

Kloakkutslepp og helse — Er vi årvåkne nok?

Hygieniske og helsemessige problem ved tilførsel av kloakk til vatn. Frå eit veterinærmedisinsk synspunkt.

Av Ivar Hellesnes

Ivar Hellesnes er amanuensis ved Institutt for næringsmiddelhygiene. Norges veterinærhøgskole.

Foredrag på møte i Norsk Forening for Vassdragspleie og Vannhygiene 25. januar 1978.

— hygieniske problem som skuldast eutrofiering og saprobiering m.a. lukt- og smaksproblem, «rotent» vatn, algeallergiar og algetoksin.

1. Innleiing.

Det å skilja kloakkvatn og drikkevatn har til alle tider vore ein viktig faktor i det førebyggjande helsearbeidet. Epidemiologien si historie kan fortelja oss at alle såkalla «høgre» kulturar har vore bygde på m.a. denne røynsla. Dette er tilfellet trass i at den grunnleggjande kunnskapen om sjukdomsagens og smitte-spreiing ofte har mangla.

I våre dagar kjenner vi dei årsaksmessige samanhengane ved dei fleste sjukdommane og andre hygieniske problem. Vi kan på dette grunnlaget setja opp følgjande inndeling av dei «hygieniske og helsemessige problema ved tilførsel av kloakk til vatn».

- smittsame sjukdommar sjukdommar som skuldast patogene bakteriar, vira og parasittar
- ikkje smittsame sjukdommar sjukdommar som skuldast t.d. tungmetall og organiske miljøgifter

2. Situasjonen i Noreg før og nå.

Når det gjeld kloakktiflørsel til vatn, kan situasjonen i Noreg i den første delen av dette hundreåret kort skisserast slik:

Ein stor del av folket budde spreidd ut over landet. Den såkalla «gammaldassen» var vanleg både i byane og på bygdene, og på gardsbruka var dei gjerne kopla til gjødselkjellaren. Organisk avfall frå menneske og dyr blei i stor grad ført tilbake til jorda. Byane var små og med tildels dårlig utbygd kloakknett. Vassklossett var ikkje vanlege, og kloakkrenseanlegg fanst ikkje. Resultatet var ei moderat eller lita forureining av vassressursane. Det fanst rent og drikkbart vatn dei fleste stadene i naturen.

Dei siste tiåra kan karakteriserast slik: Samfunnsforholda har ført til sterk urbanisering og koncentrering av folk i byar og tettstader. Tekniska løysingar blir brukt for å bli kvitt toalettavfallet vårt, og vatn brukast både som transportmiddel

og mottakar for avføring. Vassklosett er standard i dei fleste bustadane. Kloakkering er gjennomført i tettstadane og renseanlegg er bygde eller planlagde i mange kommunar. Det er mange hyttebyar med uhedige sanitærlosysingar. Infiltrasjon av kloakkvatn i grunnen og sandfiltergrøfter har vore tilrådd i strok med spreidd busetnad, men røynslene er, hygienisk sett, ikkje berre gode. (Stene, 1977).

Stoda kan faktisk illustrerast med ei lita teknig frå Kjell Aukrust si bok «Simen».



— Simen gjorde mye rart, en gang gjorde'n i brønnen —

Resultatet av dei ulike tiltaka er at overflatevatn, som er mest nytta som drikkevatn hos oss, i mange tilfelle er så forureina med kloakk at det ikkje kan drikkast utan etter desinfisering.

3. Kjeldene til den fekale forureininga av vassressursane våre.

Kjeldene til forureininga er desse:

- urensa kloakk
- utslepp frå renseanlegg

- diffus tilførsel frå infiltrasjonsanlegg, sandfiltergrøfter o.l.
- gjødsel nytta i jordbruksareal
- avrenning frå beiteareal
- avrenning frå tettbygde strok
- tilførsel frå viltlevande dyr.

Det er, såvidt eg veit, ikkje gjort forsøk på å kvantifisera dei ulike kjeldene med omsyn til fekal forureining. Men det er neppe urimeleg å tru at *den kommunale kloakken er hovudkjelda for den fekale forureininga av vatn i Noreg*.

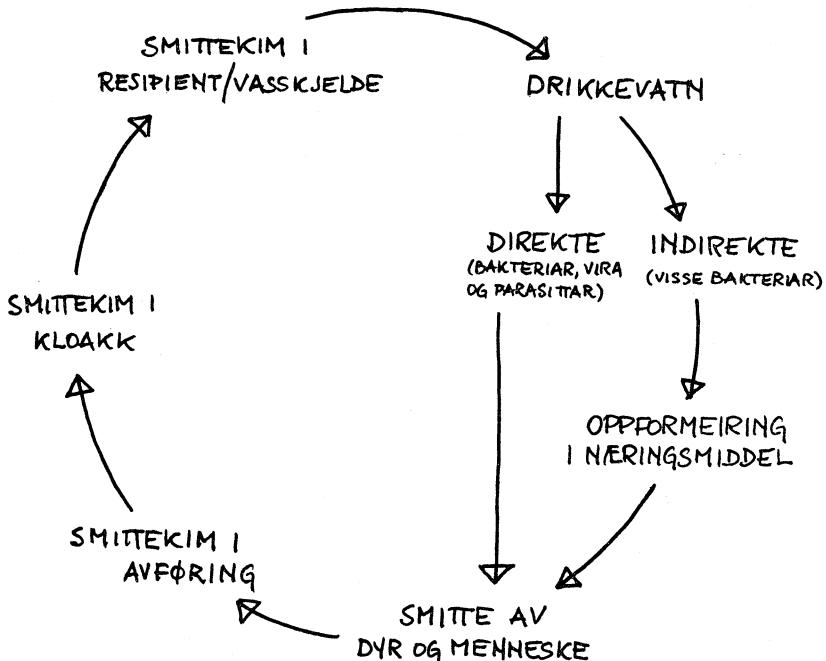
4. Smittsame sjukdommar overførde med vatn.

Dei fleste sjukdommane som kan bli overførde med vatn, har ein såkalla fekal-oral smitteveg. Med dette miner ein at dei patogene organismane blir skilde ut med avføringa, og at smitte kjem i stand ved at folk får i seg desse organismane gjennom munnen ved t.d. fekalt forureina mat. Smitten er direkte når personar drikk vatn som inneheld patogene kim.

Slik direkte smitte er mest aktuelt for patogenar som kan gi sjukdom etter innntak av små mengder kim. Eksempel er smittsam gulsott (hepatittvirus A), tyfoidfeber (*Salmonella typhi*), kolera (*Vibrio cholerae*), dysentri (*Shigella-artar*) og visse invollsparasittar.

Men sjukdommar blir ikkje berre overførde ved direkte smitte. Den *indirekte* smittevegen tyder truleg meir. Gjennom vatn eller ved ureinsleg handsaming kan kjøt eller andre matvarar bli forureina av nokre få patogene bakteriar. Under visse miljøtilhøve veks bakterien raskt til konsentrasjonar som kan gi sjukdom. Dette gjeld til dømes dei fleste *Salmonella-artane* og *Yersinia enterocolitica* som

Figur 2. Smitteoverføring med vatn.



truleg er dei viktigaste tarmsjukdomsbakteriane her i landet.

Ein del av dei sjukdommane som kan overførast med vatn er såkalla *zoonoser*. Det vil seia at dei kan smitta frå menneske til dyr og omvendt. Dette gjer det logisk å sjå på alle varmbloidge dyr under eitt når ein talar om smittespreiing frå t.d. vatn. Ein sunn husdyrbestand er ein viktig føresetnad for den humane helsetilstanden (tuberkulose, salmonellose, smittsam kasting m.fl.).

Nokre dyr og menneske er såkalla *friske smitteberarar*. Det vil seia at dei huser smittekim t.d. i tarmen utan sjølv å vera sjuke av det.

I visse høve kan dyr overførা smittekim utan at dei sjølv er mottakelege for

smitten. Dei er då *passive berarar (vektorar)* av patogene mikrobar. Dette gjeld t.d. fisk og skaldyr som lever i kloakkforureina vatn. Dersom slike dyr kjem inn i rom der det blir laga mat, kan rom, utstyr og næringssittel bli forureina og sjukdommen kan overførast. (For ei grundigare omtale av overføring av smittsame sjukdommar via vatn, sjå: K. Krøngaard Kristensen, 1974).

5. Situasjonen i Noreg med omsyn til smittsame sjukdommar.

Den epidemiologiske og epizootiologiske situasjonen her i landet er for tida god. Mange alvorlege smittsame sjukdommar finst ikkje i landet vårt, og dei som

finst, er ikkje dei viktigaste årsakene til sjukdom og død blant menneske og dyr. Dette skuldast både klimaet, gode behandlingstilbod og ei rekke førebyggjande tiltak. (Sjå: MSIS og Veterinærstatistikk.)

Det er likevel grunn til å vera på vakt overfor dei smittsane sjukdommene. Eg skal kort nemna nokre grunnar for dette. Utviklinga med sentralisering av busettad og matframstilling (storghushaldning) aukar sjansane for spreiing av smitte dersom epidemiar eller epizootiar skulle oppstå. Den aukande turismen ser ut til å medføra større utbreiing av t.d. salmonellose og visse parasittsjukdommar. Nye metodar for gjødselbehandling (blautgjødsel) er mindre effektive med omsyn til å drepa smittekim som førekjem i gjødsla, og den gir større sjanse for avrenning til vassdrag. (Gudding, 1974).

Ei forverring av situasjonen med omsyn til dei smittsane sjukdommene på folk og fe vil i våre dagar føra til større tilførsel av smittekim til kloakken og vassdraga. Dette vil gi eit større smittepress på dei mottakelege populasjonane i området. Vi kan komma inn i ein vond sirkel som det er vanskeleg å bryta ut av. Ein måte å bryta sirkelen på, er å ta hand om kloakk og slam på ein hygienisk forsvarleg måte.

Den epidemiologiske/epizootiologiske situasjonen vår er balansert av ei rekke faktorar som til saman gjer seg utsLAG i den sjukdomsfrekvensen som blir registrert. Vi er kanskje nå i ferd med å endra balansen i ugunstig retning.

6. Patogene organismar indikatorbakteriar.

Dei patogene organismane som kan finnast i vatn er ofte svært vanskelege å påvisa. I visse høve er det til og med

umogeleg med den kunnskapen ein rår over idag. Dessutan må ein nyttar ulike metodar for kvar einskild organisme. (Sjå: Bø, Hydrobiologi 1977).

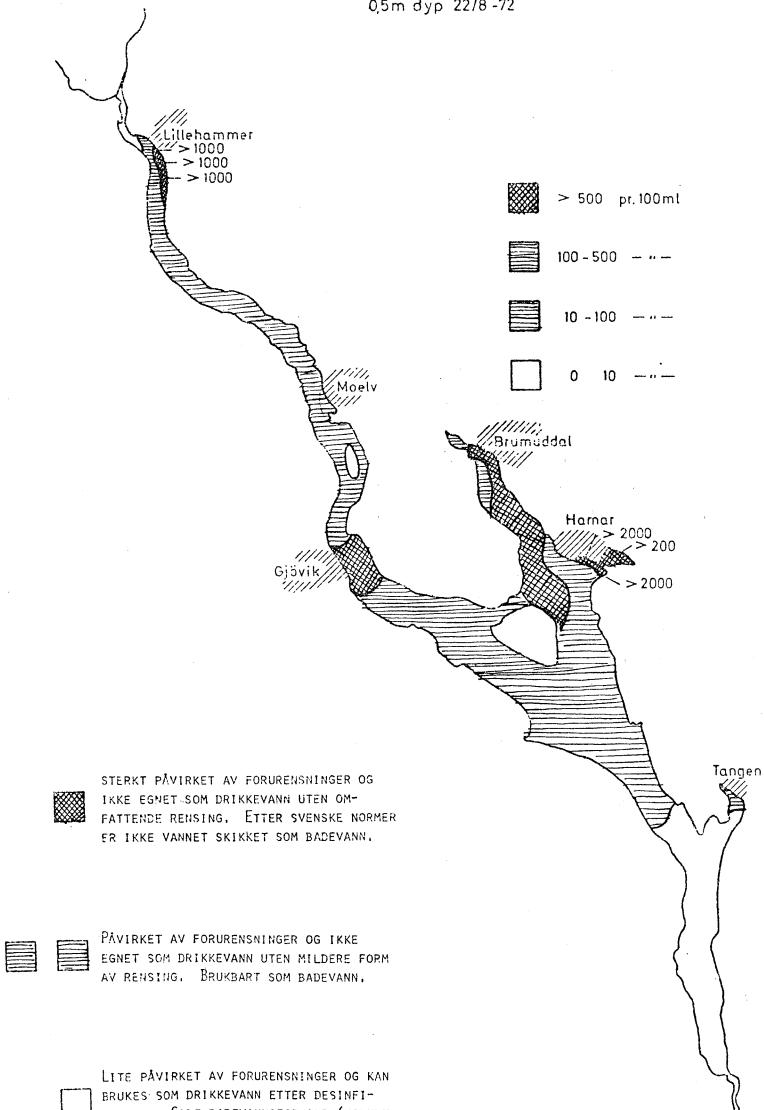
Det er difor praktisk uråd å utføra rutinemessige undersøkingar for kvar einskild patogen organisme. I staden nyttar ein seg av visse vanlege tarmbakteriar som ikkje er farlege i seg sjølv men som kan *indikera* om vatnet er tilført avføring. Slike tarmbakteriar blir kalla *indikatorbakteriar*, og dei mest nyttar er koliforme- og termostabile koliforme bakteriar, fekale streptokokkar og sulfittreduserande klostridiar. Av desse er dei *termostabile koliforme bakteriane* mest å stola på. Dette er hovedsakeleg bakteriar av arten *Escherichia coli*. Påvising av slike bakteriar i ei vassprøve gjev prov på at vatnet innehold *fersk fekal forureining*. Indikatorbakteriar blir nyttar i alle drikkevassundersøkingar, forutan ved vassressurskontroll og vassovervåking i fersk- og saltvann. (Sjå: Hellesnes, Hydrobiologi 1977).

7. Døme på fekal forureining i norske vassdrag.

Nokre døme frå norske vassdrag kan illustrera den situasjonen vi har idag når det gjeld påverknad av fekal forureining. Det er ikkje gjort mange slike systematiske undersøkingar i landet vårt, men ein har sett på Mjøsa og Haldenvassdraget.

Situasjonen i Mjøsa blei kartlagt ein dag i august 1972, og tilhøva på ein halv meters djup er registrert med omsyn til koliforme bakteriar (NIVA-rapport, 1973) (merk: *ikkje* termostabile koliforme). Figur 3 viser at det meste av overflatevatnet i Mjøsa ikkje kan tilrådast som drikkevatn utan etter desinfisering. Etter dei svenske normene er ikkje vatnet kring

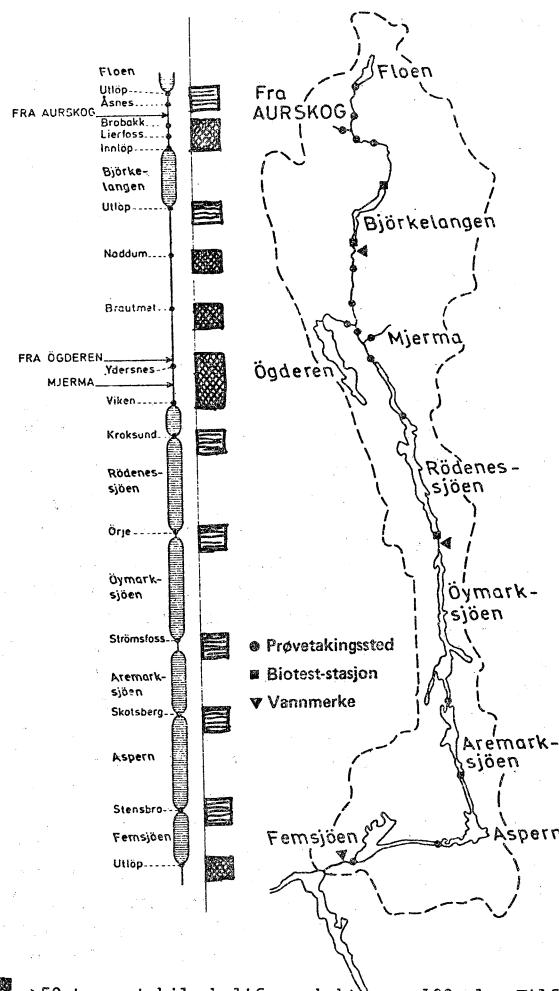
Fig. 3. Situasjonsbilde av coliforme bakterier (37°) i Mjøsa på 0,5 m dyp 22/8 -72



Fra NIVA-rapport 0-91/69

Mjøsprosjektet. Fremdriftsrapport nr. 3A, 1972.

Figur 4. Bakteriologiske tilhøve i overflatevann i Haldenvassdraget.



[■] >50 termostabile koliforme bakt. pr. 100 ml. Tilfredsstiller ikke SIFF's normer for badevann.

[■] >1 termostabile koliforme bakt. pr. 100 ml. Tilfredsstiller ikke SIFF's normer for drikkevann.

Fra: "Haldenvassdraget som recipientsystem. Noen resultater av undersøkelse av vannkvalitet i 1977".
Skulberg, Kotai og Østensvik, 1978, under bearbeiding for NIVA-årbok 1977.

Tabell 1. Reduksjon av avføringsorganismer i kloakkvatn.
Verknad av ulike behandlingstiltak.

	Sedimentering	Aktivslam	Klorering
termostabile koliforme bakteriar	<50%	90—99%	~ 100%
patogene bakteriar	<50%	90—99%	~ 100%
patogene vira	lite	mykke	ikkje alt
parasitegg	varierande	lite	ikkje alt

Frå: F. L. Bryan, 1977.

Mjøsbyane eingong eigna som badevatn. (Bakterienormer for badevatn er her i landet basert på *termostabile* koliforme bakteriar). Den refererte undersøkinga byggjer på einskildresultat, og er difor relativt usikker. Vi må likevel tru at Mjøsa ikkje er nokon betre drikkevasskjelde idag enn i 1972.

Haldenvassdraget, som strekker seg fra Aurskog-Høland i Akershus og ned til Halden, blei undersøkt bakteriologisk og fysikalsk-kjemisk tre gonger det siste året. Som figur 4 viser, er hele Akershusdelen av vassdraget sterkt påverka av fekal forureining i overflatelaget. Vidare nedover er den fekale forureininga mindre p.g.a. mindre kloakktiflørsel og sjølvrensinga i vassdraget. Mange mennesker tar drikkevatnet sitt urensa frå dette vassdraget. (Skulberg, Kotai og Østensvik, 1978).

8. Avføringsbakteriar i renса og urensa kloakkvatn.

Å hindra tilførsel av smittekim til vassressurane våre må vera eit viktig mål for arbeidet med vassressursforvaltning.

Som Tabell 1 viser, er behandlingstiltak i ulik grad sperrer mot forureining.

Ulike artar av patogene kim viser stor variasjon med omsyn til overleving i renseanlegg, men av årsaker eg alt har nemnd ligg det føre få tal på dette feltet.

Når det gjeld førekommst av parasitegg i det renса vatnet, er det eggene si eigenvekt som er avgjerande. Tunge egg av *Ascaris* (spolorm) og *Diphyllobothrium* (mennesket sin smale bandorm) vil sedimentera ved mekanisk rensing. Egg av *Taenia saginata* (mennesket sin breide bandorm) vil derimot følgja vatnet gjennom anlegg av mekanisk og biologisk type.

Av hygienisk viktige bakteriar er det indikatorbakteriane og *Salmonella* som er best undersøkte med omsyn til overleving i renseanlegg. Eg vil derfor avgrensa dokumentasjonen til å gjelda desse bakterietypane.

Som ein kan sjå av Tabell 2 er det stor skilnad med omsyn til *indikatorbakteriar* i anlegg med og utan biologisk rensetrinn. Medan biologisk rensing fjerner 95—99% av desse bakteriane, fjernar det mekaniske anlegget i dette tilfellet berre

Tabell 2. Hygienisk viktige bakteriar i urensa og rensa kloakkvatn.
Mengder og reduksjonsprosent.

Rensingsanlegg	Vassstype	Parameter	Bakteriar pr. 100 ml vatn		Antall observasjoner	Prosent reduksjon
			aritm. gj.snitt	logaritm. gj.snitt		
* Skarpsno (mek., kjem. og biol. rens.)	innløp	termostab. koliforme bakt.	3,9x10 ⁶	2x10 ⁴ - 8x10 ⁶	6	98,7%
	utløp	»	5,2x10 ⁴	2,4x10 ⁵	6	
**R ₁ (mek. rens.)	innløp	»	1,57x10 ⁷	2,3x10 ⁵ - 4,9x10 ⁷	4	7,2%
	utløp	»	1,46x10 ⁷	4,6x10 ⁶ - 3,5x10 ⁷	4	
**R ₄ (mek. og biol. rens.)	innløp	»	1,02x10 ⁷	6,8x10 ⁵ - 3,5x10 ⁸	20	97,2%
	utløp	»	2,85x10 ⁵	6,8x10 ³ - 5,4x10 ⁷	20	
R ₁ (mek. rens.)	innløp	salmonella-bakt.	100,3	6-540	4	20,0%
	utløp	»	80,4	27-240	4	
R ₄ (mek. og biol. rens.)	innløp	»	9,35	0-330	22	43,6%
	utløp	»	5,27	0-161	21	

* Fra B. Mære, 1977

** Fra K. Grunnet, 1975

Skarpsno: renseanlegg i Oslo med mekanisk, kjemisk og biologisk rensing (aktivslammmetoden), 40–50.000 p.e., mest hushaldskloakk.

R₁: renseanlegg ved Århus i Danmark med mekanisk rensing, 120.000 p.e., derav 100.000 p.e. fra hushaldskloakk.

R₄: renseanlegg ved Århus i Danmark med mekanisk og biologisk rensing (aktivslammmetoden), 25.000 p.e., mest hushaldskloakk.

kring 10%. Tala må rett nok vurderast med varsemd fordi det er få observasjonar fra Skarpsno og R_i.

Tal for effekten av kjemisk rensing kan eg dverre ikkje leggja fram, men det er arbeid igang ved instituttet vårt på dette feltet. Verknaden vil truleg stå på kva for eit fellingskjemikalium ein nyttar, og korleis dette vil verka på det fysikalske miljøet (m.a. surleiken, pH, i vatnet). Kalkfelling gir t.d. pH ~ 11 og vil knekka det meste av dei viktige bakteriane.

Når det gjeld *salmonellabakteriar*, ser vi at reduksjonen er 40—50% for det biologiske anlegget R_i, mens talet for det mekaniske anlegget R_i er i underkant av 10%.

Sjølv om reduksjonsprosenten er høg, ser ein av Tabell 2 at talet på termostabile koliforme bakteriar framleis er høgt i det rensa vatnet. Dette er likevel ikkje særleg interessant, for det er *reduksjonsprosenten for dei patogene kima som er viktig*. Ein av føresetnadene for å kunne bruka dei ulike indikatorbakteriane er nemleg at dei ter seg på same måten som dei patogene i vatn og under ulike renseprosessar. Sjølv om dette ikkje alltid er tilfelle (jfr. Tabell 2), er reduksjonsprosenten viktig som eit mål på renseeffekten og ved samanlikning av ulike renseprosessar. Dei tala som er referert i Tabell 2, er stort sett i samsvar med røynslene frå andre anlegg rundt om i verda, jfr. Tabell 1. Det viser seg at dei biologiske prosessane under aktivslamrensing er ugunstige for dei fleste bakteriar og vira med hygienisk betydning. Dette faktum kan nyttast når ein vil redusera kloakkpåverknaden av vassressursar. Generelt kan ein seia at dess meir avansert renseprosessen er, dess meir bakteriar blir det fjerna.

9. Styrt eutrofiering.

I dei siste åra er eit nytt omgrep kome i bruk når det gjeld vidare rensing av kloakk. Det er *styrt eutrofiering*. Til nå er det mest reduksjon av næringssalta ein har hatt i tankane, men styrt eutrofiering har og hygieniske føremonar. Eg refererer nokre tal frå ein artikkkel av Songer og medarb. (1974), som tek føre seg dette. Med eit system der først ein marin eincella alge (*Tetraselmis chui*) og dernest eit lite krepsdyr *Artemia salina* får veksa i ei blanding av råkloakk og saltvatn får ein ei reduksjon i talet på termostabile koliforme bakteriar på mest 6 tiarpotensar.

Tabell 3.

Termostabile koliforme bakteriar pr. 100 ml vatn på ulike trinn i ein prosess med styrt eutrofiering.

	Oppholds-tid
Råkloakk	1,37x10 ⁷
Algekultur (<i>Tetraselmis chui</i>)	1,20x10 ³ 48 timer
Utløpsvann (etter tank med saltkreps, <i>Artemia salina</i>)	3,72x10 48 timer

Frå: Songer og medarb. 1974.

Det finst og andre system med bra virkning, m.a. er *vannhyasint* mykje nyttå i tetstopplegg (Cornwell og medarb. 1977). Dei norske forsøka med bruk av myr som mottakar av kloakkvatn, må og nemnast i denne samanhengen (Institutt for jordkultur, Norges landbrukshogskule). I det heile er biologiske system ofte svært effektive til å ta hand om uhedlige biologiske komponenter i avløpsvatn.

10. Infisering av dyr med kloakk-påverka vatn.

I den kommunale kloakken er det avføring frå menneske som dominerer. Generelt kan ein då slå fast at den og er mest helsefarleg for menneske. Nokre stader har riktignok slakteri avløp til kloakken, og då kan dette auka mengden av dyrepatogene organismar.

Nokre typar smittekim kan berre gi sjukdom på menneske. Til denne gruppa hører slike som gir tyfoidfeber, dysentri og smittsam gulsort.

Ei anna gruppe er dei som gir opphav til dei såkalla *zoonosane*, m.a. bakteriane salmonella og yersinia. Desse er viktige i Noreg.

Eit spesielt forhold er det at dei ulike artane av m.a. salmonella har ulik evne til å gi sjukdom på ulike dyrearter. Medan infeksjonen kan vera latent og utan symptom i dyreflokkar, kan dei gi kraftig sjukdom på andre dyreslag eller på menneske. Ein har og dokumentert at slaktedyr kan ha levande salmonellabakteriar i tarmlymfeknutane sine utan sjølv å vera sjuke.

Parasittane er ei særsviktig gruppe når det gjeld overføring med kloakkvatn. Fleire av bandormane hos menneske har husdyra våre som mellomvert. Frå tarmen til infiserte menneske blir det skilt ut store mengder egg. Desse eggene er svært resistente mot dei ulike kloakkrense-metodane, og vil kunne gi infeksjon etter å ha gått gjennom ein renseprosess. I dyra slår desse parasittane seg ned i muskulaturen og dannar blærer eller såkalla *cyster*. Desse cystene er infektive for menneske, og kjøtkontrollen har difor spesielle tiltak for å avsløra om slike finst i kjøtet.

På kva måtar kan så husdyra våre få i seg kloakkforurensa vatn? Veterinær-

styremaktene har som prinsipp slått fast at *drikkevatn til husdyr skal ha same kvalitet som drikkevatn til menneske*. I fjøsa er nok dette ofta tilfelle, men på beita kan situasjonen vera ein annan. Dyr må drikka det vatnet som er tilgjengelig på beitet, og dersom vatnet er kloakk-forurensa kan dei dra på seg sjukdom av ulike slag.

I flomtider kan kloakktiblinda vatn førast utover beite og grasmarker og infisera vekstene der. Kunstig vatning med ureint vatn kan gi same resultat. Det kan føra til utbrot av epizootiar i dyreflok-kane. (Jepsen og Roth 1950).

Den viltlevande faunanen vår kan og spela ei rolle med å spreia smittekim frå kloakkvatn. Eit døme på det har ein i ei undersøking frå Hamburg (G Müller, 1965). Tabell 4 syner at måkar i havneområdet i Hamburg er 3 gonger oftare salmonellaberarar enn dei som held seg i bygatene.

Tabell 4.

Førekomst av salmonella i avføring frå måkar i Hamburg.

Stad	Prosent salmonella-positive prøver
Ved kloakkrenseanlegget	78%
I Hamburg hamn	66%
I gatane i Hamburg	28%
I innlandet ved Hamburg	ikkje påvist

Frå G. Müller, 1965.

Havna i Hamburg tek imot store mengder behandla og ubehandla kloakkvatn, og forfattaren konkluderer med at salmonella i kloakkvatnet er årsaka til skilnaden ho fann. Eit prov på dette er det og at ein

fann dei same typane av salmonella i måkeavføring som i kloakken i byen. Måkane vil i dette tilfellet fungera som berarar av smitte, og avføringa er smittefarleg for folk og dyr. Vegen til drikkevatn og næringsmiddelbedrifter er ikkje lang, og her i landet har salmonellasmitta måkar truleg vore årsak til infisering av sildemjøl (Hauge 1969). Måkar og andre dyr kan virka med til å endra situasjonen i ugunstig retning.

11. Infisering av næringsmiddel.

I akvatiske resipientar kan fisk, frittlevande og i dambruk, bli passive berarar av ulike smittekim. Det er rapportar på at både salmonella- og yersiniaartar kan førast inn i produksjonslokale med slik fisk. (Hagen 1966; Krøngaard Kristensen 1977). Ein kan her få oppførmeiring av smittekima med sjukdomsutbrot på menneske som resultat.

Skaldyrproduksjon i forureina vatn er som kjent svært effektivt. Skaldyra gjer seg nytte av den auka produksjonen i resipienten og kan veksa fort. Skaldyra filtrerer kvart døgn opptil 50 liter vatn gjennom kappehula si og dersom smittekim førekjem i vatnet, vil dei haldast tilbake i dyra. Det er mange døme på utbrot på dette viset, og det er særleg smittsam gulcott som er aktuell. (Sjå: Bryan 1977).

Dersom ein nyttar smitta vatn til næringsmiddelproduksjon, kan produkta bli smittefarlege. For visse bakteriar gjeld som tidlegare nemnt det forholdet at dei kan formeirast opp i næringsmiddelet. Sjølv om utgangsmengda er mindre enn det som trengs for å bli sjuk, kan ein ved uheldig lagring, transport eller tillaging komma opp i doser som er høge nok til å gje sjukdom på dei som et maten.

12. Ikkje-smittsame sjukdommar til dyr.

Innan dette feltet gjeld stort sett dei same tilhøva som for menneske, og det blir ikkje nemnt her.

13. Hygieniske problem som skuldast eutrofiering og saprobiering.

Dette er eit mangfeldt emne som strekker seg frå lukt- og smaksulemper til problema ved oksygenfrie tilhøve med fiskedød og rotent vatn. (Sjå: Berglind, Riise og Østensvik i Hydrobiologi 1977). Det er berre problem for husdyrhaldet p.g.a. *algetoksin* eg vil nemna.

Det er nå eit velkjent faktum at visse algar kan forekomma med typar som dannar toksin ved vassblomst. Sjølv om ein ikkje ennå har påvist slike toksin i algar i norske ferskvassførekomstar, veit ein at mange av dei aktuelle algane finst. Dersom husdyr drikk av vatn som innehold toksin, vil dei kunne stryka med. Slike tilfelle er mellom anna rapportert frå Skåne, og det er all grunn for oss her i landet å vera merksom på dette. (Nygård 1977).

Konklusjonar:

1. Vatn må i prinsippet ikkje nyttast som transportmiddel eller mottakar (resipient) for avføring.
2. Det har dei siste tiåra gått føre seg ein stendig auke i tilførsel av avføring med kloakk til vassførekomstane i Noreg.
3. Bruk av kloakkpåverka vatn som drikkevatn eller til næringsmiddelproduksjon gir fare for overføring av sjukdommar med fekal-oral smitteveg.

4. Sjukdommar med fekal-oral smitteveg pregar ikkje den epidemiologiske/epizootiologiske situasjonen i vårt land i dag, men
5. det har gått føre seg ein viss auke i førekomensten av sjukdommar med fekal-oral smitteveg i Noreg dei siste åra.
6. Tiltak for å hindra utslepp av avføring til vassførekomstar er viktig i kontrollen av dei smittsame sjukdommene. Hygieniske krav til kloakkutslepp kan ha bra verknad i denne samanhengen.

LITTERATURREFERANSAR

- Bryan, F. L.:* Diseases transmitted by foods contaminated by wastewater. J. Food Prot. 40, 45—56, 1977.
- Cornwell, D. A., J. Zoltek, C. D. Patrinely, T. d. Furman og J. I. Kim:* Nutrient removal by water hyacinths. J. Water Poll. Contr. Fed. 49, 57—65, 1977.
- Grunnet, K.:* Salmonella in sewage and receiving waters. Avhandling FADL's forlag, Danmark 1975.
- Gudding, R.:* Enkelte helsemessige problemer ved bruk av slam og flytgjødsel. Vann 9, 226—230, 1974.
- Hagen, O.:* Forekomst av salmonellabakterier hos regnbueørret i salmonellainfisert miljø. Nord. Vet.-Med. 18, 513—516, 1966.
- Hauge, S.:* Fish meal and bacteriological problems in that product. Nord. Vet.-Met. 21, 46—48, 1969.
- Hydrobiologi.* Kompendium ved kurs for veterinærer, NVH 1977. Red. Ivar Hellesnes.
- Berglind, L.:* Alger og lukt og smak på vann, 103—113.
- Riise, J.:* Toksiske mikroforurensinger i drikkevann, 139—155.
- Østenvik, Ø.:* Alger i relasjon til sjukdom på mennesker og dyr, 156—166.
- Hellesnes, I.:* Indikatorbakterier i vann, 167—187.
- Bø, G.:* Patogene bakteriar i vatn, 188—200.
- Jepsen, Å. og H. Roth:* Parasitologiske og bakteriologiske problemer vedrørende spildevand, spesielt i forbindelse med oversprøjtningsmetoderne. Nord. Vet.-Med. 1950, 2, 967—991.
- Krøngaard Kristensen, K.:* Vandhygiejne. Foreliggende viden og forskningsbehov. Rapport til Vandkvalitetsinstitutet, ATV, Danmark 1974. 293 sider.
- Krøngaard Kristensen, K.:* Forekomst og overlevelsesevne af *Yersina enterocolitica* og *Yersinia pseudotuberculosis* i spildevand, slam og overflatevand med tilhørende fauna. Rapport, Vandkvalitetsinstitutt, ATV, Danmark 1977. 38 sider.
- Mc Shan, M., N. M. Trieff og D. Grajcer:* Biological treatment of wastewater using algae and Artemia. J. Water Poll. Contr. Fed. 46, 1742—1750, 1974.
- MSIS,* «meldesystem for infeksjonssjukdommar», blir gitt ut med veke-, månads- og årsrapportar frå SIFF, Oslo.
- Müller, G.:* Salmonella in bird faeces. Nature 207, 1315, 1965.
- Mære, B.:* Sulfitreduserende klostrider i vann. Rapport, Institutt for næringsmiddelhygiene, 1977.
- NIVA:* Mjøsprosjektet 0—91/69. Fremdriftsrapport nr. 3 A, Undersøkelser 1972, NIVA 1973.

- NIVA*: Mjøsprosjektet 0—91/69, Fremdriftsrapport nr. 7, Undersøkelser 1976,
NIVA 1977.
- Nygård*, J.: Toksiske blågrønnalger i ferskvann. NIVA's årbok 1976, 17—25, NIVA
1977.
- Skulberg, O., J. Kotai og Ø. Østensvik*: Haldenvassdraget som recipientsystem. Noen
resultater av undersøkelse av vannkvalitet i 1977. NIVA's årsbok 1977, under
bearbeiding.
- Songer, J. G., R. F. Smith og N. M. Trieff*. Sewage treatment by controlled eutrophication:
bacterial study. Appl. Microbiol. 28, 283—288, 1977.
- Stene, R. O.*: Betrakninger over ueheldige konsekvenser ved infiltrasjons- og sandfilter-
anlegg. Vann 12, 283—288, 1977.
- Veterinærstatistikk*, blir gitt ut årlig av Statistisk Sentralbyrå i samarbeid med Veteri-
næravdelinga, Landbruksdepartementet.