

En undersøkelse av bemanningssituasjonen ved norske avløpsrenseanlegg

Av Jostein Skjefstad

Jostein Skjefstad er siv.ing. fra NTH, 1977, og ansatt i Statens forurensningstilsyn (SFT), Kommunalseksjonen.

INNLEDNING

Denne artikkelen bygger på spørreskjemaer som ble sendt ut til landets kommuner med renseanlegg. Spørreskjemaet skulle gi svar på hvor mye tid som går med til å drive renseanlegg, alt etter anleggstype, størrelse og andre forhold som påvirker bemanningsforholdene.

Hensikten med denne undersøkelsen har ikke vært å utarbeide bemanningsnormer eller undersøke hvor gode bemanningsforholdene er ved norske kloakkrenseanlegg, men kun undersøke den virkelige bemanningen ved anleggene.

Svarene er dels utarbeidet av ansatte ved teknisk etat, dels av driftsoperatørene ved renseanleggene. Noen vurdering av hvor riktige svarene er, eller hvem som har avgitt svarene i kommunene, er imidlertid ikke foretatt.

Tabell 1.

Fylkesvis oversikt over antall renseanlegg i undersøkelsen.

Fylke	Antall anlegg	Fylkesvis fordeling .%
Østfold	19	7
Akershus	36	13
Oslo	0	0
Hedmark	33	12

Oppland	33	12
Buskerud	36	13
Vestfold	22	8
Telemark	21	8
Aust-Agder	8	3
Vest-Agder	11	4
Rogaland	4	1
Hordaland	8	3
Sogn og Fjordane ..	3	1
Møre og Romsdal ..	2	1
Sør-Trøndelag	8	3
Nord-Trøndelag ...	19	7
Nordland	4	1
Troms	8	3
Finnmark	0	0
Totalt	275	100

Tabell 1 viser fylkesvis fordeling av renseanleggene som inngår i undersøkelsen. Som det fremgår av tabellen, er alle fylker så nær som Oslo og Finnmark representert. De fleste renseanleggene er plassert i Østlandsområdet. Hele 37% av renseanleggene i undersøkelsen ligger i Akershus, Hedmark og Oppland.

Pr. 1.1. 1979 var det ialt 494 renseanlegg i Norge, slik at grunnlaget i denne undersøkelsen (275 anlegg) omfatter mer enn 50% av landets renseanlegg.

Anleggene er inndelt i fem forskjellige anleggstyper. Det inngår 29 mekaniske

anlegg, som både omfatter konvensjonelle sedimenteringsanlegg og silanlegg. Kjemiske anlegg dekker både primær- og sekundærfelling. Biologiske anlegg dekker alle typer av biologiske prosesser. Anlegg med både biologisk og kjemisk trinn er delt i to grupper, simultanfellingsanlegg og etterfellingsanlegg.

Størrelsesfordelingen vises i tabell 2. De fleste anleggene ligger i gruppen 500—1999 pe, men det er også forholdsvis

mange anlegg i gruppen 100—499 pe. De minste anleggene består for det meste av biologiske anlegg, mens de store anleggene gjennomgående er kjemiske anlegg.

Mekaniske, biologiske og simultanfellingsanlegg er nesten utelukkende anlegg uten slamavvanning. Disse tre anleggstypene er representert med 176 anlegg i undersøkelsen, men kun 7 av disse anleggene har mekanisk avvanning.

Anleggstype	Størrelse (dim.pe)					Sum
	≤100	100-499	500-1999	2000-9999	> 10.000	
Mekanisk	0	2	4	18	5	29
Kjemisk	0	2	4	33	15	54
Biologisk	5	40	38	3	0	86
Sim/felling	0	27	28	5	1	61
Bid/kjem.	1	10	16	15	3	45
Sum	5	81	90	74	24	275

Tabell 2. Fordeling av antall anlegg etter anleggstype og størrelse.

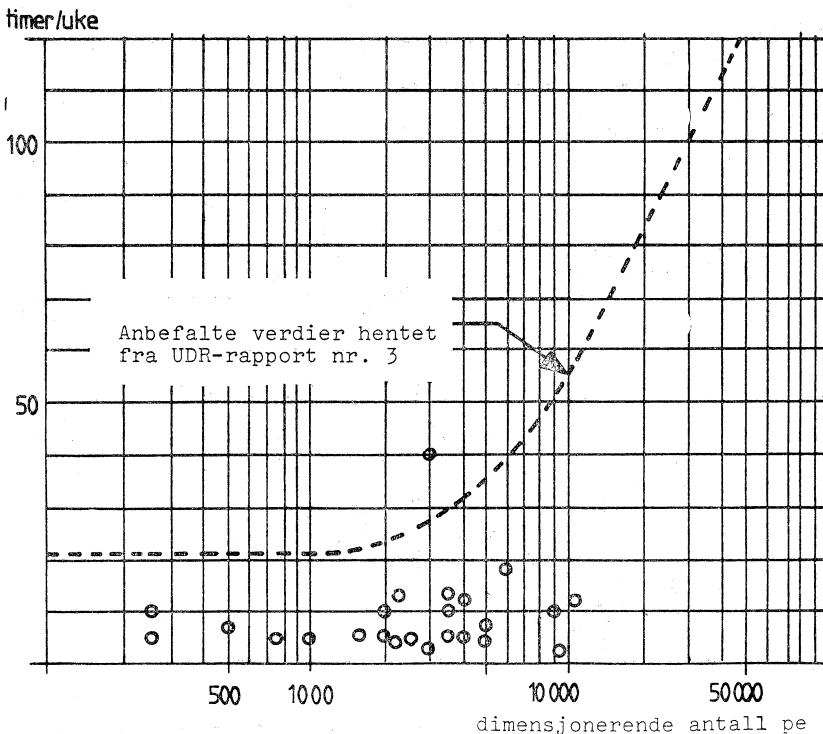
DAGENS BEMANNINGSSITUASJON

Figurene 1 til 5 viser arbeidsinnsatsen ved ulike renseanlegg. De stiplede linjene på figurene viser orienterende verdier for personalbehov ved renseanlegg utarbeidet av NTNf's utvalg for drift av renseanlegg (UDR-rapport nr. 3). *Utvidet laboratoriekontroll eller drift av slamstabilisering/slamavvanning er ikke inkludert i disse normene.*

Det er tatt hensyn til slamavvanning og septikmottak ved angivelse av arbeidsinnsats på figurene 1 til 5. Imidlertid har verken de mekaniske eller biologiske anleggene som inngår i undersøkelsen,

septikmottak eller mekanisk avvanningsutrustning. To av simultanfellingsanleggene har slamavvanning, men er uten septikmottak. Resten av disse anleggene er uten slamavvanning og septikmottak.

Driftspersonalet ved svært mange renseanlegg er pålagt arbeidsoppgaver utenfor selve anleggene som f.eks. drift av ledningsnett, drift av vannbehandlingsanlegg, vegvedlikehold o.l. Av denne grunn har vi valgt å angi arbeidsinnsatsen ved antall timer pr. uke og ikke som antall personer pr. renseanlegg. Den arbeidsinnsats som angis er den totale arbeidsinnsats ved anleggene, inkludert drift av



Figur 1. Arbeidsinnsats ved mekaniske anlegg etter kapasitet (pe).

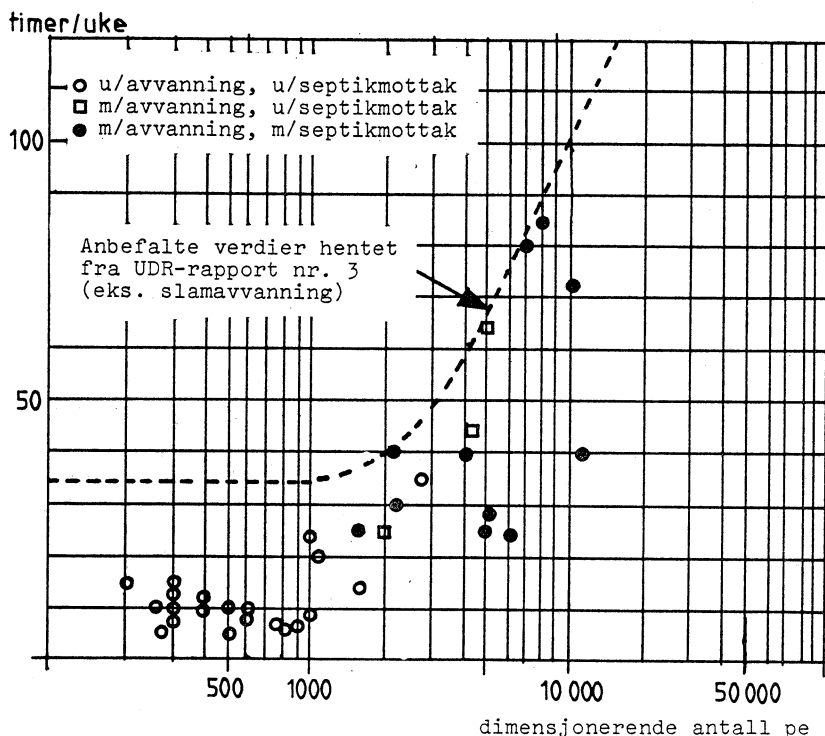
eventuelle slambehandlingsenheter o.l. Eksterne arbeidsoperasjoner som reiser o.l. inngår imidlertid ikke i disse tidsangivelsene.

De mekaniske anleggene på figur 1 er representert med anleggsstørrelser fra 200 pe til 10 500 pe, hvorav kun 6 anlegg er konvensjonelle sedimenteringsbasseng. Resten er silanlegg. Spredning i arbeidsinnsats er stor. For eksempel varierer arbeidsinnsatsen ved to anlegg, begge med kapasitet 3000 pe, fra 2,5 til 40 t/uke. Kun ett av anleggene overskrider UDRs anbefalte verdier for mekaniske anlegg. Ingen av de mekaniske anleggene

på figur 1 har installert mekanisk avvanningsutstyr eller aerob stabilisering.

Figur 2 viser arbeidsinnsatsen ved de kjemiske renseanleggene. Data er hentet fra 50 anlegg, og av disse er det bare 12 anlegg uten slamavvanning.

Det er ikke utarbeidet orienterende verdier for bemanningen på rene biologiske renseanlegg i UDR-rapport nr. 3. I figur 3 vises arbeidsinnsatsen ved de biologiske renseanleggene. For samtlige anlegg med kapasitet mindre enn 1000 pe. er arbeidsinnsatsen mindre enn 20 timer/uke. Gjennomsnittlig arbeidsinnsats for de minste anleggene ser ut til å være 5 timer/uke,



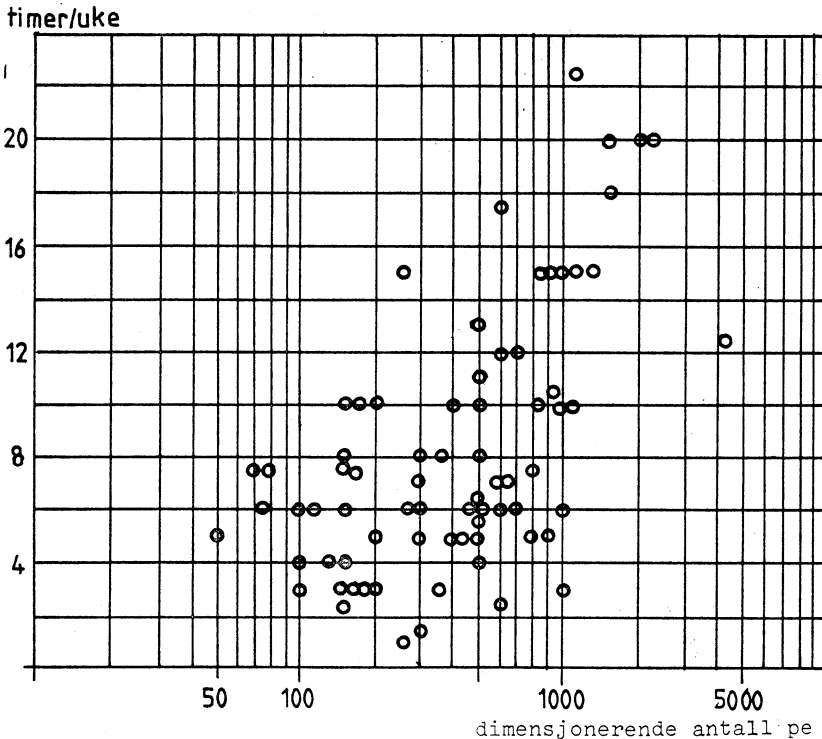
Figur 2. Arbeidsinnsats ved kjemiske anlegg etter kapasitet (pe).

mens anlegg med størrelse 1000 pe. har en gjennomsnittlig arbeidsinnsats på ca. 13 timer/uke. Drift av slamavvanningsutstyr har ikke innvirkning på resultatene da ingen av anleggene på figur 3 har slikt utstyr.

Figur 4 viser arbeidsinnsatsen ved simultanfellingsanleggene. Heller ikke her inngår anlegg med slamavvanning. På grunn av den store spredningen i data-grunnlaget, er det ikke mulig å trekke noen kurve for gjennomsnittlig arbeidsinnsats. Det er imidlertid helt klart at samtlige anlegg har bemanning under de anbefalte verdiene, med unntak av et par

anlegg større enn 5000 pe. som ikke er med i figur 4. Bare 20% av anleggene med kapasitet inntil 1000 pe. har arbeidsinnsats over 50% av de anbefalte verdiene.

Bemanningsforholdene ved etterfellingsanleggene (figur 5) ser ut til å følge samme mønster som de andre anleggstypene. Ingen av anleggene tilfredsstiller verdiene for bemanning gitt i UDR-rapport nr. 3. De relative forskjellene mellom bemanning og omtalte verdier er størst for små anlegg. Ingen anlegg med kapasitet mindre enn 1000 pe. har større bemanning enn 50% av de orienterende verdiene i UDR-rapport nr. 3.



Figur 3. Arbeidsinnsats ved biologiske anlegg etter kapasitet (pe).

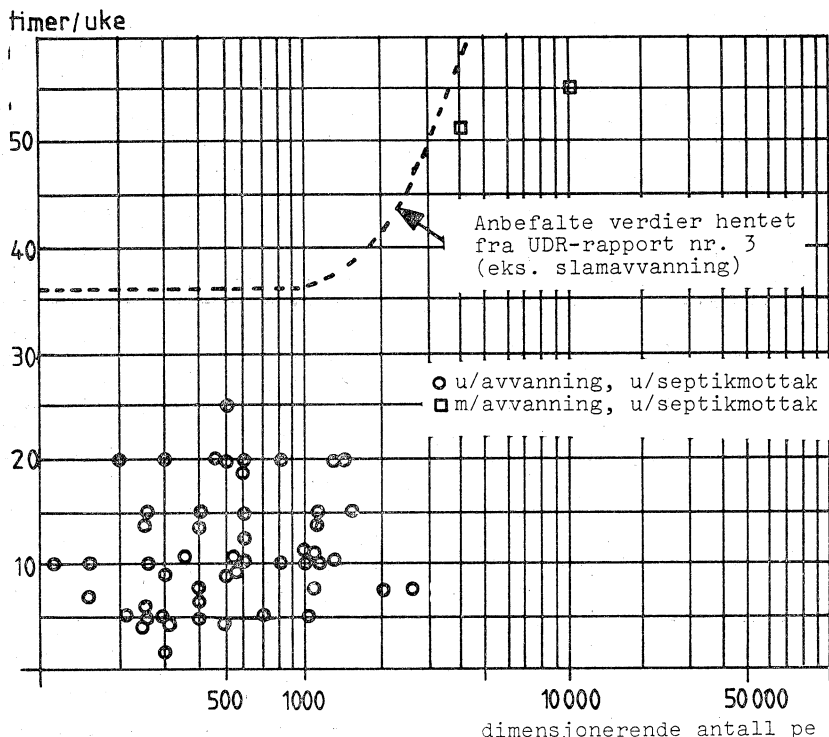
ARBEIDSOPPGAVER PÅ RENSE-ANLEGGENE

Data over fordeling av arbeidet på ulike arbeidsoppgaver er gitt for 153 av anleggene som inngikk i undersøkelsen. Av disse oppgav 17 anlegg (11%) at det ikke ble utført egenkontroll. 33% (51 anlegg) er oppført uten tid for reparasjoner. Reparasjoner vil i slike tilfeller bli utført i tillegg til den tiden som er oppgitt til drift av renseanleggene.

I tabell 3 er vist prosentvis fordeling av den tid som går med til ulike arbeidsoppgaver ved renseanleggene. Fordelingen er gjort både for anlegg med og uten slamavvanningsutstyr.

Ved anlegg uten slamavvanning er den desidert største arbeidsoperasjonen rengjøring. Hele 40% av arbeidstiden går med til dette arbeidet. Reparasjoner tar minst tid (10%). Kontroll og vedlikehold tar henholdsvis 22 og 28% av arbeidstiden ved anlegg uten slamavvanning.

Rengjøring og drift av slamavvanningsutstyr er de mest tidkrevende arbeidsoperasjonene ved anlegg med slamavvanningsutstyr. Over halvparten (55%) av arbeidstiden går med til disse to arbeidsoperasjonene, hvorav drift slamavvanning utgjør 28%. Figurene 2 og 5, som viser total arbeidsinnsats, viser da også disse



Figur 4. Arbeidsinnsats ved simultanfellingsanlegg etter kapasitet (pe).

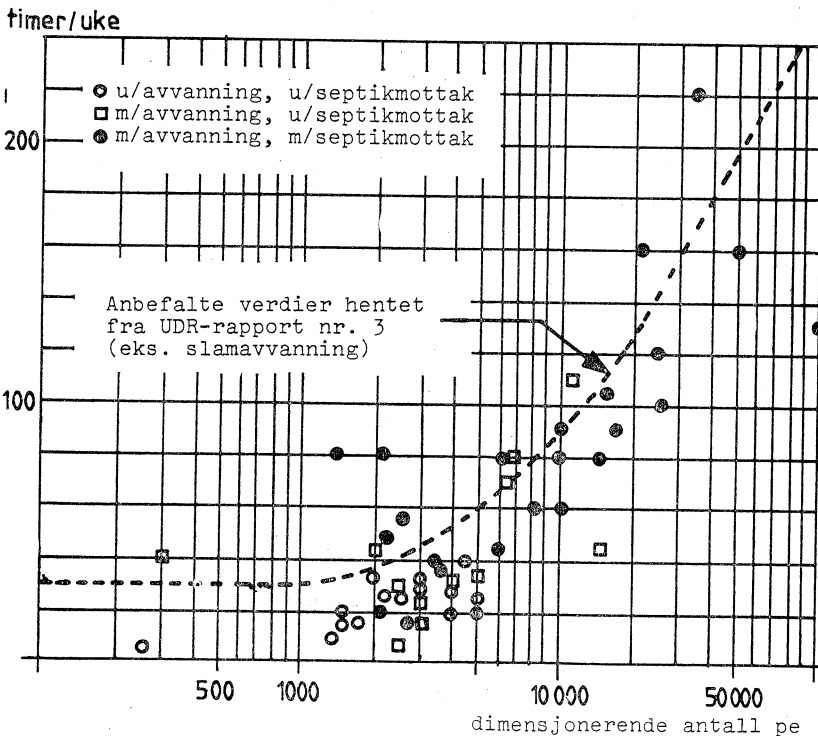
forholdene. I tillegg viser disse figurene at septikmottak ytterligere øker bemaningsbehovet.

ARBEIDSOPPGAVER UTENFOR RENSEANLEGGENE

Tabell 5 viser arbeidsoppgaver driftspersonalet er pålagt utenfor renseanlegget. Av tabellen går det fram at kun ved 6 anlegg (2%) har hele driftspersonalet ingen arbeidsoppgaver utenfor anleggene. Den vanligste ekstra arbeidsoppgaven driftspersonalet har, er drift av pumpestasjoner. Driftspersonalet ved 83% av an-

leggene har ansvaret for denne arbeidsoppgaven. Ved 38% av anleggene har driftspersonalet ikke ansvaret for driften av andre kloakkrenseanlegg. Ved 35% av anleggene har driftspersonalet også ansvaret for driften av vannverk.

Hvis noen enkelt anleggstype kan sies å skille seg ut, så må det være kjemiske anlegg. Det spesielle med denne anleggstypen er at driftspersonalet har forholdsvis liten arbeidsbyrde utenfor renseanlegget. Når man vet at kjemiske anlegg for en stor del er større anlegg (> 2000 pe), synes dette rimelig.



Figur 5. Arbeidsinnsats ved biologisk/kjemiske anlegg etter kapasitet (pe).

Tabell 5 viser at driftspersonalet ved norske kloakkrensingsanlegg har en lang rekke arbeidsoppgaver utenfor selve renseanlegget, både på rentvanns- og kloakknettet. Dette er interessant med tanke på blant annet behovet for koordinering av opplæringen av personell til vann- og avløpsinstallasjoner.

BESØKSFREKVENS OG BEMANNING

I tabell 4 er gitt en fordeling av antall anlegg med utgangspunkt i besøksfrekvensen (besøk/uke) for ulike anleggstyper. Besøksfrekvens < 5 betyr at anlegget be-

søkes inntil 4 ganger pr. uke, mens besøksfrekvens ≥ 5 betyr at anlegget besøkes hver arbeidsdag, samt at anlegget eventuelt blir besøkt i helgene for kontroll. Tabellen viser at nær 80% av anleggene besøkes minst 5 ganger pr. uke.

I gruppen biologiske anlegg og simultanfellingsanlegg er det tilsammen 36 anlegg med < 5 besøk pr. uke. Dette betyr at 25% av de biologiske anleggene og simultanfellingsanleggene ikke besøkes hver dag. Ved anleggsstørrelser mindre enn 500 pe, dominerer nettopp biologiske anlegg og simultanfellingsanlegg. Disse anleggstypene har besøksfrekvens < 5

	Kontroll	Vedlikehold	Rengjøring	Reparasjoner	Slamdrift	Total	
Mekanisk	17	30	46	7	-	100	u/slam- avvanning
Kjemisk	24	25	34	17	-	100	
Biologisk	20	30	41	9	-	100	
Simultanfelling	29	23	35	13	-	100	
Etterfelling	26	22	42	10	-	100	
Gj.snitt	22	28	40	10	-	100	
Kjemisk	15	20	26	11	28	100	m/slam- avvanning
Etterfelling	16	16	28	10	29	100	
Gj.snitt	15	19	27	11	28	100	

Tabell 3. Prosentvis fordeling av arbeidsoppgaver på anleggene.

ved 40% av anleggene med dimensjonerende kapasitet mindre enn 5000 pe.

Mekaniske anlegg er eneste anleggstype hvor store anlegg ikke har daglig tilsyn. Ved anlegg større enn 1000 pe. har ca. 75% daglig tilsyn, mens ca. 25% besøkes mindre enn 5 ganger pr. uke. Svært mange av de mekaniske anleggene i undersøkelsen er silanlegg.

Alle kjemiske anlegg har daglig tilsyn.

Størrelse	Besøksfrekvens	Anleggstype					Alle
		Mekanisk	Kjemisk	Biologisk	Simultanfelling	Etterfelling	
<100	<5	-	-	3	-	-	3
	5-15	-	-	3	-	1	4
100-199	<5	-	-	8	-	-	8
	5-15	-	-	8	4	-	12
200-499	<5	-	-	7	10	1	18
	5-15	2	2	14	13	8	39
500-999	<5	1	-	3	4	1	9
	5-15	1	-	20	11	8	40
≥1000	<5	6	-	1	-	1	8
	5-15	17	51	16	17	20	121
Alle	<5	7	-	22	14	3	46
	5-15	20	53	61	45	37	216

Tabell 4.

Antall anlegg med gitt besøksfrekvens (besøk/uke).

Arbeidsoppgaver utenfor renseanlegget	Type renseanlegg											
	mek.		kjem.		biol.		sim.		Etterfelling		alle	
	ant.	%	ant.	%	ant.	%	ant.	%	ant.	%	ant.	%
Ingen	4	4	5	9	0	0	0	0	0	0	6	2
Andre renseanlegg	16	57	27	50	50	58	43	70	33	73	169	62
Vannverk	7	25	11	20	34	40	23	38	21	47	96	35
Pumpestasjoner	27	96	53	98	72	84	41	67	34	76	227	83
Ledn.nett o.l.	11	39	14	26	50	58	18	30	18	40	111	41

Tabell 5. *Antall renseanlegg med angivelse av driftspersonalets arbeidsoppgaver utenfor renseanlegget.*



VAR-TEKNIKK



Strømme
SIVILINGENIØR ELLIOT STRØMME AS

RÅDGIVENDE INGENIØRER M.R.I.F.
OSLO — LILLEHAMMER
HAMAR — STAVANGER