



Rønne Vand- og Varmeforsyning A.m.b.a.
marts 2010

Materialevalg til vandinstallationer i Rønne

Vand fra værk til forbruger

Det er målet for Rønne Vand- og Varmeforsyning (RVV) at producere drikkevand af god kvalitet. Vi vil endvidere gerne opnå, at vandet stadig har god kvalitet, når det når frem til forbrugerens vandhane og at rørsystemet har god holdbarhed.

Samarbejde mellem RVV, autoriserede v.v.s. installatører og brugerne

I RVV arbejder vi hele tiden på at give det vand, vi får op fra boringerne, den bedst mulige behandling. Vandet skal være egnet til at transportere i lange rørledninger, og vi vælger passende materialer til hovedledningerne.

Det er også væsentligt for et godt resultat, at boligernes og institutionernes rørsystemer er udformet således, at vandet står kortest mulig tid i rørene (*f.eks. skal rørsystemet ikke være overdimensioneret*), og at der er valgt nogle egnede materialer. Materialerne skal passe netop til den vandkvalitet, som vi har i området.

Miljøstyrelsen hjælper os med at opstille krav

Der findes en bekendtgørelse om kvalitet af drikkevand, hvori der er opstillet en ramme for vandets sammensætning. Rammen er bred, da der rundt om i landet er stor forskel på, hvilke kvaliteter af vand, man kan fremskaffe lokalt. Det angives i bekendtgørelsen, hvilke krav der skal være opfyldt, når vandet i behandlet tilstand forlader vandværket og når vandet tappes hos forbrugerne. Kravene er opstillet for at vandet skal smage godt, være klart og ikke være sundhedsskadeligt. Endvidere skal vandet være stabiliseret og være egnet til at kunne transporteres over store afstande under forudsætning af, at der er valgt egnede rørmaterialer.

(Vandet skal være stabilt og ikke ændret af kemiske eller fysiske forandringer under ophold i ledningsnettet; det søger man at sikre gennem en passende vandbehandling på værket og ved valg af egnede materialer.)

Vandtyper i Rønne

Det vand vi får op af jorden fra borerne omkring Rønne har stor variation i sammensætningen fra sted til sted. I nogle områder er vandet meget blødt og uden kalk, i andre er det hårdere. Der er også stor variation i vandets øvrige indhold af salte. Det er den blandede undergrund med klipper, sand og andre jordarter, som er årsag til de mange forskellige vandtyper, som vi får op fra borerne.

Denne situation giver en stor udfordring til RVV. Det er mere vanskeligt at leve op til de ønskede mål end tilfældet er de fleste andre steder i Danmark.

Særlig behandling på vandværkerne.

Der har i mange år været taget hensyn til disse forhold ved behandlingen af vand på værkerne. *(For omkring 20 år siden blev der således skabt mulighed for på 2 værker at foretage kalkdosering).*

Vandet fra Gøngeherred Vandværk nord for byen er rimelig hårdt. Vandet herfra bliver blot luftet og filtreret, hvorefter det kan sendes ud i ledningsnettet.

Vandet fra Robbedale Vandværk er meget blødt. Det bliver behandlet med læsket kalk før det luftes og filtreres for at sikre, at vandet ikke er for surt og angribende på ledningsnettet.

På Stampen Vandværk produceres der vand, som i sig selv er rimeligt hårdt; men man kan her også trække vand fra Robbedale-magasinet, som består af meget blødt vand.

I perioder med stort vandforbrug, hvor man udnytter dette, tages kalkbehandlingsanlægget på Stampen Vandværk i brug, og vandet gøres mindre surt før det blandes med det øvrige vand. I behandlingen af vandet tilstræbes, at jernindholdet af det udgående vand er tilfredsstillende lavt, og at vandet kan danne beskyttelseslag i rørsystemerne, men disse mål er teknisk svære at opnå i tilstrækkelig grad på vore vandværker. *(også højt sulfat i nogle af borerne).*

Nye undersøgelser

RVV har fået udført en stor undersøgelse af drikkevandskvalitet og rørsystemernes korrosionsforhold i Rønne. Firmaet FORCE Technology har for RVV undersøgt følgende:

- I feltlaboratorium er analyseret vandprøver fra husene i Rønne og vurderet vandkvalitet i ledningsnettet.
- Drikkevandets korrosivitet overfor ledningssystemer i jord og huse i Rønne er vurderet.
- Årsager til lejlighedsvis misfarvning af vand hos enkelte brugere er undersøgt.
- Måling af metalafgivelse fra husinstallationer til drikkevand i huse fra Rønne by er foretaget.
- Forslag til mulige forbedringer af vandkvalitet er udarbejdet.
- Retningslinier for materialevalg i husinstallationer er givet.

Kontrol af enkelte vandparametre

Stabilt vand må højst indeholde spor af aggressiv kuldioxid og pH skal være tilpas høj. Disse parametre bliver sammen med mange andre kontrolleret jævnligt. Begge parametre ændrer sig imidlertid under vandets transport i plastflaske fra Rønne til testlaboratoriet. Det viste sig, at såvel vand udtaget direkte fra vandværk, som vand fra ledningsnet havde lidt for højt indhold af aggressiv kuldioxid (*og var lidt for surt*). Den ny information viser, at der er mulighed for at forbedre vandbehandlingen.

Korrosivitet af drikkevand i Rønne

Vandet i Rønne er relativt blødt. Efter behandling indeholder de forskelligartede vandtyper med en enkelt undtagelse dog tilstrækkelig hårdhed til at give beskyttelse af rørsystemerne. Nogle boringer har endvidere et lidt vel højt sulfatindhold, hvilket kan forårsage korrosion. Det vekslende vand i ledningsnettet kan indeholde for meget aggressiv kuldioxid. Det udsendte blandingsvand er ikke angribende overfor materialerne rustfrit stål og plast. Vandet angriber stort set ikke kobber og det giver kun mindre problemer for hovedledninger af støbejern. Der er således tale om relativt stabilt vand. Men vandet er angribende overfor det uædle materiale varmforzinket stål, der har svært ved at danne beskyttende belægninger. Ulemperne ses særlig i bygninger og lokaliteter, hvor vandforbruget er lille i forhold til rørsystemets størrelse. Det er karakteristisk, at varmforzinkede stålrør får udbredte korrosionsangreb af ringe dybde. Der dannes over de angrebne områder rusttuer, der efterhånden kan give tilstopning af rørene. Der kan også opstå enkelte gennemtæringer med tiden.

Misfarvning af vand hos enkelte forbrugere

Hos enkelte forbrugere, som har installationer af varmforzinket stål, vil der fra de dele af rørsystemet, som kun har lille udskiftning af vand, lejlighedsvis komme brunt eller sortfarvet vand ud af vandhanen. Misfarvningen skyldes, at der fra de korroderende varmforzinkede rør i husinstallationen afgives rust til vandet. Vandet er ikke giftigt, men uegnet til drikkevand p.g.a. dårlig smag og farve.

Misfarvninger med jernforbindelser skyldes kun sjældent rust fra støbejernsledningerne i jorden.

Metalafgivelse fra husets installationer

Det er undersøgt, om drikkevand i Rønne opløser skadelige mængder af tungmetaller fra installationerne. I et stort antal huse i Rønne er fra køkkenets vandhane aftappet vand, som har stået natten over i rørene.

Det viste sig at indholdet af zink, kobber og bly i alle tilfælde lå under de krævede grænseværdier. Det relativt bløde, behandlede vand i Rønne giver mindre metaloptagelse i drikkevandet end f.eks. de hårde vandtyper, som findes i København.

I nogle tilfælde lå nikkellindholdet over den værdi, som det er ønsket at gennemsnitsværdien i drikkevand skal ligge under. Vi ved at nikkel stammer fra de forkromede vandhaner og fra andre forniklede dele. Det hænger sammen med de

for tiden anvendte fremstillingsmetoder af armaturer, og problemet eksisterer både i Danmark og i andre lande uafhængig af vandkvalitet. Man kan undgå høje nikkelindhold i drikkevandet ved at lade vandhanen løbe 1 - 2 sekunder før aftapning af vand til drikkevand og madlavning.

Mulige forbedringer af vandkvalitet i Rønne

Vandanalyser viser, at råvandet i Rønne med fordel kan behandles lidt anderledes. Herved kunne opnås, at al aggressiv kuldioxid blev fjernet, at alkaliniteten i det blødeste vand blev hævet og at pH blev øget lidt. Ved passende valg af anvendte borer, kunne vandet gøres mere ensartet i ledningsnettet, og man kunne måske opnå, at sulfatindholdet ikke nåede så høje værdier. Forbedringerne kræver blandt andet ombygninger af vandværkerne, men man kunne herved opnå at vandkvaliteten blev væsentlig bedre og mindre angribende specielt overfor materialet varmforzinket stål. RVV har allerede iværksat et udredningsarbejde, som i detaljer viser, hvorledes ændringerne med fordel kunne foretages.

Materialevalg for installationer i Rønne

Valg af rørmaterialer skal altid tilpasses stedets vandkvalitet. Det har også betydning for rørsystemets holdbarhed, at installationsteknikken udføres forskriftsmæssigt.

Retningslinier herfor er givet i

Norm for vandinstallationer, DS 439, august 2009

Byg-Erfa blade

Endvidere angives krav til vandbehandling og vandkvalitet i

Miljøministeriets bekendtgørelse af 21. september 2001

Oversigt over rørmaterialer til brug i Rønne:

Rør- materiale	Anvendelse i Rønne	Samle- metode	Fittings	Armaturer m.v.	Korrosions- typer	Krav
PEX	Egnet	mekaniske	messing	messing og RG	ingen	ingen
Rustfrit stål	Egnet	pressfittings	R.S. og RG	messing og RG	ingen	klorid <150 mg/l
Kobber	oftest egnet	blødlodning, pressfittings	kobber og messing	messing og RG	sjældent pitting i varmt vand	VB < 60°C
Fortinnet kobber	oftest egnet	pressfittings	kobber og messing	messing og RG	ingen	VB < 60°C
Varm- forzinket stål	Uegnet	gevind- samlinger	varmfor- zinket stål	messing og rødgods	fladetæring rusttuer misfarvning	stort forbrug af vand, ikke Cu, elektrolyse på VB

RS: rustfrit stål, RG: rødgods, PEX: plasttype, VB: varmt brugsvand.

Rustfrit stål og plastrør

De rørmaterialer, der i dag egner sig overalt i Rønne og som er fri for korrosionsproblemer, er rustfrit stål og plast. Såfremt kvaliteten af det distribuerede vand forbedres i fremtiden kan det medføre, at flere rørmaterialer kan anvendes problemfrit.

Rustfrit stål samles med pressfittings af rustfrit stål eller rødgods.

Rustfri stålrør kan anvendes i vand, hvor chloridindhold er < 150 mg/l.

Godkendte PEX-typer har ikke begrænsninger.

Rustfrit stål med rustfri fittings og PEX-rør kan blandes med andre materialer uden at forårsage øgede korrosionsproblemer.

Varmforzinket stål

Vand fra Robbedale Vandværk, der distribueres i den sydlige del Rønne, egner sig ikke til installationsmaterialet varmforzinket stål. Varmforzinket stål giver særlig problemer på steder, hvor der er ringe vandforbrug, og hvor forholdene iøvrigt ikke er optimale. Der dannes her store rusttuer i rørene, og vandet kan misfarves. I rør med god vandgennemstrømning kan der en del steder opnås rimelige resultater, men materialet kan generelt ikke anbefales. Korrosion på varmforzinket stål kan forværres stærkt af kobber og kobberlegeringer i samme installation p.g.a. kobberafgivelse til vandet.

Kobber

I Rønne vil kobberrør udvise ret gode egenskaber; de fås både med og uden fortinning.

Brug ikke kobber i anlæg, hvor dele af ledningssystemet er af varmforzinket stål. Højt sulfatindhold kan fremme lokalkorrosion ved temperaturer $> 60^{\circ}\text{C}$. Stadigt cirkulerende varmt brugsvand skal i kobberrør strømme langsomt ($< 0,5$ m/s), for ikke at give risiko for turbulenskorrosion.

Kobberrør skal kunne ekspandere frit for at undgå udmattelseskorrosion. Angreb kan ellers forekomme i varmt brugsvand uden cirkulation.

Kobberlegeringer

Alle kobberlegeringerne, almindelig messing, afzinkningsbestandig messing og rødgoods, udviser særdeles god korrosionsbestandighed i Rønne drikkevand. Det er disse materialer, der anvendes til armaturer, målere, fittings m.v.

Nye rørsystemer

Rustfrit stål og plastrør er fri for korrosionsproblemer og giver ikke misfarvet vand. De anvendes sammen med messing og rødgoods, som ikke giver problemer her. Kobberrør vil de fleste steder også være velegnet.

Eksisterende rørsystemer af varmforzinket stål

Det er ikke nødvendigt generelt at udskifte rørsystemer. Der er mange, som ikke har problemer. Men i nogle anlæg kan man med fordel omlægge dele af eller hele systemet. Tilstopninger og misfarvet vand kan være tilknyttet dele af rørsystemet, hvor der er ringe vandforbrug. Ved udskiftning her er det væsentligt at vurdere om installationen kan ændres, så vandet i rørene udskiftes hyppigere. Ved udskiftning af korte ledningsstykker anvendes ofte samme materiale. Elektrolyse-behandling på anlæg for varmt brugsvand må anbefales fortsat. Når større ledningsstrækninger fornyes må overvejes at vælge rustfrit stål eller plastrør, som er fuldt bestandige i alt vand i Rønne. Udskiftninger bør tilrettelægges således, at nyetablerede dele af rørsystemet ikke udsættes for løsrevet rust fra andre dele af rørsystemet.