

# Smittefare i kloakkrenseanlegg

Av Gunnar Langeland

Gunnar Langeland er kommuneveterinær i Asker og Bærum. Da arbeidet som er beskrevet i denne artikkelen ble utført, var han ansatt ved Institutt for næringsmiddelhygiene, Norges veterinærhøgskole.

Avløpsvann og kloakkslam inneholder sykdomsfremkallende bakterier, virus, protozoer og egg av parasitter. Forekomsten av de aktuelle sykdommene i befolkningen som er tilknyttet kloakknettet, og smittekimenes overlevelsessevne ved kloakk- og slambehandling, er to viktige faktorer som bestemmer forekomst og konsentrasjon av sykdomsfremkallende organismer i avløpsvann og kloakkslam. Ved rensing av avløpsvann vil smittekim i stro utstrekning overføres til slamfasen, men det rensede avløpsvannet vil fortsatt inneholde endel sykdomsfremkallende organismer.

Helsemyndighetene har vært opptatt av at infeksjonssykdommer lett kan overføres ved utslipp av avløpsvann i drikkevannskilder og ved uriktig landbruksanvendelse av kloakkslam. Derimot har smittefare for arbeidstakere som på ulike måter kommer i kontakt med avløpsvann og kloakkslam, vært ofret liten oppmerksomhet fra både arbeidstilsynet og fra de sentrale helsemyndigheter.

Sykdomsfremkallende organismer kan overføres til munnen direkte (ved små vanndråper i luften, aerosoler) eller indirekte (via hender, klær, sko, m.v.). Ved spising eller røyking uten grundig forutgående håndvask med varmt vann og såpe er smittefarens særlig stor. Smittekim som

kan passere uskadd hud, er antakelig uten aktualitet i Norge.

Hvilken risiko er det for arbeidere ved kloakkrenseanlegg å bli smittet? Er påstandene om at man kan bli syk av å arbeide, ta prøver, m.v. i kloakkrenseanlegg riktige?

I det etterfølgende skal det beskrives en undersøkelse som har vært foretatt på Bekkelaget, Festningen og Skarpsno kloakkrenseanlegg i Oslo. For bl.a. referanser og mikrobiologisk metodikk henvises til primærpublikasjonen *G. Langeland: Salmonella spp. in the Working Environment of Sewage Treatment Plants in Oslo, Norway. Applied and Environmental Microbiology 1982, 43, 111—115.*

*Bekkelaget* er et mekanisk-kjemisk-biologisk renseanlegg med simultanfelling. Slammet stabiliseres anaerobt i ca. 10 døgn i 30—35°C og avvannes i sentrifuger. *Festningen* er et mekanisk-kjemisk renseanlegg med sekundærfelling. Slam fra sedimenteringsbassengene transporteres til Bekkelaget renseanlegg for anaerob stabilisering og avvanning. *Skarpsno* er et mekanisk-kjemisk-biologisk renseanlegg med simultanfelling. Slammet avvannes i sentrifuger. Henholdsvis 208.400, 135.600 og 63.600 mennesker er tilknyttet de tre renseanleggene. Dette tilsvarer ca. 90% av Oslo's befolkning.

## ER DET SMITTEKIM I ARBEIDSMILJØET?

Arbeidsmiljøet ved de tre renseanleggene ble systematisk undersøkt hver annen måned, ialt 10 ganger. Det ble tatt prøver forskjellige steder i arbeidsmiljøet og av kloakkslam. Prøvene ble undersøkt for innhold av de sykdomsfremkallende salmonellabakteriene. Se Tabell 1. Ved hver miljøundersøkelse ble dessuten slamsjåførenes arbeidshansker undersøkt for innvendig innhold av salmonellabakterier. Ved de tre siste prøveuttakene ble det også tatt prøver av urensset og renset avløpsvann.

Tabell 1. *Funn av salmonellabakterier i arbeidsmiljøet ved tre kloakkrenseanlegg i Oslo. Tallene angir prosent i salmonella-positive prøver.*

Prøvetakingssted	Bekkelaget	Festningen	Skarpsno
Berøringspunkter for hender på spiserom	0%	0%	0%
Gulv på spiserom	10%	0%	0%
Berøringspunkter for hender på garderober	0%	0%	0%
Gulv på garderober	20%	0%	0%
Berøringspunkter for hender på anlegg	10%	70%	40%
Gulv på anlegg	50%	50%	90%
Kloakkslam	100%	100%	100%

Salmonellabakterier ble funnet på gulv, på berøringspunkter for hender og i slam, se Tabell 1. Heldigvis ble salmonellabakterier ikke funnet på berøringspunkter for hender (kraner, bord, dørhåndtak m.v.) på spiserom og garderober. Derimot ble bakteriene funnet enkelte ganger på gulv på spiserom og garderobe på Bekkelaget, og bakteriene ble funnet oppsiktsvekkende ofte på berøringspunkter for hender på selve anleggene på Festningen og Skarpsno. På anleggsavdelingene på Festningen og Skarpsno var gulvene massivt forurenset med salmonellabakterier.

Salmonellabakterier er bare én type av de smittekim som kan forekomme i arbeidsmiljøet på renseanleggene. Forekomst av slike bakterier betyr at arbeidsmiljøet er betydelig kloakkforurenset, og at det er overveiende sannsynlig at også andre slags smittekim er tilstede. Salmonellabakterier forårsaker tarmbetennelse med diaré, oppkast, magesmerter og feber som de viktigste sykdomstegnene. Enkelte av salmonellabakteriene er spesielt farlige, nemlig *Salmonella typhi*, som forårsaker tyfoidfeber og *Salmonella paratyphi* A og B som forårsaker paratyfoidfieber.

Salmonellabakterier ble *ikke* funnet i noen av de 65 hanskene som ble undersøkt innvendig.

Prøvene av kloakkslam inneholdt til dels svært høye konsentrasjoner av salmonellabakterier. Både i slamprøvene og i prøvene av avløpsvann varierte imidlertid konsentrasjonene betydelig. Se Tabell 2.

De 84 kulturer av salmonellabakterier som ble funnet, tilhørte ialt 22 forskjellige typer. (Typebestemmelse ble foretatt på Statens institutt for folkehelse). Over den perioden forsøket pågikk (20 måne-

Tabell 2. Gjennomsnittskonsentrasjoner av salmonellabakterier i prøver av avløpsvann og kloakkslam fra tre renseanlegg i Oslo.

Prøve	Bekkelaget	Festningen	Skarpsno
Innløpsvann <sup>1</sup>	8	310	71
Utløpsvann <sup>1</sup>	0	5	4
Kloakkslam <sup>2</sup>	980	53.000	44.000

<sup>1</sup> Pr. 100 ml avløpsvann. <sup>2</sup> Pr. 100 g slamtørrestoff.

der) ble det samtidig blant Oslo's befolkning registrert 107 tilfeller av salmonellainfeksjoner. Fra renseanleggene ble det funnet typer av salmonellabakterier som ikke ble registrert blant Oslo's befolkning. *Salmonella paratyphi* B fagtype Taunton som ble isolert fra både slam, gulv og berøringspunkter for hender på anleggsavdelingen på Festningen, var ikke registrert blant Oslo's befolkning siden 1967. *Salmonella paratyphi* B fagtype I, som ble isolert fra to av renseanleggene, var ikke registrert i Oslo siden 1970.

En viktig årsak til at det på renseanleggene er funnet salmonellatyper som ikke er registrert blant befolkningen, er at salmonellose kan gi så milde symptomer at lege ikke konsulteres, eller at legen ikke sender avføringsprøve til bakteriologisk undersøkelse. *Salmonella paratyphi* B forårsaker vanligvis sterke symptomer.

I en større befolkning vil det også alltid forekomme friske smittebærere, det vil si mennesker som skiller ut smittekim uten at de selv lenger viser tegn til sykdom.

Dyr som lever i ledningsnett, og hunder, katter, fugler og andre dyr, kan også utgjøre et reservoar for salmonellabakterier. Men salmonellose er ifølge den offisielle veterinærstatistikk ikke registrert

i forsøksperioden, og salmonellabakterier ble heller ikke isolert ved byens slakteri.

Resultatene viser helt klart hva som på forhånd var fryktet, nemlig at smittekim regelmessig er tilstede i arbeidsmiljøet på disse renseanleggene. For de fleste typer av salmonellabakterier vil et fåtall bakterier som svelges eller pustes inn, ikke forårsake sykdom fordi kroppens egne forsvarsmekanismer klarer å uskadeliggjøre inntrengerne. *Salmonella paratyphi* B-bakterier, som på Festningen ble funnet i to slamprøver, i to tilfeller på gulv på anlegget og i fire tilfeller på berøringspunkter for hender på anlegget, kan forårsake sykdom om også bare et fåtall bakterier tas inn. Enkelte andre smittekim kan også forårsake sykdom etter inntak av relativt få organismer. (For interesserte henvises det til Vann 1980, 1, 122—127).

#### BLIR MAN SYK AV Å ARBEIDE PÅ KLOAKKRENSEANLEGG?

Smittekim er altså tilstede i arbeidsmiljøet på renseanleggene, men blir man syk av å arbeide i dette miljøet?

Generelt er sykefraværet lavt ved renseanleggene i Oslo, og det er ikke registrert noen overhyppighet av de aktuelle sykdommene i forhold til forekomsten hos andre arbeidstakere i kommunen.

Enkelte av de smittekim som kan finnes på rensanlegg, vil som tidligere nevnt kunne etablere seg i mennesker i kortere eller lengre tid uten at disse viser tegn til sykdom, eventuelt at sykdomstegnene går over selv om smittekimene fortsatt skilles ut. Det er slike mennesker — såkalte friske smittebærere — som nok er de viktigste kilder til smittekim i kloakken. Dessuten er slike mennesker en fare for smitte til familie og nærmiljø forøvrig, og det er spesielt farlig om slike mennesker tilbereder mat som skal spises av andre.

Var noen av rensanleggsarbeiderne i Oslo friske smittebærere?

For å få svar på dette spørsmålet ble avføringsprøve fra samtlige rensanleggsarbeidere undersøkt for innhold av parasittegg og sykdomsfremkallende tarmbakterier (*Salmonella* spp., *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter fetus* susp. *jejuni* og *Shigella* spp.).

Slike smittekim ble heldigvis ikke funnet i noen av prøvene.

### VAR ARBEIDERNE IMMUNE?

Mange infeksjonssykdommer resulterer i at man opparbeider en større eller mindre grad av immunitet (motstandskraft) mot vedkommende sykdom. Hadde noen av arbeiderne vært smittet av f.eks. paratyfoidfeber og hadde de — som en følge av dette — opparbeidet immunitet mot denne sykdommen?

Det ble tatt blodprøver av arbeiderne på Festningen rensanlegg og disse ble undersøkt på Statens institutt for folkehelse for antistoffer («motgift») mot *Salmonella paratyphi* B-bakterier. (Det var slike bakterier som stadig ble funnet på Festningen og hvor et fåtall kan resultere

i sykdom og opparbeidelse av en delvis immunitet).

Ingen av blodprøvene inneholdt slike antistoffer. Dette vil si at arbeiderne, på tross av at de har paratyfoidfeberbakterier i sitt arbeidsmiljø, ikke hadde vært smittet av slike bakterier, hvertfall ikke i den senere tid. (Immuniteten avtar gradvis).

### HVORFOR VAR IKKE ARBEIDERNE SMITTET?

Forklaringen er trolig at kroppens egne forsvarsmekanismer klarer å ta hånd om smittekimene. Imidlertid kan vi ikke basere oss på at disse forsvarsmekanismene alltid vil fungere 100%.

Høy grad av automatisering vil bidra til å redusere kontakten mellom en arbeider og hans miljø. Bekkelaget er det mest automatiserte av de tre anleggene som ble undersøkt. På dette rensanlegget ble salmonellabakterier funnet på berøringspunkter for hender ved bare én av de 10 miljøundersøkelsene. Det er verd å merke seg at denne ene prøven bl.a. omfattet lekkasjevann fra en kloakkpumpe som var under reparasjon.

### MEN NOEN BLIR JO SYKE?

I avløpsvann vil det alltid være giftstoffer (toksiner) som dannes av bakterier i kloakken. Giftstoffene vil også forekomme i små vanndråper som hvirvles opp i luften ved vannbehandlingen og pustes inn. Særlig i nærheten av luftbasseng kan aerosolproblemet være betydelig. Disse bakteriegiftene forårsaker den kortvarige oppkast, diaré og feber, som mange er plaget av ved nyansettelse og etter lengre ferier og annet fravær. Sykdommen som kalles *sewage worker*

*syndrome* i engelskspråklig litteratur, er heller ikke ukjent hos mennesker som unntaksvis er på renseanlegg, f.eks. i forbindelse med reparasjonsarbeider eller forskning. Sykdommen er ingen betenning forårsaket av smittekim (infeksjon), men en forgiftning (intoksikasjon). Mennesker som har denne forgiftningen, representerer derfor ingen smittefare for sine omgivelser.

### **KRAV TIL ARBEIDSMILJØET**

Det bør være et uomtvistelig krav at arbeidsmiljøet skal være tilfredsstillende, ikke bare med hensyn til støy, temperatur, fuktighet, fare for slag og fall, elektrisk støt, oksygenmangel og farlige gasser, men også med hensyn til smittestoff i arbeidsmiljøet. Dette krever aktiv innsats fra både arbeidsgiver og arbeidstakere. Ved en systematisk gjennomgang av arbeidsmiljøet bør man registrere uheldige forhold og peke på nødvendige forbedringer.

For å redusere smittepress- og forgiftningsfare, er det viktig at arbeiderne har

egnede klær, sko og hansker, at ventilasjonen er tilfredsstillende og at anleggene i stor utstrekning er automatiserte. Imidlertid er den viktigste enkeltfaktor at arbeiderne benytter verneutstyret, at de har kunnskaper om hvorledes de kan unngå smitte, og at de virkelig tar hensyn til disse kunnskapene i sitt daglige arbeide.

Internasjonalt er det publisert bare få rapporter om kloakkarbeidernes mikrobiologiske arbeidsmiljø. Resultatene fra renseanleggene i Oslo er i overensstemmelse med den foreliggende, men sparsomme internasjonale litteratur på området. Selv om det ikke synes å foreligge undersøkelser som viser overhyppighet av infeksjonssykdommer hos kloakkarbeidere, bør likevel risikoen for smitte fra arbeidsmiljøet være på et akseptabelt lavt nivå.

Undersøkelsen har vært finansiert av Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd.