

Hårdhet i drikkevann og hjerte-karsykdommer

Av Hans Kristiansen

Hans Kristiansen er ansatt som forsker ved Norsk institutt for vannforskning. Han er cand. real. fra Universitetet i Oslo i 1960 med kjemi som hovedfag.

En rapport om undersøkelser over sammenhengen mellom hjerte-karsykdommer og hårdhet i drikkevannet ble presentert på International Water Supply Associations kongress i Brighton 1974. Rapporten konkluderer med at det fins en klar statistisk sammenheng mellom dødelighet på grunn av hjerte-karsykdommer og mineralinnhold i drikkevann. Jo fattigere på oppløste mineraler vannet er, desto høyere dødsrate. Sammenhengen gjelder alle former for hjerte-karsykdommer. Det er ikke funnet bevis for at sosiale, økonomiske, industrielle eller andre miljømessige forhold er ansvarlig for denne sammenheng (1). Undersøkelsen av hvilke stoffer i drikkevann som influerer på hjerte-karsykdommer viste høyest korrelasjon for kalsium og kalsium i form av hydrogenkarbonat (2).

I mineralholdig vann er kalsium det dominerende mineral og det er vesentlig kalsium og magnesium som er årsak til vannets hårdhet. Kalsium løst i vann i form av hydrogenkarbonat kalles temporær hårdhet. Det er den

hårdheten som forsvinner fra vannet ved koking. Grunnen til at hårdheten forsvinner ved koking er at det over-skudd av karbondioksyd som vannet må ha for å holde kalsium oppløst, drives ut. Dermed dannes kalsiumkarbonat som er tungt løselig og bunnfelles.

Den første publikasjon om sammenhengen mellom dødeligheten på grunn av hjerte-karsykdommer og vannkvalitet kom fra Japan i 1957. Denne påviste en sammenheng mellom dødelighet av slagtilfeller og surhet i elvevann (3). (Overflatevann er surere jo lavere kalsiuminnholdet er). Undersøkelsen ble snart fulgt av ligende studier i USA. Schroeder (4) viste at den totale årlige dødsrate, beregnet for middelaldrende, varierte fra et maksimum 983 pr. 100 000 mennesker i South Carolina hvor drikkevannet var bløtt, til en minimum 712 i Nebraska hvor man hadde hårdt drikkevann. Det er en økning på 38 % fra hårdt til bløtt vann. Den prosentvise forskjell i dødsraten på grunn av hjertekarsykdommer fra stat til stat var

større; i South Carolina 76 % større enn i New Mexico.

I England og Wales er sammenhengen undersøkt mellom dødsrate på grunn av hjerte-karsykdommer for aldersgruppen 45—64 år og kalsiuminnhold i drikkevann i 61 byer med tilsammen 80 000 mennesker (1). Det ble funnet at der drikkevannets kalsiuminnhold var under 10 mg/l var dødsraten for menn 37 % og for kvinner 43 % høyere enn i byer hvor drikkevannets kalsiuminnhold var over 100 mg/l. Det er også gjort undersøkelser av hvordan dødsraten for hjerte-karsykdommer har forandret seg i byer hvor hårdheten på drikkevann er endret med mer enn 50 mg/l (5). I de byer hvor drikkevannets hårdhet var uendret (72 byer) steg dødsraten med 11,2 %. Der drikkevannet var blitt hårdere (5 byer) steg dødsraten 8,5 %, mens i byer hvor drikkevannet var blitt bløtere fant man en stigning på hele 20,2 %. Undersøkelsen gjaldt endringen mellom 1948—54 og 1958—64 og for aldersgruppen 45—64 år. Tilsvarende minskning i dødsraten for hjerte-karsykdommer viser foreløpige undersøkelser i Florida. Vannforsynningen for Monroe County ble endret fra regnvann med hårdhet 0,5 ppm (0,5 mg/l CaCO_3) til borevann med hårdhet 200 ppm. Dødsraten sank da fra 500—700 til 200—300 etter 4 år (6).

I Canada har man også funnet en klar sammenheng mellom dødelighet av hjerte-karsykdommer og hårdhet i vann (7), og en større undersøkelse er i gang for å finne om denne sammenheng er direkte eller indirekte, og om der er andre faktorer enn hård-

het som har betydning. En direkte sammenheng kan det være dersom drikkevannet inneholder mineraler som organismen trenger og som kosten forøvrig inneholder for lite av. Hårdt vann har et kalsiuminnhold på omkring 100 mg/l og et totalt mineralinnhold på nærmere 1 g/l. Man regner at et menneske konsumerer mellom 2 og 3 liter vann pr. dag. Det er derfor betydelige mengder mineraler man får via drikkevann; av kalsium ca. 30 % av det totale behov. Hydrogenkarbonatholdig drikkevann tilfører organismen overskudd av positive ioner i forhold til negative, fordi hydrogenkarbonationen spaltes i det sure miljøet i magesekken og frigjøres i form av karbondioksyd.

Av hårdt vann dannes belegg av kalsiumkarbonat i vannledningsrør. Dette belegget beskytter mot innvirkning av vannet på rørmaterialet. Av bløtt vann dannes det ikke noe beskyttende belegg på røroverflaten, og vannet har direkte kontakt med rørmaterialet. Virkningen av hårdhet i drikkevann kan være indirekte dersom vannet utløser skadelige stoffer for rørmaterialet.

Her i landet er hårdt drikkevann sjelden. Drikkevannet er vanligvis bløtt overflatevann med et totalt mineralinnhold på omkring 53 mg pr. liter og et kalsiuminnhold på omkring 5 mg pr. liter. Det er derfor minimale mengder mineralstoffer den norske befolkning får via drikkevannet. Alle typer leskedrikker her i landet lages av bløtt vann. Den eneste drikk man har med høyt kalsiuminnhold er øl. Kalsium tilsettes ølet for smakens skyld. Det er bare

i mindre vannverk og i enkelthus- holdninger på landet hvor man ut- nytter grunnvannet at man har hårdt drikkevann. Bruk av hårdt drikke- vann medfører betydelige bruksulem- per så som utfellinger i rør og koke- kar, skjolder på glass som vaskes i oppvaskmaskiner og høyere forbruk av såpe. For å unngå disse ulemper foretrekker man å skifte over til bløtt vann f.eks. ved tilknytning til større vannverk.

Hårdt vann lar seg avherde kun- stig. Dette gjøres ved å la vannet passere et filter hvor kalsium og magnesium i vann byttes ut med na- trium, og man får et drikkevann med meget høyt natriuminnhold. På et seminar arrangert av EEC i sommer om hårdhet i vann og folkehelsen, ble det påpekt at det ligger potensiell fare i den forandring ionesam- mensetningen som avherdingen med- fører. I England er myndighetene klart imot avherding av drikkevann, og i USA har man også gått imot avherding av helsemessige grunner.

L I T T E R A T U R :

1. *Crawford, M. D., Gardner, M. J., and Morris, J. N.*: Mortality and hardness of local water supplies. *Lancet*, i, 827 (1968).
2. *Morris, J. N., Crawford, M. D. and Heady, J.*: Hardness of local water-supplies and mortality from cardiovascular disease. *Lancet*, i, 860 (1961).
3. *Kobayashi, J.*: On geographical relationship between the chemical nature of river water and death rate from apoplexy. *Ber. Ohara Inst.* 11, 12 (1957).
4. *Chroeder, H. A.*: Relation between mortality from cardiovascular disease and treated water supplies *J. amer. med. Assoc.* 172, 1902 (1960).
5. *Crawford, M. D., Gardner, N. J. and Morris, J. N.*: Changes in Water hardness and local death- rates, *Lancet*, ii, 327 (1971).
6. *Groover, M. E., Antell, G. E., Fulghum, J. E. and Borde, O. H.*: Death rates following a sudden change in hardness of drinking Water. *CVD Epidemiology News- letter (An Heart Assoc.)* p. 16 Jan. 1972.
7. *McCabe, L. J.*: The hardness of water supplies and cardiovas- cular disease. *Aqua* nr. 1, 2 (1975).