

Kan utlekkingsprodukter fra PEX-rør føre til økt vekst av potensielt sykdomsfremkallende bakterier i drikkevann? Presentasjon av et pågående prosjekt

Av Vidar Lund og Mary Anderson-Glenna

Vidar Lund er forsker ved Avdeling for vannhygiene, Divisjon for miljømedisin, Nasjonalt folkehelseinstitutt
Mary Anderson-Glenna er Post dr. stipendiat samme sted

Innlegg på fagtreff 06.03.06

Bakgrunn

Kryssbundet polyetylen rør (PEX) er i de senere år blitt vanlig i vannforsyningssystemer innomhus til erstatning for kobberør. Nye byggstandarder krever at kobberør skal erstattes av rør-i-rør systemer basert på et ytre stivt "varerør", som skal samle opp eventuelt lekkasjevann og føre dette til avløp, samt et indre fleksibelt PEX rør for varmt- og kaldt tappevann. Hovedårsaken til at dette systemet skal erstatte tradisjonelle kobberør er forsikringsbransjens ønske om å redusere lekkasjer i bygninger, men også å unngå det potensielle problemet med høyt kopperinnhold på henstandsvann, som følge av utlekking/korrosjon. I 2001 ble PEX installert i ca 80 % av tilfellene, hvorav 85 % i nyinstallasjoner og 35% i rehabiliterte bygninger, og i dag er disse rørene i

praksis enerådende (Fiskum, LE, Byggforsk, 2002). PEX-rør benyttes både til gulvvarme og til varmt og kaldt tappevann. Det finnes i dag ca 15 ulike PEX-rør for tappevann på det norske og nordiske marked, og ingen av disse rørene produseres i vårt land.

Tidligere undersøkelser, fra både inn og utland, har vist at PEX-rør lekker/avgir organiske stoffer som kan tenkes å stimulere mikrobiell vekst (biofilmdannelse) inne i vannrørene, og i enkelte tilfeller også gi opphav til lukt- og smaksproblemer på drikkevannet. Resultater fra preliminaire internasjonale studier indikerer at organiske komponenter fra PEX rør kan være kreftfremkallende (gentoksiske). Det er derfor ønskelig å få vurdert om stoffer kan bli tilført drikkevannet i så høye konsentrasjoner at de kan påvirke helsen, eller gi dårlig lukt- og smak.

Mikroorganismer som *Pseudomonas*, *Sphingomonas*, *Aeromonas*, *Legionella* og muggsopp er funnet å kunne vokse i biofilm og er vist å kunne ha helsemessig betydning (Donlan 2002, Perola og medarbeidere, 2002). En svensk og en norsk undersøkelse har fokusert på tilstedeværelse av virulens (evne til å skape sykdom) hos *Aeromonas* spp. i drikkevannsledninger og vannkilder. I begge undersøkelsene ble *Aeromonas* bakterier inneholdende den cytotoxiske virulensfaktoren aerolysin hyppig isolert fra råvannskilder. Forekomst og stabilitet av stammer av *Aeromonas* i distribusjonssystemer for drikkevann indikerer en sammenheng med biofilm i rørledningene (Kühn og medarbeidere, 1997; Ørmen og Østensvik, 2001). I en studie fra Sverige og Finland ble *Sphingomonas* spp ofte isolert fra biofilm i drikkevannsledninger (Koskinen og medarbeidere, 2000). En dansk studie med polyetylenrør har vist at utlekkingsprodukter fra rørene kan tilføre drikkevannet organisk stoff som kan støtte mikrobiologisk vekst (Corfitzen og medarbeidere, 2002). En undersøkelse av biofilmpotensial for ulike rørtyper viste kraftigere biofilmdannelse i rør av PVC og PEX enn på kopper og glass (Hem og Skjevraak, 2002). Det økte biofilmpotensialet på PEX rør sammenliknet med kopper ble forklart med koppers toksiske egenskaper og delvis pga. utlekkingsprodukter fra plasten. En rapport fra KIWA Water Research i Nederland viser høyere biofilmpotensial på PEX-rør enn på rustfritt stål og kopper og at legionellabakterier er i stand til å

overleve og vokse i biofilm i PEX-rør (Van der Kooij og medarbeidere, 2003). Vannkvaliteten og testbetingelsene var imidlertid svært ulike norske forhold, men resultatene indikerer at det er behov for undersøkelser av vekstpotensialet for ulike humanpatogene mikrober i husinterne systemer basert på PEX-rør, forsynt med typisk norsk drikkevann.

Fakta om prosjektet

Vårt prosjekt, som er støttet av Norges forskningsråd, Mattilsynet og leverandører (leveranse av rør), ønsker derfor å undersøke om det er forskjeller mellom ulike PEX-rør som tilbys på det norske marked med hensyn til type og mengde utlekkingsprodukter, deres evne til å støtte mikrobiell vekst og gi opphav til eventuelle lukt og smaksulempet på drikkevannet. Det er videre viktig å forsøke å avdekke om utlekkingen kun er knyttet til nye rør, om det er noe som fortsetter over tid og om visse utlekkingsprodukter kan tenkes å ha helsemessige effekter.

Prosjektet startet høsten 2005 og vil pågå til 2008. Prosjektet er et samarbeid mellom Nasjonalt folkehelseinstitutt, Norges Veterinærhøgskole, Veterinærinstituttet, Aquateam AS, Ingun Skjevraak (Statoil) og Danmarks tekniske universitet (DTU).

Prosjektet er delt i to delprosjekter:

Delprosjekt 1: En screening-undersøkelse av utlekkingsprodukter fra alle PEX-rør for tappevann som er i salg på det norske marked. Det benyttes tre ulike produksjonsmetoder for kryssbinding av PEX:

1. Silanmetoden (kryssbinding under ekstrusjonen av rørene)
2. Peroxidmetoden (Kryssbinding under ekstrusjonsprosessen)
3. "Bestrålingsmetoden" (Kryssbindingen skjer etter ekstrusjonsprosessen)

Utlekkingstestene utføres i henhold til Europeisk standard testmetode for ikke-metalliske og ikke-sementholdige produkter i kontakt med drikkevann (EN-12873 -1). Testene utføres ved å fylle opp rørene med ultrarent vann som skiftes ut hver tredje dag i tre tredøgnperioder. Vannet blir analysert med hensyn på lett flyktige organiske utlekkingsprodukter (VOC), innhold av totalt oppløst organisk karbon (DOC) og lukt- og smakskomponenter. Utlekkingsvannet testes også med hensyn på om det finnes stoffer som stimulerer eller hemmer veksten av utvalgte potensielt sykdomsfremkallende mikrober som *Legionella*, *Aeromonas*, *Sphingomonas* og *Pseudomonas*.

Delprosjekt 2: Pilotforsøk med utvalgte PEX-rør, for å studere avgivelse av organiske stoffer, mikrobiell vekst og biofilmdannelse gjennom ett år, med liknende vannforbruksmønster som en "gjennomsnittshusstand". Det vil bli satt opp pilotanlegg bestående av utvalgte PEX-rør fra delprosjekt 1, kopperrør og rustfrie stålrør, samt glass som referanse. Hensikten er å sammenlikne utviklingen av biofilm på de rørmaterialene som er vanligst benyttet i husinstallasjoner. Vi ønsker, om mulig, å avdekke forskjeller i mengde

og sammensetning av biofilmen fra ulike rørmaterialer, og spesielt om potensielt sykdomsfremkallende bakterier og sopp vil kunne etablere seg lettere på enkelte rørmaterialer enn på andre. Det er også interessant å avdekke om utlekking av organiske komponenter, stort sett stabilisatorer/antioksidanter og myknere fra PEX-rør, kun har betydning når rørene er nye, eller om utlekkingen fortsetter på samme nivå over lengre tid. DTU i Danmark vil på basis av de kjemiske resultatene utvikle en modell for utlekking fra PEX-rørene. Det er demonstrert i korttidsforsøk at kopperrør har en negativ effekt på biofilmdannelse, og det er hevdet at dette er en effekt som avtar over tid. Prosjektet har derfor også som en målsetting å avklare om dette er tilfelle i et forsøk som skal strekke seg over ett år.

Referanser

- Corfitzen, C.B., H-J. Albrechtsen og E. Arvin, 2002. Avgivelse av organisk stof fra polymere materialer – mikrobiell vekst. Rapport. Miljøprosjekt Nr. 718, Miljøstyrelsen.
- Donlan, M.R., 2002. Biofilms: Microbial life on surfaces. *Emerging Infectious Diseases*, 8 (9).
- Fiskum, L.E., 2002. Personlig meddelelse.
- Hem, L. og I. Skjevraak, 2002. Potential water quality deterioration of drinking water caused by leakage of organic compounds from materials in contact with water. Presentation at NODIG Conference and Exhibition, København, 7.-10. mai.

- Koskinen, R., T. Sli-Vehmas, P. Kämpfer, M. Laurikkala, I. Tsitko, E. Kostyal, F. Atroshi og M. Salkinoja-Salonen, 2000. Characterization of *Sphingomonas* isolates from Finnish and Swedish drinking water distribution systems. *Journal of Applied Microbiology* 89, 687-696.
- Kühn, I., G. Allestam, G. Huys, P. Janssen, K. Kersters, K. Kovacek og T.A. Stenström, 1997. Diversity, Persistence and Virulence of *Aeromonas* strains isolated from drinking water distribution systems in Sweden. *Applied and Environmental Microbiology* 63 (7), 2708-2715.
- Perola, O., T. Nousiainen, S. Suomalainen, S. Aukee, U.M. Kärkkäinen, J. Kauppinen, T. Ojanen og M.L. Katila, 2002. Recurrent *Sphingomonas paucimobilis*-bacteraemia associated with a multi-bacterial waterborne epidemic among neutropenic patients. *Journal of Hospital Infections*, 50, 196-201.
- Van der Kooij, D., J.S. Vronwenvelder og H.R. Veenendaal, 2003. Effect of pipe material on biofilm formation and growth of *Legionella* in an experimental plumbing system (på nederlandsk). KIWA report KWR 02.090.
- Ørmen, Ø., Ø. Østensvik, 2001. The occurrence of aerolysin-positive *Aeromonas* spp. In Norwegian water sources. *Journal of Applied Microbiology* 90, 797-802.