

Hvorfor afgiver vandhaner metal til vandet?

Når forskellige produkter og materialer i vores vandinstallationer er i kontakt med drikkevand sker der en vekselvirkning mellem materialerne og vandet. Processerne kan for eksempel være korrosion (opløsning) af metalliske dele, diffusion fra plast eller udfældning af kalk fra vandet.

FORCE Technology har gennem mange år arbejdet med vand og vandinstallationer og ikke mindst materialerne der indgår i disse. Arbejdet er udført for private/boligselskaber, vandværker og myndigheder. FORCE Technology har gennem årene publiceret store mængder dokumentation på området, hvoraf en del er lavet for Miljøstyrelsen. Eksempler på disse arbejder kan ses her ([link](#))

For metalliske materialer betyder processerne blandt andet, at der kan opløses metal til vandet (metalafgivelse). Metalafgivelse forekommer fra alle de metaller vi i praksis anvender til drikkevand med undtagelse af rustfrit stål, der kan anvendes uden målbar afgivelse af metaller til vandet. Det sidste forudsætter dog, at det rustfrie stål vælges i den rigtige kvalitet.

Moderne vandhaner er som oftest væsentligst udført af messing, der efterfølgende er forniklet og forkromet. Forkromning anvendes blandt andet for at give vandhanen den velkendte blanke overflade, og fordi kromlaget er meget slidbestandigt og rengøringsvenligt. Egenskaber som mange forbrugere efterspørger. Udover dele af messing indeholder de fleste vandhaner mindre komponenter af plast, kobber og eventuelt keramik.

Mængden af metaller der afgives til drikkevandet er blandt andet stærkt afhængig af den tid vandet står stille i kontakt med materialerne. For at der skal komme væsentligt metalindhold i det vand vi tapper i vores husholdninger, skal vandet stå stille i længere tid (for eksempel natten over).

Vandhaner og tilhørende dele (afspærringsventil og hanerør) er væsentlige kilder til afgivelse af især nikkel og bly. Målinger både på nye vandhaner og på vandhaner, der er monteret ude hos forbrugerne har vist at forkromede vandhaner ofte giver anledning til høje afgivelser af nikkel. Dette har betydet, at man fra myndighederne længe har anbefalet, at man ikke drikker det første vand i vandhanen.

I praksis er det kun de første 1-2 dl vand der har henstået i vandhanen. Lader man denne lille vandmængde løbe i afløbet og benytter det efterfølgende vand til at drikke eller bruge i madlavningen, vil der reelt ikke være tilført dette vand metaller fra vandhanen.

Der findes vandhaner som væsentligst er udført i rustfrit stål eller af bemalet messing. De sidste anvendes i stor udstrækning til brug i laboratorier eller andre steder, hvor der stilles andre krav end i vores normale husholdninger. Der findes dog enkelte af produkterne som er beregnet til husinstallationer.

Metalafgivelse fra messing

Messing som normalt udgør vandhanens væsentligste dele (hus og tud) er en legering af kobber og zink.

Udover kobber og zink indeholder messing et antal metaller som enten er tilsat for at give messingen særlige egenskaber (f.eks. arsen og bly) eller som findes utilsigtet i form af mikroforureninger.

Arsen tilsættes messing, hvor der ønskes øget korrosionsbestandighed overfor den korrosionsform der kaldes afzinkning. De fleste af de såkaldt afzinkningsbestandige messinger er

således tilsat små mængder arsen. Denne egenskab er ønsket i dele til vores vandinstallationer fordi risikoen for lækager mindskes betydeligt.

Bly tilsættes messing for at forbedre messings mekaniske egenskaber ved maskinbearbejdning, fordi bly fungerer som spånryddende element. Bly er derfor ønsket af produktionsmæssige årsager. Der er udviklet blyfrie messingtyper, men erfaringen med disse til vandhaner er endnu ret begrænset.

Mikroforureninger i messing forekommer blandt andet fordi en række metaller findes som naturlige følgestoffer til kobber eller zink og derfor ikke helt kan undgås i små mængder. Det gælder f.eks. cadmium. Metaller som for eksempel jern kan også forekomme i messing, fordi man i stigende grad baserer produktionen af metaller på genbrug. Anvendelsen af genbrugsmetal (skrot) er i større eller mindre omfang almindelig bl.a. fordi de "rene" metaller er dyre at udvinde. Sålænge indholdet af de forskellige grundstoffer (ønskede såvel som uønskede) til stadighed kontrolleres og specifikationerne overholdes, må det forventes at materialerne er i orden.

Alle de metaller som forekommer i messing vil kunne afgives til vandet; men i praksis har målinger på vandhaner og andre komponenter af messing vist, at det kun er metallerne kobber, zink og bly der afgives i væsentlige mængder.

Afgivelse af kobber og zink fra messing afhænger meget af, hvilken type messing der er tale om. Således vil afzinkningsbestandigt messing afgive mest kobber. Afgivelsen af kobber og zink er endvidere overordentligt afhængig af vandkvaliteten.

Når messing maskinbearbejdes vil der oftest udtværeres et tyndt lag bly på overfladen. Derfor vil afgivelsen af bly fra vandhaner af messing oftest også være størst i de første måneder efter at vandhanen er taget i brug. Støbte dele vil også have en højere andel af bly i overfladen.

Nedenfor er vist et eksempel på sammensætningen af to forskellige messing typer som er almindeligt anvendt. I Danmark findes der i dag ikke en liste med forhåndsgodkendte messing typer, men disse vurderes fra gang til gang når en producent/importør af vandhaner og andre komponenter søger om den lovpligtige VA-godkendelse. Man kan derfor finde mange forskellige messing typer anvendt i vandhaner på det danske marked.

	% Bly	% Zink	% Nikkel	% Cadmium	% Tin	% Kobber	% Arsen	% Antimon
Almindelig messing ($\alpha\beta$ -messing) CuZn40Pb2	2,1	39,1	0,003	0,002	0,01	59,8	<0,01	0,008
Afzinkningsbestandig messing CuZn36Pb2As	1,8	35,8	0,02	0,001	0,05	61,4	0,14	0,002

Metalafgivelse fra forkromede dele

For at opnå et dekorativt, blankt udseende som er tilstrækkeligt bestandigt overfor rengøring overfladebehandles messingarmaturer ofte ved forkromning. For at forkromningen skal have en tilstrækkelig kvalitet er det nødvendigt at overfladebehandle de dele af vandhanen som skal forkromes med nikkel (fornikling).

Forniklingen af vandhaner betyder i praksis at forkromede vandhaner afgiver nikkel til vandet. Forkromningen der pålægges vandhanen ovenpå nikkellaget er meget bestandigt og der afgives derfor ikke væsentlige mængder krom til vandet.

Ved fornikling er det hovedsageligt den udvendige side der påføres nikkel, men af produktionstekniske årsager får indersiden også en tynd belægning på noget af overfladen. Den efterfølgende forkromning dækker ikke helt det nikkel som kommer på de indvendige overflader i vandhanen (ringere materialefordeling), og der vil derfor være områder i vandhanen, hvor vandet vil være i direkte kontakt med nikkel. Derfor kan man i nogle tilfælde måle relativt højt nikkelindhold i det første vand, der aftappes af forniklede og forkromede vandhaner efter at vandet har stået stille i vandhanen i længere tid. Der har været forsøgt forskellige tiltag for at mindske mængden af krom og nikkel, der kan komme i kontakt med drikkevandet, men indtil videre er det de traditionelle processer der anvendes i størst udstrækning.

Da det grundlæggende er de samme processer der anvendes til fornikling af langt de fleste vandhaner, findes der desværre ingen entydig sammenhæng mellem vandhanens kvalitet/pris og hvor meget nikkel vandhanen afgiver til vandet.

For at undgå for høje indhold af nikkel i drikkevandet har Miljøstyrelsen i flere år anbefalet, at man lader vandet løbe lidt (2-3 sekunder), før man drikker af vandhanen, svarende til ca. et glas vand. Det gælder særligt når vandet har stået stille i installationen i længere tid, for eksempel natten over.

Grænseværdier for tungmetaller i drikkevand

Kravene til det drikkevand, der kommer ud af vandhanerne i vores husholdninger, er beskrevet i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1664 "Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg" af 14. december 2006. Heri findes en række grænseværdier som drikkevandet skal overholde når det kommer ud af forbrugerens vandhane.

De fleste af grænseværdierne er fastsat for at sikre god vandkvalitet, og at vandet ikke kan give anledning til sundhedsmæssige problemer. Derfor er det selvfølgelig vigtigt, at de produkter som anvendes i drikkevandsinstallationer ikke giver anledning til at grænseværdierne overskrides.

Til bekendtgørelsen om vandkvalitet har Miljøstyrelsen udarbejdet en vejledning, vejledning nr. 3 "Vejledning om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg". Vejledningen giver blandt andet anvisninger på, hvordan det kontrolleres om grænseværdierne for metaller overholdes.

Der opstår imidlertid et problem når man for eksempel vil teste for nikkel, idet grænseværdien er opgivet for det gennemsnitlige nikkelindhold over en uges forbrug (betegnet "beregnet gennemsnit"). Dette er i overensstemmelse med det europæiske drikkevandsdirektiv. Der angives ingen metode for måling/beregning af et sådan beregnet gennemsnit. Den eneste metode der anvises er en 12 timer henstandsprøve, men som det står i vejledningen vil resultatet herfra være at betragte som maksimumværdier og værdierne kan ikke betragtes som gennemsnit.

Resultatet af en 12 timers henstandsprøve (maksimumværdi) vil kunne overstige det tilladte gennemsnit, idet enkeltværdier vil ligge såvel over som under gennemsnittet. Desværre er der hverken i bekendtgørelsen eller vejledningen fastsat, hvor meget disse resultater (maksimumværdier) må overstige det tilladte gennemsnit, og det er derfor ikke muligt ud fra en enkelt vandprøve at afgøre, om bekendtgørelsens krav til nikkelindhold er overholdt.

For bly og cadmium, hvor grænseværdien også er fastsat som et beregnet gennemsnit, angiver vejledningen til forskel fra nikkel en metode til at vurdere resultatet af en 12 timers

henstandsprøve, idet det nævnes, at der ikke er akutte gener, når resultatet af 12 timers prøven er 5 gange så høj som grænseværdien for beregnet gennemsnit.

Test af vandhaner og andre komponenter til brug i kontakt med drikkevand

I Danmark skal alle væsentlige dele, der indgår i vores drikkevandsinstallationer, have en såkaldt "VA-godkendelse", der udstedes af ETA-Danmark A/S på vegne af Erhvervs- og Byggestyrelsen. Til grund for en sådan godkendelse ligger bl.a. en række forskellige afprøvninger af mekaniske, kemiske og sundhedsmæssige egenskaber.

Hvad angår tungmetaller er der gennem de sidste ca. 30 år testet for bly og cadmium ved eksponering af vandhanerne i syntetisk, blødt vand. Denne test blev indført med det formål at afsløre bly- og cadmiumholdige loddematerialer. Disse loddematerialer blev dengang forbudt på grund af den sundhedsrisiko de udgjorde, idet loddemetaller blev afgivet til vand i væsentlige mængder gennem flere år. Den test, der altså stadig bruges, blev udviklet og indført som screeningstest for at afsløre brug af de forbudte loddematerialer og er således ikke en egentlig test for metalafgivelse til drikkevand. Resultaterne af denne test kan derfor ikke anvendes til vurdering af, om grænseværdierne i bekendtgørelsen kan overholdes i drikkevand i forbrugers installationer. Testen er dog velegnet til at afsløre om en vandhane indeholder særlige akutte kilder, der kan give anledning til meget høje afgivelser af bly eller cadmium, f.eks. de omtalte loddematerialer.

Som situationen er i dag, findes der ikke anbefalede testmetoder for produkter til vurdering af metalafgivelse, og grænseværdierne i bekendtgørelse nr. 1664 er ikke gældende for produktprøvning, idet bekendtgørelsen kun gælder vandkvaliteten i den enkelte forbrugers installation. Der findes således hverken tilsvarende formelle krav (grænseværdier) eller testmetoder for produkter. Når der i dag gives en VA-godkendelse af et produkt indgår der derfor ikke kontrol af metalafgivelse, der kan sammenholdes direkte med grænseværdierne i bekendtgørelsen.

Hvis du vil vide mere

FORCE Technology har for Miljøstyrelsen gennemført to store undersøgelser af metalafgivelse fra materialer og produkter til drikkevand. Undersøgelserne omfatter også målinger på forkromede vandhaner:

1. Miljøprojekt 603 2001, K. Nielsen, Metalafgivelse til drikkevand, rig-tests af materialer til husinstallationer, Miljøstyrelsen 2001.
2. Miljøprojekt 970 2004, K. Nielsen, A. Andersen og F. Fontenay, Metalafgivelse til drikkevand del 2, videreførelse af rig-tests af materialer til husinstallationer, Miljøstyrelsen 2004.

Endvidere har FORCE Technology for Miljøstyrelsen skrevet nedenstående vejledning i materialevalg, der omfatter ny viden om korrosion og metalafgivelse i brugsvand.

3. Vejledning om metalliske materialer til vandinstallationer. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 12, 2005, F. Fontenay, A. Andersen og K. Nielsen

Undersøgelserne og vejledningen kan hentes på Miljøstyrelsens hjemmeside: www.mst.dk

Endelig har Miljøstyrelsen i Bekendtgørelse nr. 1664, "Bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg" af 14. december 2006 fastsat krav for hvor meget metal der må være i vandet når det kommer ud af vandhanen. Bekendtgørelsen kan ses på Miljøstyrelsens hjemmeside www.mst.dk eller på www.retsinformation.dk.