6/ fastsetter krav til slamavskillere og tilbehør for anlegg mindre enn 50 pe. Kravene her gjelder hydraulisk effektivitet (avskillingsgrad), nominell kapasitet (volum), utforming, produksjon og testing samt merking, dokumentasjon og monterings-anvisning for det ferdige produkt. Disse krav gjelder for produsenten. Leverandøren må, på forespørsel, kunne fremlegge dokumentasjon på resultatet av testingen, bl.a. at oppnådd resultat tilfredsstiller kravet ved angitt hydraulisk kapasitet. Se pkt 4.2.

Slamavskillere har i mange år vært dimensjonert med utgangspunkt i en bestemt kammerinndeling. Det er viktig å merke seg at det ikke lenger stilles noen krav til en type utforming av slamavskillere /6/. Dette medfører at et tidligere krav om at slamavskillere for mindre avløpsanlegg skal ha 2 eller 3 kammer bortfaller.

Andre krav til transport og håndtering er utførende entreprenørs ansvar.

Monteringsanvisningen skal følges. Andre krav er:

- Tanken plasseres utenfor trafikkareal, med mindre det er levert en kjøresterk utførelse.

- Isolering av slamavskilleren vurderes i det enkelte tilfellet.
- Tanken skal ikke plasseres i en fordypning i terrenget slik at overflatevann kan komme inn via lokket.
- Gropen rundt tanken skal være drenert.
- Tanken skal forankres ved fare for oppdrift.
- Dersom grunnvannstanden kan medføre fare for oppdrift, skal tanken fylles med vann før tilbakefylling med drenerende masser.
- Lokk skal sikres mot utilsiktet tilgang. I mannhull bør det være en fallsikring dersom ikke utformingen er slik at man kan komme opp ved egen hjelp. Det bør vurderes å utstyre åpningen med en fastmontert grov rist for å redusere faren for å falle ned i tanken.
- Innløpsrør plasseres slik at man oppnår en "skorsteinseffekt" slik at tanken ventileres via avløpsledningen til luftepipe over tak. Dykkeren på innløpet må være åpen for å sikre luftgjennomstrømming. Lokket på slamavskilleren skal ikke være helt tett mot luftinnstrømming. Lokket skal ikke være tildekket.
- Innløpet til slamavskilleren skal sikre at energien i vannet dempes slik at separasjon av flytende og sedimenterbare stoffer blir optimal. Vannstrømmen skal ikke kunne virvle opp slam ved maksimal vannføring.
- Utløpet fra slamavskilleren skal ha en flyteslamskjerm eller dykker som holder tilbake flytestoffer. Tverrsnittet på utløpssonen skal være så stort at man oppnår en lav vertikal utstrømnings-hastighet.
- Pumping av avløp til slamavskiller kan medføre slamflukt og skal unngås. I slike tilfeller monteres en selvfalls-kum foran slamavskiller.
- Slamavskillere som skal benyttes om igjen, ved rehabilitering av avløpsanlegget, må tømmes og rengjøres for innvendig kontroll av vegger og dykker samt at man kontrollerer lokk og låsesystem.
- Slamavskillere som tas ut av bruk kan være en fare dersom lokk blir skadet. De må derfor enten fjernes, fylles med stein / pukk eller så må lokk sikres med kumring og tungt betonglokk.

3.3 DRIFTSMESSIGE KRAV

Man må man være oppmerksom på følgende problemstillinger:

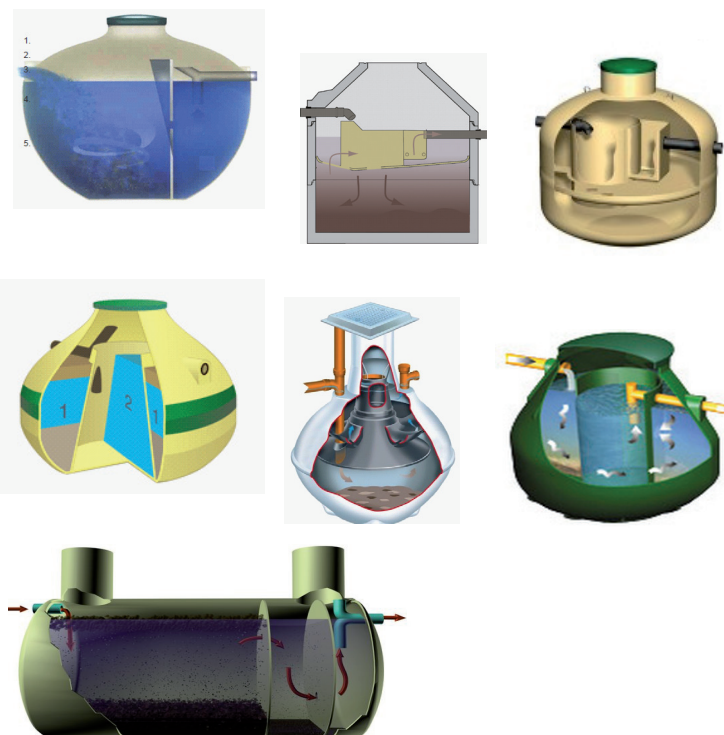
- Varierende temperatur i innkommende avløpsvann kan medføre vertikale strømninger som drar med seg slam.
- Dykkere eller flyteslamskjermer skal være godt synlige og sikret slik at de tåler at tømme-slanslangen kommer borti dem.
- Store variasjoner i vannmengder kan medføre slamflukt.
- Nivå på bunnslam skal aldri være så høyt at dette kan bli videreført.
- Lokk skal være tilgjengelige for kontroll og tømming.
- Avstand og nivåforskjell til kjørbare veg må være mindre enn hhv. 50 m og 6 m, av hensyn til slamtømmingen. Avvik fra dette må meldes til kommunen / tilsyns-myndigheten slik at de får det med i avtalen med tømme-firma.
- Dersom halsen på slamavskilleren må forlenges, bør dette gjøres med bruk av forhøyningsringer med innvendig diameter som sikrer enkelt oppløft av innvendig lokk.
- **NB!** Det må ikke være omløp forbi slamavskilleren på konstruerte filteranlegg eller anlegg for infiltrasjon i stedlige løsmasser.

4 LØSNINGER

4.1 TEKNISKE LØSNINGER

Slamavskilleren leveres i prefabrikkert utgave. Det finnes en rekke leverandører. Tankene leveres i GUP (glassfiberarmert polyester), PE (polyetylen) eller betong. Enkelte slamavskillere kan også bygges om til minirensesanlegg eller til å inngå som en del av et minirensesanlegg.

Prinsippillustrasjoner:



4.2 DIMENSJONERING

For alle typer renseanlegg er det en utfordring å få frem korrekte data for avløpsmengdene. Dette gjelder spesielt på mindre og mellomstore renseanlegg tilknyttet sesongmessig belastning.

For å komme frem til dimensjonerende avløpsmengder vises det til VA-miljøblad nr. 100 – Valg av avløpsløsning /5/.

Ved dimensjonering av slamavskillere må ansvarlig prosjekterende ta utgangspunkt i belastning (antall pe som skal tilknyttes), krav til tømmefrekvens og derav beregne nødvendig slamvolum. Deretter er det opp til leverandøren og tilby en slamavskiller som er godkjent og testet /6/ for den mengde som er beregnet.

Tradisjonell dimensjonering

Slamavskilleren på konstruerte filteranlegg eller anlegg for infiltrasjon i stedlige løsmasser, dimensjoneres for 18 timers oppholdstid, jfr tidligere publikasjoner /2/.

Eksempel

For dimensjoneringen skal vannvolum (V) og slamvolum (S) beregnes, og ut fra dette skal tankene dimensjoneres.

Vannvolum (V) er nødvendig volum for å gi 18 timers oppholdstid. Vannvolumet beregnes for maksimal belastning med 200 liter pr. pe/d. For et større tilknytningsområde bør en regne et lavere gjennomsnitt antall pe pr. bolig, se tabell 2.

Slammengde (S) er den mengde slam som produseres mellom hver tømming. Normalt beregnes 250 liter slam pr pe / år for boliger med WC tilknyttet. Når man vet hvor mange pe. som er tilknyttet, kan årlig slammengde beregnes. For hytter og turistbedrifter kan slammengde dimensjoneres etter sannsynlig maksimalt belegg.

Eksempel 1:

2 boliger til felles infiltrasjonsanlegg.

Dimensjonerende avløpsmengde pr døgn:

$2 \text{ boliger} \times 5 \text{ pe} \times 200 \text{ l/pe pr døgn} = 2000 \text{ liter}$

Nødvendig vannvolum i slamavskiller:

$2000 \text{ liter} \times 18 \text{ timer} / 24 \text{ timer} = 1500 \text{ liter}$

Nødvendig slamvolum i slamavskiller:

$2 \text{ boliger} \times 5 \text{ pe} \times 250 \text{ liter slam/år} \times 2\text{år} = 5000 \text{ liter.}$

Samlet volum $1,5 + 5 = 6,5 \text{ m}^3$

For gråvann kan slamlagringsvolumet halveres.

For fritidsbebyggelse er generell anbefaling at man dimensjonerer slamavskilleren som for bolig dersom hytta benyttes mer enn 90 døgn pr år. Man må ta hensyn til at hytta kan få en annen bruk etter ev.t salg. Avvik fra dette kan være ved mindre bruk, sesongmessig drift, tilgjengelighet, spesifikke kommunale krav etc. Da beregnes slamvolumet ut fra antall bruksdøgn mellom

hver tømming.

Vannvolumet beregnes ut fra sanitær standard, da det er tilrenningen som bestemmer oppholdstiden og strømmingen i slamavskilleren.

Gjennomføring av testprogram

I hht. /6/ skal slamavskilleren ha gjennomgått et testprogram. Leverandør skal kunne dokumentere oppnådd testresultat.

I tabellen nedenfor er det ført opp hvilken vannmengde i l/s som slamavskillere av ulik størrelse skal testes ved.

Testmengden tilsettes i løpet av 10 min, deretter prøvetaking og prosedyren gjentas 5 ganger i løpet av et døgn. Testen gjennomføres med bunnslam på 50 % av slamavskillerens volum. I 4 av de 5 testene skal oppnådd testresultat være innenfor det anbefalte kravet på 5 gram pr liter (se kap. 3.1 - Funksjonskrav) eller mindre /7/.

Våtvolum m ³	Testmengde i liter pr gang (10 min.)
2	300
3	420
4	540
5	630
6	720
7	780
8	840
9	870
10	900
11	930
12	960

Tabell 2 – Belastning ved funksjonstesting /6/

Anbefaling om dimensjonering

Viktigste faktorer for dimensjonering av slamavskiller er at man klarlegger slam-tømmefrekvens og antall tilknyttede boliger / hytter. Det anbefales som hovedregel at slamavskilleren dimensjoneres med et slamlagringsvolum tilsvarende to års belastning, men at slamavskilleren tømmes hvert år. Begrunnelsen for det er at man har en større sikkerhet mot driftsulemper og forkortet levetid for etterfølgende avløpsbehandling.

Det er viktig for en god avskilling at strømningsforholdene er optimale. Det vil si at vannveien gjennom slamavskilleren er lengst mulig og at man har rolige strømningsforhold slik at vannet ikke drar med seg partikler videre i prosessen. Det gir best muligheter for at små partikler kan sedimentere som bunnslam og at fettstoffer kan flyte opp til overflaten.

4.3 FUNDAMENTERING/OPPDRIFT

Ved beregningene må grunnvannsnivå defineres og egenvekt på massene bestemmes. Fra denne egenvekten må det trekkes fra en sikkerhetsfaktor. Denne settes normalt til mellom 1,3 og 1,6, avhengig av risiko eller usikkerhet til f.eks. grunnvannsspeilet. Videre må det beregnes oppdrift for alle masser som er neddykket, dvs. 1 m³ sand som veier 1800 kg på land kun har en forankringsvekt på 800 kg når oppdrift er trukket i fra.

Dersom fundamentplate velges, må de lette tankene stropes / forankres til denne. Her er det meget viktig å bruke korrosjonsbestandig materiale på alle deler og for øvrig følge leverandørens anvisning mht dette. Normalt er forankringsøye, sjakler og strekkfisker utført i galvanisert stål. Brukes andre løsninger skal utførende entreprenør skriftlig garantere for løsningens funksjon og holdbarhet.

Slamavskillere i betong er normalt lite utsatt for oppdriftsfare, men kan leveres med integrert forankringsplate.

4.4 DRIFT OG VEDLIKEHOLD

I hht. Forurensningsforskriften § 12.13 /1/ skal slamavskillere for helårsboliger og fritidsboliger tømmes etter behov og ikke sjeldnere enn hhv hvert 2. og hvert 4. år.

Slamavskillere for større anlegg dimensjoneres normalt for 1 - 4 tømminger årlig. Ved sjeldnere tømming har man erfaring med at slammet kan "forsteines" og bli meget vanskelig å tømme.

I mindre slamavskillere tømmes alle kamre.

Tømming med mobil avvanning gjøres i en del områder. Dette har begynt å sette krav til mer homogent slam for å gjøre tømmearbeidet lettere. Det må forutsettes at tømmefirma har med nødvendig utstyr for evt. homogenisering. Forutsetningen er at slamavskillerens elementer, som f.eks dykkere, skjermer og delevegger er dimensjonert for den ekstra påkjenningen som en omrøring medfører. I tillegg må en sikre at ikke slampartikler blir ført til utløp.

Den generelle regelen er at slamavskilleren skal fylles opp med rent vann etter tømming. Dette vil

også ivareta eventuelle problemer med oppdrift av lette slamavskillere grunnet høy grunnvannstand.

Dersom man skal fylle med rejeaktvann fra mobil slamavvanner, skal slamavskilleren aldri fylles tilbake mer enn ¾ full. Dette for å sikre at kjemikalier (polymér) fra avvanningen blir holdt tilbake og ikke ført videre mot utløp.

Det må ikke ledes noen form for kjemikalier, løsningsmidler eller oljeprodukter til slamavskilleren. Matolje vil koagulere i rør og slamavskiller og kan forårsake gjentettinger.

Avløp fra svømmebasseng skal til eget anlegg eller overvannsledning i hht lokale forskrifter e.l. Blir dette ført inn i slamavskilleren får man uheldige strømninger i vannet som virvler opp slam slik at det blir med til utløp.

Takvann og dreneringsvann skal ikke tilføres slamavskilleren.

Ved vedlikehold eller arbeide nede i tanken, må man følge Arbeidstilsynets krav til arbeide i kummer. Årsaken til det er i første rekke fare grunnet giftige og brennbare gasser (hydrogensulfid og metan) som kan dannes i tanken. Videre er det hygienekrav som gjør at man må bruke riktig personlig verneutstyr.

Før det gjennomføres vedlikeholdsarbeid ned i tanken, må tanken tømmes helt for avløpsvann og slam. Deretter må det blåses inn frisk luft. Alternativt må slamsugebilen gå noen minutter ekstra for å suge ut forurenset luft. Ingen må gå ned i tanken før gassmåling viser at innholdet av hydrogensulfid er null, og at oksygeninnholdet er som i vanlig luft. Det er viktig å merke seg at hydrogensulfid lukter sterkt ved lave konsentrasjoner, mens den ved høye konsentrasjoner ikke lukter.

Henvisninger:		Utarbeidet:	Januar 2001	Statkraft Grøner AS
/1/	Forskrift om begrensning av forurensing - Forurensningsforskriften	Revidert:	August 2013	BraVA rådgivning
/2/	SFT 1980. TA-515 Retningslinjer for større slamavskillere	/5/	VA/Miljøblad nr. 100	
/3/	NORVAR Prosjektrapport 33/1994 Evaluering av enkle rensemetoder. Slamavskillere	/6/	NS-EN 12566-1:2000+A1 Små renselanlegg for opptil 50 PE - Del 1: Prefabrikkerte slamavskillere. Utgave 1 (2005-09-01)	
/4/	NORVAR Prosjektrapport 107/2000 Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Teknisk veiledning.	/7/	Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4 (Funktionskrav til bundfældningstanke) - Forskrift nr. 1587	