

Vern mot smittefare ved laboratorieundersøkelser av avløpsvann og kloakkslam

Av Gunnar Langeland og Arve Lystad

Gunnar Langeland er forskningsassistent (NLVF) ved Institutt for næringsmiddelhygiene, Norges Veterinærhøgskole. Arve Lystad er overlege ved Epidemiologisk avdeling, Statens Institutt for Folkehelse.

I de senere år har det skjedd en omfattende utbygging av norske renseanlegg. For å overvåke renseanleggenes driftstilstand og at renseseffekten ligger innenfor de grenser myndighetene har fastsatt i utslippstillatelsene, er det nødvendig med omfattende analysevirksomhet av både avløpsvann og kloakkslam.

I utslippstillatelsene er det gjerne krav om at *biokjemisk oksygenforbruk (BOF)* og *totalfosfor* skal ligge under fastsatte nivåer, eller reduseres med fastsatte minsteprocenter. Andre analyser som utføres i større eller mindre utstrekning, er bl.a. *konduktivitet, turbiditet, alkalitet, farge, sedimentbart stoff, suspendert stoff, pH, oksygeninnhold, tørrstoff, gløderest, kjemisk oksygenforbruk, ulike nitrogen- og fosforforbindelser, fett og ulike tungmetaller.*

Avløpsvann og kloakkslam inneholder sykdomsfremkallende *virus, bakterier* og *parasitter* som skilles ut av den befolkningen som er tilknyttet renseanlegget. Det er ikke fastsatt krav om renseseffekter eller maksimale grenser for utslipp for indikatorbakterier og sykdomsfremkallende organismer. Avløpsvann og kloakkslam vil også kunne inneholde toksiske og kreftfremkallende stoffer.

Direktoratet for arbeidstilsynet har ikke utarbeidet regler for *laboratoriearbeid* med kloakkforurenset materiale, men forskrifter for *arbeid ved avløpsanlegg* er nylig fastsatt av det samme direktoratet.

Det er grunn til å tro at få laboratorieleidere og annet personale ved de kommunale og fylkeskommunale laboratorier som foretar analyser av kloakkslam og avløpsvann, er tilstrekkelig informert om hvilke sykdommer som kan overføres med avløpsvann og kloakkslam og hvorledes man kan oppnå en tilfredsstillende beskyttelse mot smittefare.

Denne artikkelen er et forsøk på å informere om disse forhold, og kan kanskje danne et utgangspunkt for utarbeidelse av arbeidsrutiner og verneregler ved de enkelte laboratorier slik arbeidsmiljølovens §§ 8, 9 og 10 krever.

INFEKSJONSSYKDOMMER SOM KAN OVERFØRES MED AVLØPSVANN OG KLOAKKSLAM

I tabell 1 er det gitt en oversikt over *smittestoff, inkubasjonstid* (d.v.s. tiden fra en får smittestoff i seg og til symptomene viser seg), de *viktigste symptomer* og *forebyggende tiltak* for de infeksjons-

Tabell 1. *Smittestoff, inkubasjonstid, de viktigste symptomer og forebyggende tiltak for de infeksjonssykdommer som antas å være mest aktuelle ved laboratorieundersøkelser av avløpsvann og kloakkslam.*

Sykdom	Smittestoff	Inkubasjonstid	Viktigste symptomer	Forebyggende tiltak
Salmonella-infeksjoner	Bakterier	6—72 timer	Diaré, oppkast, magesmerter, feber	God hygiene, vaksinasjon mot tyfoidfeber
Hepatitt A (Epidemisk gulsott)	Virus	15—50 døgn	Gulsott, feber, illebefinnende, kvalme	God hygiene (Immunoglobulin ved uhell)
Shigella-infeksjoner (Bacillær dysenteri)	Bakterier	1—7 døgn	Diaré, oppkast, magesmerter, feber	God hygiene
Tetanus (Stivkrampe)	Bakterier	4—21 døgn	Muskelkramper	Beskyttelse av sår, tetanusvaksinasjon
Enterovirus infeksjoner (unntatt poliomyelitt)	Virus	Varierer	Diaré (oftest ingen symptomer)	God hygiene
Tuberkulose	Bakterier	4—12 uker	Varierende, ofte lungesyntomer	God hygiene, BCG-vaksinasjon
Hepatitt B (Serumgulsott)	Virus	45—180 døgn	Gulsott	God hygiene
Campylobacter-infeksjoner	Bakterier	1—4 døgn	Magesmerter, diaré, feber, kvalme	God hygiene
Yersiniose	Bakterier	3—10 døgn	Diaré, magesmerter evt. leddsmerter	God hygiene
Colienteritt	Bakterier	12—72 timer	Feber, diaré, magesmerter	God hygiene
Poliomyelitt	Virus	3—21 døgn	Feber, hodepine, nakkestivhet og evt. lammelser	God hygiene, poliovaksinasjon
Spolorminfeksjon	Parasitter	2 måneder*)	Oftest ingen symptomer	God hygiene
Tarmprotozoosykdommer	Parasitter	Varierer	Diaré	God hygiene
Hud- og sårinfeksjoner	Bakterier	Varierer	Smerte, hevelse og rødme, evt. pussdannelse	God håndhygiene

*) Tid fra inntak av egg til kjønnsmoden spolorm har etablert seg i tarmen.

sykdommer som antas å være mest aktuelle. Andre infeksjonssykdommer vil under helt spesielle forhold kunne representere en fare (tularemie, leptospirose, m.fl.). Sykdom kan overføres ved at smittestoff kommer i luftveiene, i munnen (pipettering, forurensning av mat!), i øynene eller i sår eller rifter i huden. Overføring av smittestoff med aerosoler er en ikke uvanlig smittemåte ved laboratorieinfeksjoner.

Hvis en har fått smitteholdig materiale på hendene og deretter berører munn, øyne eller tar i ting som senere kan komme i kontakt med munn, øyne eller sår, kan en også bli smittet.

Ved egnede temeperaturforhold kan enkelte sykdomsfremkallende bakteriearter, som i et fåtall har forurenset en matvare, i løpet av kort tid ha formert seg opp i tilstrekkelig høye konsentrasjoner til å kunne forårsake sykdom.

LABORATORIELOKALER OG -UTSTYR

Hensiktsmessig utforming og innredning av laboratorielokaler er viktig. Kontorer, spiserom og andre oppholdsrom må være adskilt fra laboratoriene.

For å unngå at privat tøy og private sko blir befengt med smittestoff, er det nødvendig med gode garderobeforhold. Hvert laboratorium og hver garderobe bør være utstyrt med servant for håndvask.

Det er nødvendig at utpakking av prøver og annet arbeid der det kan søles med smitteholdig materiale, kan foregå på et eget bord som er lett å vaske og desinfisere, f.eks. et stålbord med kant som hindrer avrenning til gulv.

Prøvetakingsutstyr og annet utstyr bør være laget av materiale som tåler varmebehandling. Hvis dette ikke lar seg gjøre,

må utstyr som ikke er til engangsbruk, kunne desinfiseres kjemisk.

Det er naturligvis også viktig at utstyret er utformet slik at søl, sprut og direkte berøring av fortynnet eller uførtynnet avløpsvann eller kloakkslam unngås, og at desinfeksjon og rengjøring er enkelt å foreta.

PRØVEUTTAK, -TRANSPORT OG LABORATORIEARBEID

Avløpsvann og kloakkslam skal alltid betraktes som potensielt smittefarlig materiale: ved prøveuttak og transport, i ethvert stadium i analysevirksomheten og etter avsluttede analyser. Hverken kjøle-romslagring eller frysing gir bedre hygienisk kvalitet av avløpsvann og kloakkslam.

Prøver må uttas og transporteres på en slik måte at hverken prøvetaker eller arbeidsmiljøet kan bli tilsølt med smitteholdig materiale.

Fast installerte automatiske prøvetakere er å foretrekke for avløpsvann. Er det nødvendig å dyppe prøveflasker ned i avløpsvann, må dette gjøres med engangshansker eller hansker som kan desinfiseres. Smitterisikoen ved prøvetaking kan reduseres ved at f.eks. flasken festes til en stang eller en vannhenter brukes som lodd.

Hvis prøveemballasjen forurenses på utsiden, bør prøven overføres til ny emballasje. Prøveflasker og -glass bør transporteres i plastkasser eller andre egnede beholdere som hindrer unødig forurensning ved brekkasje. Flasker, glass og kasser bør være merket med *Smittefarlig materiale* eller lignende.

Prøver som mottas på laboratoriene, må alltid betraktes som smittefarlige, også på emballasjen uside, og må derfor pakkes

ut og åpnes med tette gummi- eller plasthansker på et bord som senere desinfiseres. Prøver bør deretter overføres til en ny flaske eller annen emballasje uten forurensning av emballasjens ytre overflater.

Det er viktig å følge prosedyrer eller bygge inn i prosedyrene trinn som reduserer smittefaren, og at arbeidsmengden holdes på et forsvarlig nivå.

Konservering av prøver med svovelsyre (fosfat- og nitratanalyse) eller salpetersyre (atomabsorpsjonsspektrofotometri) vil forbedre prøvenes hygieniske kvalitet.

Det må ikke spises, drikkes eller røykes i laboratorier som undersøker avløpsvann og kloakkslam. Mat og personlige eendeler må ikke oppbevares i kjøle- eller fryseskap hvor det er oppbevart prøvemateriale.

Frakker som brukes i laboratoriene, bør ikke brukes i spiserom, oppholdsrom eller på kontorer. Det bør brukes egne sko på arbeidsplassen. Ved fare for sprut må det brukes munnbind og ved fare for direkte forurensning av hender, må det brukes plast- eller gummihansker.

Ved søl med prøvemateriale må eventuelt smittestoff uskadeliggjøres umiddelbart.

Tradisjonell pipettering representerer en av de største faremomenter, direkte pipettering med munnen må derfor ikke forekomme. Det finnes enkle hjelpemidler som gir god beskyttelse mot smittefare ved pipettering.

Etter avsluttede analyser må utstyr som ikke er desinfisert, betraktes som smittefarlig. Prøveutstyr, prøverester og ubenyttet prøvemateriale bør samles opp i egne beholdere som regelmessig tømmes og behandles i laboratoriets dekontaminator/oppvaskmaskin. Det er ikke tilfredsstillende å helle prøverester og ubenyttet prøvemateriale i vasken.

Desinfeksjon og rengjøring bør foretas av utstyr hver gang dette har vært brukt. Varmebehandling bør benyttes for alle gjenstander som tåler dette.

Som desinfeksjonsmetode er varme den kjemiske desinfeksjonen avgjort overlegen. Bakterier, virus og parasitter, men ikke bakteriesporer, vil drepes etter få minutter ved 70—80°C. Varmedesinfeksjonen kan også utføres i vaskemaskiner som har en kombinert rengjørende og desinfiserende virkning (dekontaminator eller vaske-maskin). Vannet må varmes opp til minst 85°C.

I praksis vil dette si at kjemisk desinfeksjon bare bør brukes for utstyr som ikke tåler varme eller der det av praktiske grunner ikke kan brukes varme. Gjenstander som skal desinfiseres kjemisk, må ligge i minst en time i en desinfeksjonsløsning (godkjent av Statens legemiddelkontroll), og må i sin helhet være under væskeoverflaten. Sammensatte ting skal adskilles best mulig. Beskyttelseshansker må anvendes når man tar ned i væskebeholderen. Etter desinfeksjonen skylles gjenstandene godt under rennende vann. Desinfeksjonsløsningen må skiftes regelmessig.

Til desinfeksjon av bord og guly, hvor det har vært sølt, kan det brukes de samme oppløsninger.

PERSONLIG HYGIENE

Ved en god personlig hygiene vil sykdomsfremkallende organismer ofte ikke kunne etablere seg og gi sykdom selv om smittepress fra miljøet er tilstede.

Sentralt i den personlige hygienen står håndhygien. Håndvask må foretas regelmessig med såpe og vann. Hendene må vaskes når laboratoriet forlades. Dette

er spesielt viktig før spise- og røykepauser og ved arbeidstidens slutt.

Desinfeksjon av hender er normalt unødvendig forutsatt en hyppig og riktig håndvask, men desinfeksjonen skal alltid foretas hvis en vet eller tror at hendene er forurenset med smitteholdig eller potensielt smitteholdig materiale. Et egnet desinfeksjonsmiddel for hender er 0,5% klorhexidin i 70% alkohol.

Håndvasker kan være utstyrt med kran som styres av en fotocelle eller med en albue-, fot- eller knebryter. Det bør brukes dispensere med pulversåpe og til tørking av hender må det kun benyttes engangshåndklær av papir.

Ved hyppig håndvask kan hendene lett bli såre og ru, og dette kan danne innfallsport for infeksjoner. For å forebygge dette kan egnede håndkremer regelmessig brukes. Småsar kan beskyttes ved bruk av flytende plaster.

VAKSINASJONER

I likhet med arbeidere på avløpsanlegg bør ansatte ved laboratorier som arbeider ved avløpsvann og kloakkslam, være tilfredsstillende vaksinert mot stivkrampe (tetanus), poliomyelitt og tuberkulose.

Tilfredsstillende beskyttelse mot *stivkrampe* oppnås ved to vaksinasjonsdoser med 4 ukers mellomrom og en vaksinasjon 1 1/2 år senere. Vedlikeholdsvaksinasjon/påfyllingsdose gis hvert 10. år. De fleste blir vaksinerte mot stivkrampe i spebarns- og skolealder, samt ved militærtjeneste.

Beskyttelse mot poliomyelitt oppnås ved primærvaksinasjon med 3 doser poliovaksine, der tiden mellom 1. og 2. dose er 1 til 2 måneder, og avstanden mellom 2. og 3. dose er 7 måneder til 2 år. Hvis man arbeider i et smitteutsatt yrke (eller

skal reise til områder med polyomyelitt), vedlikeholdes beskyttelsen mot poliomyelitt med en ny dose hvert 5. år.

Barn og ungdom er primærvaksinert i spedbarnsalder og har fått to vedlikeholdsvaksinasjoner henholdsvis i 1. klasse og ved utgangen av ungdomsskolen.

Ved tuberkulinprøve kan man få fastslått hvorvidt beskyttelse mot *tuberkulose* er tilstede. Ved negativ tuberkulinprøve bør det foretas BCG-vaksinasjon.

Tyfoidfiebersvaksine har begrenset og kortvarig virkning mot infeksjon av *Salmonella typhi*. Gammaglobulin vil kunne gi opptil 1/2 års beskyttelse mot *Hepatitis A*. På bakgrunn av den kortvarige virkning og den relativt sjeldne forekomst av disse sykdommer i Norge, kan vi i dag ikke se at det er grunn til å gi hverken tyfoidfiebersvaksine eller gammaglobulin til personell som arbeider med avløpsvann og kloakkslam.

Mot de øvrige sykdommer som er nevnt i tabell 1 eksisterer det i dag ingen effektive vaksiner. *God hygiene er derfor det viktigste forebyggende enkelttiltak.*

AVSLUTNING

Undersøkelser av avløpsvann og kloakkslam kan representere en smittefare for laboratoriepersonalet og personalet som tar ut og transporterer prøver.

Ved fornuftige arbeidsrutiner som bygger på tilstrekkelig kjennskap til smittefaren, bør man kunne oppnå et akseptabelt vern mot smittefare. Imidlertid er det helt nødvendig at laboratoriepersonalet er tilstrekkelig informert om smittefare og beskyttelsestiltak, og at de følger riktige rutiner.

Det er ingen grunn til overbetoning av de omtalte forhold, men en for liberal

holdning er ikke infeksjonshygienisk og arbeidsvernmessig akseptabelt.

Ved de enkelte laboratorier bør ledelse og ansatte i samråd med medisinsk fagpersonell utarbeide verneregler og arbeids-

rutiner som i størst mulig utstrekning beskytter laboratoriepersonalet mot smitte av infeksjonssykdommer, uten at dette griper unødig inn i laboratorienes effektivitet.

LITTERATUR

- Benenson, A. S. (ed):* Control of Communicable Diseases in Man. 12th ed. American Public Health Association, Washington, 1975.
- Bergan, T. & A. Lystad:* Praktisk bruk av kjemiske desinfeksjonsmidler i helseinstitusjoner. Tidsskrift for Den norske lægeforening, 1972, 28, 1847—1852.
- Direktoratet for arbeidstilsynet:* Arbeid ved avløpsrensaneanlegg. Forskrift til arbeidsmiljøloven, 8. september 1978.
- Fleisje, O., P. Ertzaas & J. Kristoffersen:* Sikkerhetsmessige og miljømessige sider ved drift av laboratorier som arbeider med kjøtt- og næringsmiddelkontroll, samt miljøhygieniske undersøkelser. Norsk Veterinærtidsskrift, 1978, 90, 573—577.
- Helsedirektoratet:* Hygienisk vurdering av kloakkslam. En veiledning til helserådene, 30. juli 1976.
- Helsedirektoratet:* Veiledning om vaksinasjon for leger, sykepleiere m.fl. 1979.
- Langeland, G.:* Biologisk-hygieniske forhold ved rensing av avløpsvann. Vann, 1979, 1B, 135—149.
- Lassen, J. & T. Omland:* Humane infeksjonssykdommer overført med vann. VANN, 1979, 1B, 81—94.
- Miljøverndepartementet:* Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. 4. februar 1977 nr. 4.
- Pike, R. M.:* Laboratory-associated Infections: Incidence, Fatalities, Causes, and Prevention. Annual Review of Microbiology, 1979, 33, 41—66.
- Solli, P.:* Arbeidsmiljøet på vann- og avløpsanlegg. VANN, 1977, 3, 182—188.
- Statens Institutt for Folkehelse:* Sikkerhetsregler for Statens Institutt for Folkehelse, 1972, 4—6.