

Slamproduksjon i slamavskillere

Av Bjarne Paulsrud

Bjarne Paulsrud er siv.ing. fra NTH 1969, og forskningsleder på NIVA. Forfatteren var ansatt ved ANØ da den refererte undersøkelsen ble gjennomført.

SAMMENDRAG

Undersøkelse av 37 septiktanker/slamavskillere med klosettavløp tilknyttet viste at den slammengden som akkumuleres på bunnen av tankene, varierte fra 10 til 395 liter pr. person og år (medianverdi 110 l/p.år). Dette er lavere enn tidligere antatt (250 l/p.år.) Det anbefales derfor at slamavskillere bygd etter Miljøverndepartementets retningslinjer bare pålegges tømning av første kammer hvert år, mens annet og tredje kammer tømmes hvert tredje år. Slamavskillere som er mindre enn det retningslinjene foreskriver, bør fortsatt tømmes fullstendig hvert år.

For å redusere problemene med septikslam-disponeringen er det viktig at slamavskillere ikke tømmes oftere enn nødvendig


















Den nye forurensningslov legger opp til tvungen, kommunal septiktømming. Dette vil medføre økte slammengder i en rekke kommuner. Det er derfor viktig at tømningen av septiktanker, slamavskillere o.l. ikke skjer hyppigere enn det som er strengt nødvendig for å beskytte etterfølgende jordreanlegg eller resipienter. Generelle krav om bl.a. årlig tømning av alle kamre i 3-kamrete slamavskillere, er imidlertid innført i en rekke kommuner. Dette skyldes særlig formuleringen: «Slamavskillere for boligbebyggelse skal





















minst én gang pr. år tømmes helt for slam» (Miljøverndepartementet, 1980). Erfaringer fra bl.a. Canada, USA og Sverige (Brandes, 1978; Paulsrud, 1980) tyder imidlertid på at den faktiske slamakkumuleringen i slamavskillere er så vidt lav (70—140 l/p.år) at fullstendig tømning av 4 m³ (3-kamrete) slamavskillere ikke skulle være nødvendig hvert år. For å få klarlagt dette forhold nærmere ble Avløpssambandet Nordre Øyeren (ANØ) i august 1981 engasjert av Statens forurensningstilsyn (SFT) til å gjøre en undersøkelse av den faktiske slamproduksjonen i slamavskillere med klosettavløp tilknyttet.

Målinger i 37 septiktanker/slamavskillere viste stor spredning i spesifikk slamproduksjon (10—395 l/p.år), med en medianverdi på 110 l/p.år.

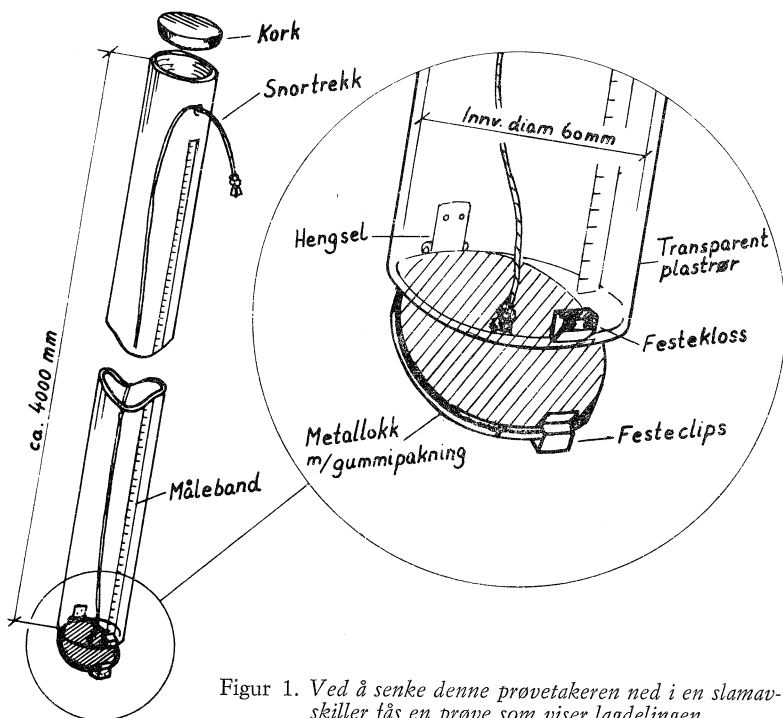
Prosjektet er gjennomført i nært samarbeid med renovasjonsfirmaet Septik Tank Co. A/S i Oslo, som i sitt kundearkiv bl.a. registrerer tømmetidspunkter for slamavskillere. Ved å måle slammengdene som akkumuleres på bunnen av tanken(e) siden siste tømning, har det vært mulig å beregne spesifikk slamproduksjon når antall personer tilknyttet slamavskilleren er kjent. Slammengdene er bestemt på grunnlag av slamavskillerens utforming og måling av slamdybden i dem. Måleut-

Tabell 1. Måling av slammengder i 37 septiktanker/slammavskillere av forskjellig størrelse og utforming ga som resultat spesifikke slammproduksjonstall mellom 10 og 395 l/p.år.

Anlegg nr.	Antall frittliggende tanker	Totalt antall kamre	Materiale i tankene	Utforming og dimensjoner	Målt totalt vanndyb (cm)	Målte slamdybder (cm)			Totale slammengder (liter)	Antall personer mellom siste tømming og måling av slamdybde	SLAMPRODUKSJON (l/p.år)
						1. kammer	2. kammer	3. kammer			
1	1	2	Betong Plasstøpt	 Kvadratisk 1,3x1,3 m	155	40	30	-	546	6	101
2	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,6 m	116	40	-	-	804	6	170
3	1	2	Betong Plasstøpt	 Kvadratisk 1,8x1,8 m	130	5	10	-	240	7	107
4*	2	3	Plast	 Begge tanker Ø 1,6 m	143	10	21	20	611	4	317
5	2	2	Betong kumringer	 Begge tanker Ø 1,0 m	155	20	0	-	157	1	152
6	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,2 m	181	5	-	-	57	2	14
7	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,2 m	114	20	-	-	226	4	49
8	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,2 m	168	11	-	-	124	4	27
9	1	2	Betong kumringer	 Ø 1,6 m	190	9	11	-	402	3	129
10	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,2 m	195	90	-	-	1 017	3	168
11	2	2	Betong kumringer	 Ø 1,2 m og Ø 1,0 m	150	42	5	-	514	2	133
12*	1	3	Plast	 Ø 2,0 m	125	23	2	0	377	2	395
13	1	2	Betong plasstøpt	 Kvadratisk 1,5x1,5 m	90	30	25	-	578	6	284
14	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,6 m	135	35	-	-	703	5	74
15	1	3	Plast	 Ø 2,0 m	127	7	7	5	204	4	194
16	1	2	Betong kumringer	 Ø 1,6 m	145	11	10	-	211	4	86
17	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,2 m	140	35	-	-	396	5	38

18	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,2 m		155	50	-	-	565	4	1 135	45
19	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,0 m		132	20	-	-	157	4	1 365	10
20	1	2	Betong kumringer	 Ø 2,0 m	14	207	30	25	-	880	7	1 264	36
21	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,2 m		182	10	-	-	113	4	117	88
22	1	2	Betong kumringer	 Ø 2,0 m		158	60	20	-	1 256	4	639	179
23	1	2	Betong kumringer	 Ø 1,6 m		192	12	10	-	220	4	820	24
24	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,2 m		149	20	-	-	226	3	72	382
25	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,2 m		133	60	-	-	678	2	797	155
26*	3	3	Betong kumringer	 Ø 1,0 m	Alle tanker	130	42	6	0	377	3	136	337
27	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,0 m		116	15	-	-	118	4	357	30
28	1	3	Plast	 Ø 2,0 m		127	30	8	6	581	5	202	210
29	1	1	Betong piasstøpt	 1,0x1,0 m	Kvadratisk	75	24	-	-	240	5	183	96
30	1	2	Betong kumringer	 Ø 2,0 m		152	30	2	-	502	2	384	239
31	1	3	Betong kumringer	 Ø 1,6 m		190	10	10	7	175	5	163	78
32	2	2	Betong kumringer	 Ø 1,2 m og Ø 1,0 m		175	14	10	-	237	7	252	49
33	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,2 m		100	5	-	-	57	4	370	14
34*	1	3	Betong kumringer	 Ø 2,0 m		125	32	25	23	726	4	217	305
35	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,2 m		170	8	-	-	90	6	39	140
36	1	2	Betong kumringer	 Ø 2,0 m		165	40	8	-	754	8	199	173
37	1	1	Betong kumringer	 Ø 1,2 m		156	7	-	-	79	4	140	51

*Ved disse anleggene er det store muligheder for at ikke alle kamrene ble tømt ved siste tømning.



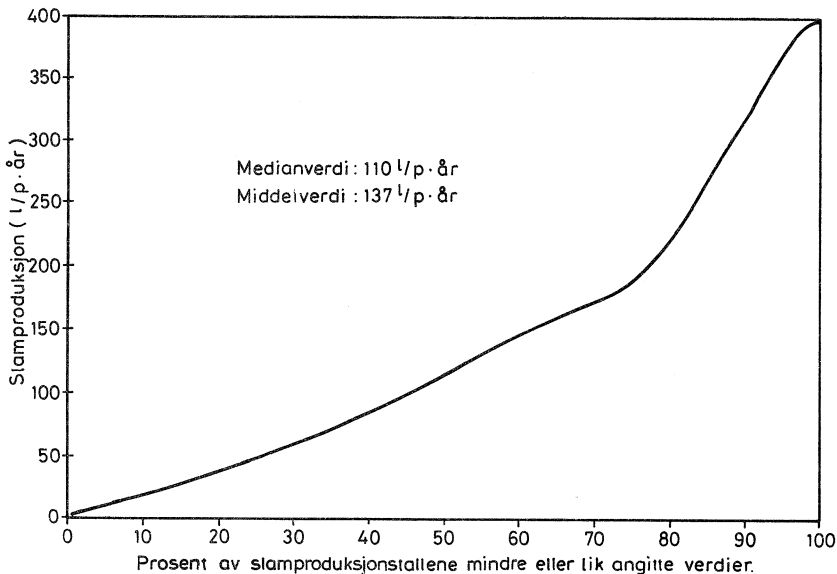
Figur 1. Ved å senke denne prøvetakeren ned i en slamavskiller fås en prøve som viser lagdelingen vann/slam i tanken.

styret består av et plexiglassrør som lukkes i bunnen etter nedsenking i tanken, se figur 1.

For å få et statistisk holdbart data-grunnlag ble det gjort målinger i 37 forskjellige septiktanker og slamavskillere innenfor ANØ-området. Målingene ble gjennomført i perioden oktober-desember 1981. Resultatene fra de undersøkte anlegg er sammenstilt i tabell 1, hvor det også er gitt en beskrivelse av anleggene. Denne viser at de aller fleste er én- og to-kamrete anlegg, bygd av betongkumringer, mens det bare er 7 tre-kamrete slamavskillere, hvorav 4 er av plast. Det ble ikke foretatt noen registrering av hvor gamle anleggene var, men det er helt klart

at mange tanker var bygd etter 1973 uten at de tilfredsstilte gjeldende krav til størrelse og utforming.

Tallene for spesifikk slamproduksjon som er beregnet i tabell 1, viser stor spredning (10—395 l/p.år), og de er derfor også framstilt i et frekvensdiagram (se figur 2). Av dette kan en se at f.eks. halvparten av slamproduksjonstallene er mindre enn eller lik 110 l/p.år (medianverdien), og at ca. 85% er mindre enn 250 l/p.år som tidligere har vært antatt som spesifikk slamproduksjon for slamavskillere. For 4 av anleggene (nr. 4, 12, 26 og 34) er det trolig at ett eller to av kamrene ikke ble tømt ved siste tømming,



Figur 2. Frekvensdiagrammet viser bl.a. at halvparten av de undersøkte anlegg hadde en slamproduksjon som er mindre enn eller lik 110 l/p.år (medianverdien).

og slamproduksjonstallene fra disse anleggene er derfor sannsynligvis for høye.

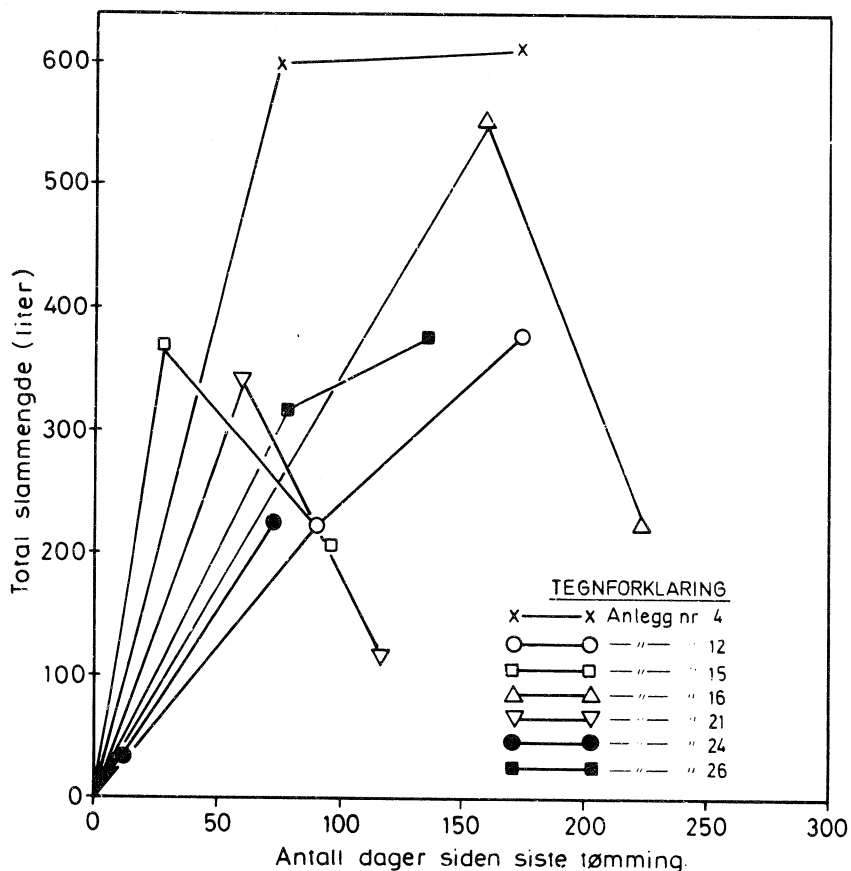
Den store spredningen i dataene skyldes bl.a. økende komprimering av slammet med tiden, utspyling av slam ved støtbelastninger og ulike belastnings- og bruksmønstre i den enkelte husholdning

Med så vidt stor spredning i resultatene var det påkrevet å gjøre en nærmere vurdering av datamaterialet. Hele undersøkelsen baserer seg jo på to punkter på slamakkumulerings-kurven (null slammengde ved siste tømning og slammengden ved måletidspunktet), og det ville selvfølgelig vært ønskelig å ha flere målinger fra alle tankene over en lengre periode. Når tid og økonomi ikke tillot en slik angreps-

måte, mente vi allikevel at enkeltmålinger i en rekke tanker ville gi et atskillig sikrere resultat enn f.eks. oppfølging av noen få tanker over en lang periode. For å få en indikasjon på om slamakkumuleringen skjer noenlunde jevnt over tid, ble det valgt ut 7 anlegg der perioden mellom siste tømning og første slammåling var relativt kort, og i disse ble det gjort en ny måling i midten av januar 1982. Resultatene er vist i figur 3, og det er åpenbart at slammengdene (volummessig) ikke øker lineært med tiden. For tre av tankene ble det endog registrert en senkning i slamvolumet mellom første og andre måling. Disse forholdene kan bl.a. skyldes en komprimering av bunnslammet etter hvert som tykkelsen på slamlaget øker, og også slamflukt (spesielt fra en-kamrete tanker) på grunn av støtbelastninger.

Ellers er det klart at variasjoner i avløps-tilførselen på grunn av ferier, reiser etc. også vil influere på slamakkumuleringsforløpet.

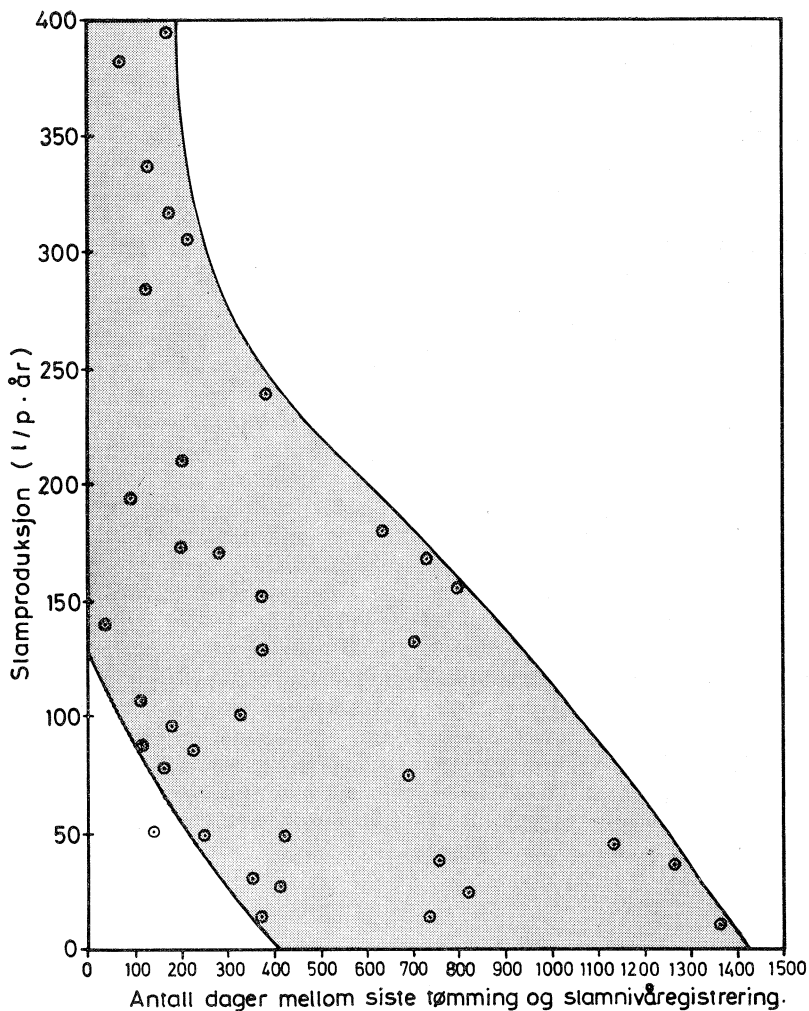
For å se nærmere på hvilken betydning måletidspunktet hadde for den beregnede slamproduksjon, ble de spesifikke slamproduksjons-tallene plottet mot tiden mel-



Figur 3. Ved 7 anlegg ble slammengdene målt på to ulike tidspunkter etter siste tømming. Figuren viser at volumet av bunnslam ikke øker lineært med tiden.

lom måling og siste tømming (se figur 4). Diagrammet viser stor spredning, men det er allikevel en klar tendens til at den spesifikke slamproduksjonen blir lavere jo lengre tid det er siden siste tømming

av tanken. Dette styrker antakelsen om at komprimering/slamtap har stor innvirkning på volumet av bunnslammet når tiden mellom slamtømmingen øker. Normalt vil en være mest interessert i akku-



Figur 4. Ved måling av spesifikk slamproduksjon er det en klar tendens til at denne synker med økende lengde av måleperioden.

mulert slammengde i løpet av ett år. Når en da ser på tallene fra de tankene hvor målingen ble utført ca. ett år etter siste tømning (figur 4), vil en finne at spesifikk slamproduksjon varierer mellom 10

og 240 l/p.år og med et gjennomsnitt på ca. 100 l/å.år. Dette stemmer altså godt overens med konklusjonene fra det totale datamaterialet (se figur 2).

Septikslam-mengdene i en kommune kan reduseres ved å tømme bare første kammer i tre-kamrete slamavskillere hvert år

Ifølge Miljøverndepartementets retningslinjer skal første kammer i 4 m³ slamavskillere for boligbebyggelse med klosettavløp ha et slamlagringsvolum på $4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \approx 1,3$ m³ (dette er det volumet av første kammer som ligger under åpningen inn til annet kammer). Teoretisk skulle dette gi stor nok plass for en spesifikk slamproduksjon på ca. 325 l/p.år, dersom en regner med 4 personer tilknyttet og årlig tømning av første kammer. Dersom vi ser bort fra de anleggene som sannsynligvis ikke ble fullstendig tømt ved siste tømning (anlegg nr. 4, 12, 26, og 34 i tabell 1), er det bare ett av anleggene (nr. 24) som har en høyere spesifikk slamproduksjon enn 325 l/p.år. Tømning av første kammer én gang pr. år skulle derfor gi tilstrekkelig sikkerhet for at ikke hoveddelen av slammengdene i innkommende avløpsvann skal gå videre til de to etterfølgende kamre. De målte slamdybdene i første kammer gir også grunnlag for den samme konklusjonen, idet maksimalt slamdyp er målt til 54 cm pr. år, mens dybden under åpningen

til annet kammer skal være 80—90 cm.

Ut fra de foreliggende data mener en at 4 m³ tre-kamrete slamavskillere bare trenger tømning av første kammer hvert år, mens de to øvrige kamre kan tømmes f.eks. hvert tredje år. Andre slamavskillere som ikke tilfredsstillter Miljøverndepartementets retningslinjer når det gjelder boligbebyggelse med klosettavløp (som regel eldre én- eller to-kamrete tanker med våtvolum på 1,5—2,5 m³), må imidlertid tømmes fullstendig hvert år. Ved tvungen septikrenovasjon i en kommune bør man starte med at ca. 1/3 av de tre-kamrete tankene tømmes fullstendig det første året og så bare første kammer de to påfølgende år. Dette systemet rulleres deretter slik at slammengdene blir jevnt fordelt over årene. For de tre-kamrete slamavskillerne vil dette bety at det hvert år i *gjennomsnitt* må kjøres bort 2,7 m³ septikslam pr. anlegg, i motsetning til 4 m³ slam dersom anleggene blir tømt fullstendig hvert år. For prefabrikerte slamavskillere uten dykkere mellom kamrene vil slammengdene bli noe høyere (ca. 3,1 m³/år i gjennomsnitt), idet noe vann fra annet og tredje kammer vil følge med når første kammer tømmes.

REFERANSER

- Brandes, M.* (1978): «Accumulation rate and characteristics of septic tank sludge and septage», Journal Water Pollution Control Federation 50, 5, pp. 936—943.
- Miljøverndepartementet* (1980): «Utslipp av avløpsvann fra bolig- og fritidsbebyggelse med separate avløpsløsninger».
- Paulsrud, B.* (1980): «Slam fra avløpsanlegg i spredt bebyggelse — mottak og behandling ved kommunale renseanlegg». ANØ-rapport, november 1980.