



Statusbedömning av dricksvattennätet i Hästskoområdet i Järfälla.

Av Rosalía Cánovas Serrano

Självständigt arbete, Magisterprogrammet för livsmedelstillsyn, 15 hp

Institutionen för Livsmedelsvetenskap
Institutionen för Mikrobiologi

Publikation nr 299

Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Food Science
Department of Microbiology

Uppsala 2010

Universitet

Sverigeslantbruksuniversitet (SLU), institution för livsmedelsvetenskap

Författare

Rosalía Cánovas Serrano

Titel

Statusbedömning av dricksvattennätet i Hästskoområdet i Järfälla kommun

Engelsk titel

Estimations of drinking water pipes in the Hästsko area in Järfälla municipality

Handledare

Hans Jonsson, Inst. för mikrobiologi, SLU. Pär Aleljung laboratoriechef på Norrvatten.
Cecilia Sköld VA-ingenjör på VA enheten på Bygg- och miljöförvaltning, Järfälla kommun.

Examinator

Stefan Roos, Inst. för mikrobiologi, SLU.

Typ av arbete

Självständigt arbete 15 högskolepoäng,
Magisterprogrammet för livsmedelstillsyn, SLU

Kurskod

SLU-40114

Omfattning

15 högskolepoäng (hp)

Nivå

Avancerad

Utgivningsort

Uppsala

Utgivningsår

2010

Sammanfattning

Detta projekt har utförts i samarbete med VA-enheten på Bygg- och miljöförvaltning i Järfälla kommun och vattenproducenten Norrvatten.

Dricksvatten är en väsentlig resurs för mänskligt liv och både utseende och kvalitet på dricksvatten är viktigt för konsumenten. Järfälla har tidvis kvalitetsproblem med sitt dricksvatten ur estetisk och teknisk synvinkel dvs. färg, turbiditet, lukt och smak.

Syftet med projektet är att kartlägga om det finns något samband mellan statusen på kommunens dricksvattenledningsnät och hur boende upplever dricksvattnet i Hästskoområdet i Järfälla kommun. Området valdes ut av kommunen på grund av att ledningarna är av äldre årgång och klagomålsfrekvensen hade ökat.

Projektet delades upp i två delar: först delades en enkät ut med 4 frågor om vattenkvalitet till alla boende i området och resultatet sammanställdes. I andra delen valdes 10 bostäder som hade skrivit att de ofta hade problem med dricksvattnet. Flaskor delades ut för en vattenprovtagning med en enkät med fördjupande frågor. Som kontroll skickades samma enkät till 10 boende som hade skrivit att de aldrig hade problem med dricksvatten.

Resultatet visar inte en tydlig bild på vilken status kommunens ledningar har. Det finns problem med rost i ledningarna i enskilda fastigheter men eftersom de är spridda i området är det inte klart att problemen har ett samband med ledningarnas status.

Abstract

This project has been done with the cooperation of the VA unit in the administration of construction and environment in Järfälla municipality and the water supplier Norrvatten.

Water for drinking is an important source for human life and both appearance and quality is important for the consumer. The water in Järfälla has at times quality problems at times from an aesthetic and technical aspect i.e. colour, turbidity, smell and taste.

The aim of this project was to find if there was a relation between the conditions of the municipal drinking water pipes and how the people living in an area around Hästskovägen in Järfälla experienced the drinking water. The municipality chose the area because the drinking water pipes are old and the complaint rate had increased.

The project was divided into two parts: in the first a survey with four questions about drinking water quality was handed out to all households in the area and the result compiled. In the second part, 10 households that had answered they often had problem with the water, was chosen. Bottles for water testing were delivered with a more complete questionnaire about the problems. As a control, the same question was sent to 10 households that had said they never had any problem. The results didn't show a clear picture of the conditions of the drinking water pipes. There was a problem with corrosion in the pipes in some households but they were located in different places of the area so it is not clear that the problems with the drinking water have a relation with the pipe conditions.

Innehållsförteckning

1 INLEDNING	6
2 SYFTE	6
3 BAKGRUND	6
3.1 VATTEN OCH LAGSTIFTNING	6
3.1.1 EU-lagstiftning	6
3.1.2 Nationell lagstiftning	7
3.2 DRICKSVATTENS DISTRIBUTION	7
3.3 LUKT OCH SMAK	8
3.4 MISSFÄRGAT DRICKSVATTEN	9
3.5 TURBIDITET	10
4 MATERIAL OCH METOD	11
5 RESULTAT	12
5.1 ENKÄT 1	12
FIGUR 4. DESSA GRAFER VISAR TOTALT HUR SVAREN ÄR FÖRDELADE PÅ FRÅGORNA I HELA OMRÅDET.	13
5.2 PROVANALYSER	13
5.3 ENKÄT 2	15
6 DISKUSSION	15
7 SLUTSATS	16
8 REFERENSER	17
BILAGA 1	18
BILAGA 2	19
BILAGA 3	20
BILAGA 4	21
BILAGA 5	23
BILAGA 6	25
BILAGA 7	26

1 Inledning

Detta projekt har utförts i samarbete med VA-enheten på Bygg- och miljöförvaltningen i Järfälla kommun och Norrvatten. Järfälla med en befolkning på ca 65 000 invånare ligger nordväst om Stockholm och är en av de 14 kommuner som Norrvatten tillhandahåller dricksvatten från Mälaren. Norrvatten är ett kommunalförbund som bildades 1926. Vattenverket, Görvålverket, startade 1929 och det producerar 120 000 kubikmeter dricksvatten per dygn och försörjer en befolkning på cirka 500 000 invånare. Vattenverket ligger i Järfälla kommun och har ett eget ackrediterat laboratorium.

2 Syfte

Syftet var att kartlägga om det finns något samband mellan kommunens dricksvatten ledningars status och hur boende upplever dricksvattnet i Hästskoområdet i Järfälla kommun.

3 Bakgrund

Dricksvatten är en nödvändig resurs för mänskligt liv och både utseende och kvalitet på dricksvatten är viktigt för konsumenten. Under de sista åren har klagomål på dricksvatten i Hästskoområdet i Järfälla ökat enligt Järfälla kommun. Befintligt vattenledningsnät är av äldre årgång och material är gråjärn. Klagomålen är främst angående missfärgat vatten och i mindre utsträckning på grund av dålig smak och lukt. För att se om det verkligen finns ett problem och i detta fall se om det kan komma från kommunens ledningsnät eller problemet ligger på fastigheterna vill man kartlägga området.

3.1 Vatten och lagstiftning

3.1.1 EU-lagstiftning

Enligt förordning EG 178/2006 är vatten ett livsmedel och som livsmedel inbegrips ämnen eller produkter som är avsedda att förtäras av människor. Livsmedel inbegriper vatten från den punkt där värdena skall iaktas enligt artikel 6 i direktiv 98/83/EG och utan att kraven i direktiv 80/778/EEG och 98/83/EG åsidosätts.

Enligt artikel 4 i direktiv 98/83/EG skall vatten avsett för mänsklig konsumtion vara hälsosamt och rent. Vid tillämpningen av minimikraven i detta direktiv, anses vatten avsett för mänsklig konsumtion hälsosamt och rent om:

Det inte innehåller några mikroorganismer, parasiter eller ämnen i en mängd eller koncentration som kan utgöra en risk för människors hälsa och;

Det uppfyller de minimikrav som anges i delarna A och B i bilaga I i direktiv 98/83/EG, och när det är i enlighet med relevanta bestämmelser i artiklarna 5, 8 och 10. I enlighet med fördraget skall medlemsstaterna vidta alla andra nödvändiga åtgärder för att säkerställa att vatten avsett för mänsklig konsumtion uppfyller kraven i detta direktiv.

3.1.2 Nationell lagstiftning

Enligt 1 § SLVFS 2001:30 är dricksvatten:

- a) allt vatten som, antingen i sitt ursprungliga tillstånd eller efter beredning, är avsett för dryck, matlagning eller beredning av livsmedel, oberoende av dess ursprung och oavsett om det tillhandahålls genom en distributionsanläggning, från tankar, i flaskor eller i behållare, och
- b) allt vatten som används i ett livsmedelsproducerande företag för tillverkning, bearbetning, konservering eller saluhållande av varor eller ämnen som är avsedda som livsmedel, om inte företaget kan visa tillsynsmyndigheten att vattnets kvalitet inte kan påverka de färdiga livsmedlens hälsosamhet

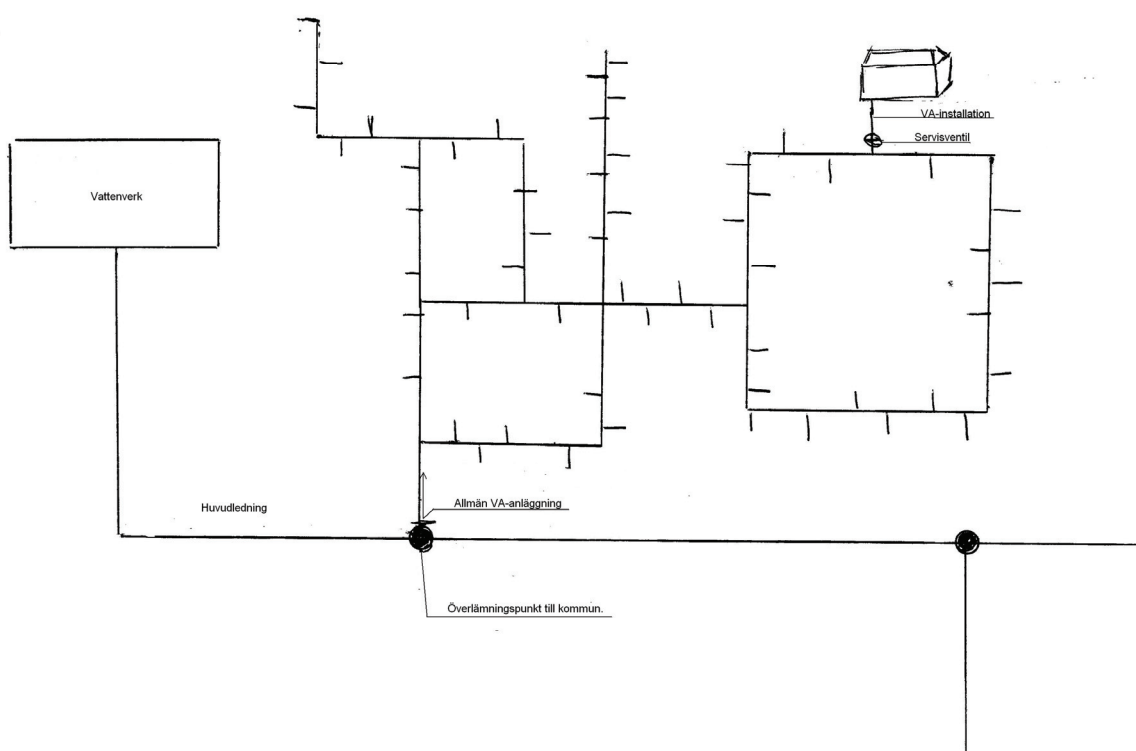
Enligt 7§ SLVFS 2001:30 skall dricksvatten vara hälsosamt och rent. Det skall anses vara hälsosamt och rent om det

- inte innehåller mikroorganismer, parasiter och ämnen i sådant antal eller sådana halter att de kan utgöra en fara för människors hälsa, och
- uppfyller kvalitetskraven i bilaga 2 i SLVFS 2001:30.

3.2 Dricksvattensdistribution

Dricksvatten distribueras genom rörledningar från vattenverket till varje bostadshus. En va - anläggning är definierad enligt 2§ SFS 2006:412 om *allmänna vattentjänster* som en anläggning som har till ändamål att tillgodose behov av vattentjänster för bostadshus eller annan bebyggelse. VA -anläggning från den punkt där dricksvatten lämnar vattenverket till

förbindelsepunkten vid fastigheterna är definierad som distributionsanläggning enligt 1§ p.3 SLV FS 2001:30. Denna distributionsanläggning finns i två delar. Ett ledningsnätverk som går från vattenverket och till de olika överlämningspunkterna som finns i de olika kommunerna som tillhör till Norrvatten och ett ledningsnät som kommunen är ansvarig för. Den sista delen är definierad som allmän VA-anläggning i 2§ SFS 2006:412 *om allmänna vattentjänster*. Som en tredje del tillkommer ledningen från överlämningspunkten (servisventilen) mellan kommun och fastighetsägare vilken inte tillhör till distributionsanläggning och det kallas VA-installation. Underhållet på den delen ansvarar fastighetsägare enligt 1§ SFS 2006:412 *om allmänna vattentjänster*.



Figur 1. Dricksvattensdistrubution

3.3 Lukt och smak

I princip ska dricksvatten vara lukt- och smaklöst. Lukt och smak är två parametrar som är subjektiva eftersom det beror på hur människor upplever dem. Det finns många orsaker till varför vatten kan ha en viss smak och lukt. Dessa kan bestå av till exempel mikrobiell tillväxt på väggarna i vattenledningar, genom bildandet av klorerade biprodukter som dikloraminer och trikloraminer, eller för att vattnet är förorenat. Vid vissa halter av järn kan människor även uppleva en bitter smak och en oangenäm lukt.

Enlig lagstiftning SLVFS 2001:30 är det krav att analysera dessa parametrar vid 20°C. Om det upptäcks att vattnet har en svag lukt eller smak är det bedömt som tjänligt med anmärkning. Om det är en stark lukt eller smak är det bedömt som otjänlig. I båda fall skall orsaken alltid undersökas (SLVFS 2001:30 Bilaga 2).

3.4 Missfärgat dricksvatten

I princip ska det inte upplevas att det finns någon färg på dricksvatten. Huvudorsaken till missfärgning i Norrvattens vatten är järn i dricksvattnet. Järn är en metall som finns naturligt i råvatten. Järn kan vara i löslig form som tvåvärda joner, Fe^{+2} , och som olöst form trevärda joner, Fe^{+3} . Som Fe^{+3} är järn bundet som suspenderat material, i kolloid form eller i löst form som organisk bundet järn. Vid beredning av dricksvatten ska järnhalten minska och vid utgående dricksvatten från verket krävs enligt SLVFS 2001:30 i bilaga 2 att halten ligger under gränsvärdet på 0.1 mg/l Fe. Med höga halter är dricksvatten bedömt som tjänligt med anmärkning. Med fällning med aluminiumsulfat på Görvälnverket reduceras järnhalten till <0,010 mg/l järn. Så förekomst av järn hos konsumenten måste vara en korrosionsprodukt från ledningsnät som orsakar missfärgning av vattnet i Hästskoområdet.

Missfärgat dricksvatten hos användare kan vara på grund av korrosion i distributionsanläggningen. Korrosion är ett resultat av en kemisk reaktion mellan ledningsmaterial och den omgivande miljön. Det bildas ett materialangrepp som lokaliseras till materialets yta, och som sker i närvaro av vatten eller fukt (Rutberg B. 1997). Järn kan orsaka estetiska problem som missfärgat dricksvatten men kan också orsaka fläckar på ytor i badrum och på tvätt. Järn i dricksvatten är inte en hälsomässig risk men gränsvärden finns ändå för att undvika tekniska och estetiska problem. Enligt SLVFS 2001:30 är gränsvärden av järn i dricksvatten hos användare 0.2mg/l järn.

För att minska risker för korrosion i dricksvattensledningarna är det viktigt att dricksvatten håller ett visst pH-värde och en viss alkalinitet. pH-värden definieras hur surt eller hur basisk vattnet är och alkalinitet förmågan att neutralisera förändringar i pH-värden. Alkalinitet i dricksvatten är bestämt för alkalinitet i råvatten i Görvälnverket och det kan vara ungefär mellan 70-90 mg/l HCO_3^- . För pH bör värdet ligga mellan 7,5 och 9 och för alkalinitet >60 mg/l HCO_3^- enligt livsmedelsverkets föreskrifter. Vid beredning av dricksvatten i Görvälnverket med aluminiumsulfat sjunker pH och för att öka värdet tillsätter man kalk. Utgående dricksvatten i Görvälnverket har ett pH runt 8,3–8,5.

För att fastställa pH-värdet i dricksvatten används korrosionsindex för att undvika att vatten är aggressivt eller kalkfällande och minska riskerna för korrosion i rören. Både det ena och det

andra bildar lager i rör (se figur 2) som påverkar dricksvattnets kvalitet eftersom det löser upp partiklar som missfärgar vattnet och ökar turbiditeten.

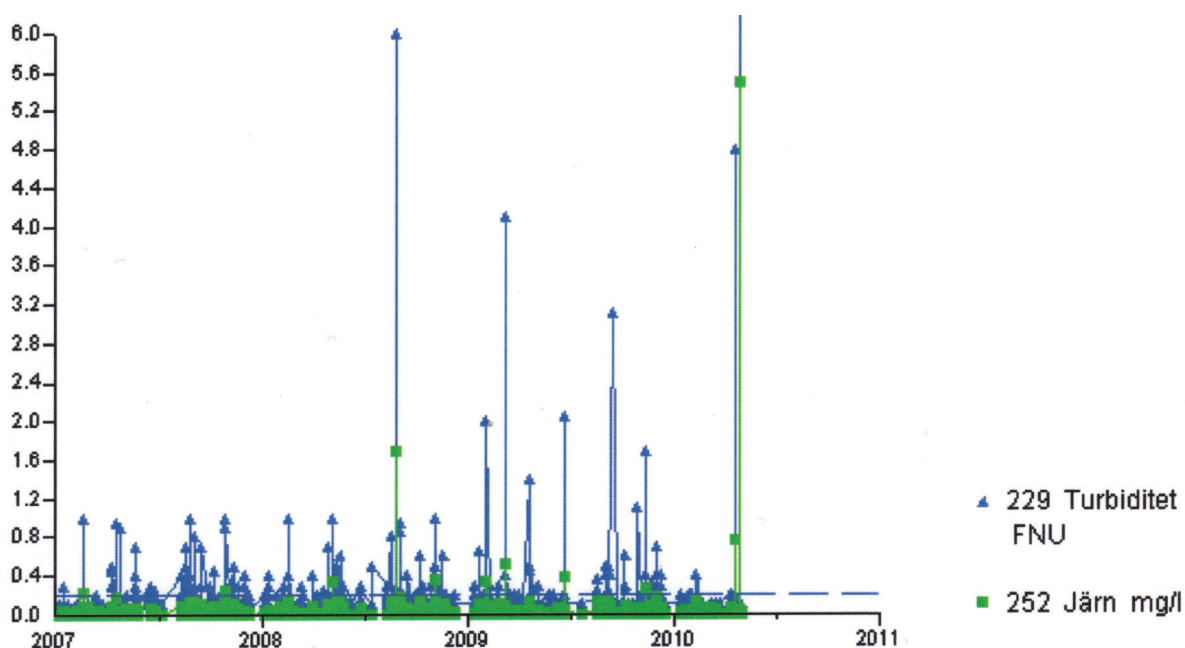
Om ledningar har en liten omsättning gör det att vatten står stilla. Det ger upphov till att det kan bildas rost på ytan i ledningar. När konsumenterna öppnar sina kranar frigörs rost på ytan i ledningarnas insida och vattnet missfärgas. Ibland kan problem med missfärgat vatten lösas genom att spola men ibland är det inte tillräckligt och det är ett tecken på att ledningarna inte har en bra status. Där ledningar slutar i en punkt är också en orsak till att vattnet står stilla och korrosionsproblem kan förekomma.



Figur 2. Exempel på hur ett rör kan se ut.

3.5 Turbiditet

Mätningen av turbiditet i dricksvatten visar hur klart det är. Det är ett mått av ljusets spridning av svävande partiklar som finns i dricksvatten. En orsak vid en hög turbiditet är att det finns järn i dricksvatten. På Görvålnerkets laboratorium finns en statistik där det vid hög turbiditet också blir hög järnhalt i de flesta fall (se figur 3). Gränsvärden är 0,5 FNU (formazine nephelometric units) vid utgående dricksvatten från verket och 1.5 FNU hos användare för att bedöma att dricksvattnet är tjänligt med anmärkning enligt SLVFS 2001:30.



Figur 3. Förhållande mellan turbiditet och järn

4 Material och Metod

Ett område där ledningar är av äldre årgång och där klagomål på missfärgat vatten ofta förekommit valdes ut av kommunen. Enkäten delades ut till 389 personer med 4 frågor om hur vattnet upplevs med avseende på smak, lukt, färg och om annat problem fanns (se bilaga 3 enkät 1). Enkäterna var bifogade med ett frankerat kuvert för att boende skulle kunna skicka tillbaka svaren via post till kommunen. Metoden med enkäten valdes eftersom en tidigare undersökning hade visat ett bra resultat. Svaren av enkäten markerades på en karta med hjälp av programmet Solen X. På kartan markerades svaren som punkter där närmaste punkten till gatan är svar på första frågan osv. För att skilja på graderna av problem som konsumenterna upplevde markerades med blå färg på svar ”aldrig”, gul på svar ”sällan” och röd på svar ”ofta”. Efter det att enkätsvaren bearbetats beslutades det att ta vattenprov på tio fastigheter som hade angett att det ofta hade problem. Konsumenterna själva skulle ta sina prover då de upplevde försämrade kvalitet på dricksvattnet. Samtidigt skickas det en fördjupande enkät (se bilaga 3 enkät 2) till dem och till andra fastigheter, 10 stycken som referens, som ligger i närheten men som hade angett att de aldrig har några problem som referens. I enkäten skulle de beskriva problemen mer utförligt. De som fick flaskor fick instruktioner om hur de skulle ta vattenprov (se bilaga 1).

Analysen utfördes vid laboratoriet i Görvälnverket. Det analyspaket som valdes var ett med en mikrobiologisk- och kemisk analys. Mikrobiologiska parametrar som ingick i analysen är:

- Koliforma bakterier
- E. coli 44°C - 1 dygn
- Långsamväxande bakterier

Kemiska parametrar som ingick i analysen är:

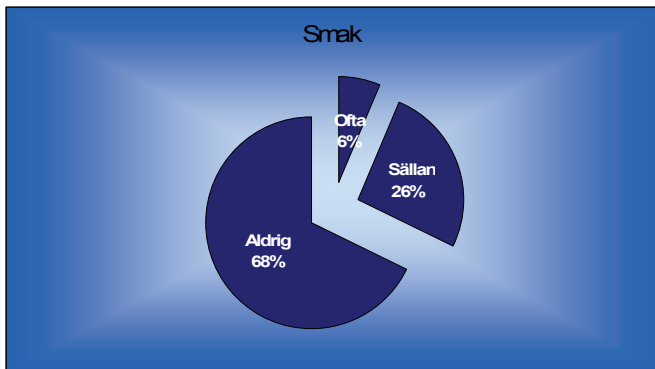
- Grumlighet Okulärt
- Turbiditet
- Lukt styrka/art 20°
- Smak vid 40°C
- Färgtal ofiltrerat/filtrerad
- pH-värde/pH-avläsningstemperatur
- Järn
- Kloröverskott totalt
- Konduktivitet, 25°C

5 Resultat

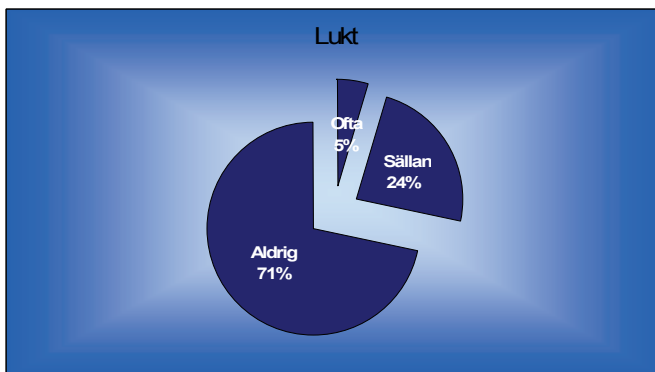
5.1 Enkät 1

Svaren som inkom var 233 av 389 utskickade (ca 60 %). Dessa sorterades in efter gata (se bilaga 4) samt att en total sammanställning av svaren per fråga gjordes. Det förekommer stora variationer på hur vattnets kvalitet upplevs på samma gata. Så det går inte direkt att säga att problemet finns i kommunens ledningar eller i serviceledningarna. Lukt och smak är ganska subjektiva parametrar men det visade sig inte vara något stort problem. Det fanns istället en tendens till missfärgat vatten men det går inte att urskilja om det fanns ett problem i ledningar eller om det förekom när det utfördes ledningsarbeten i området.

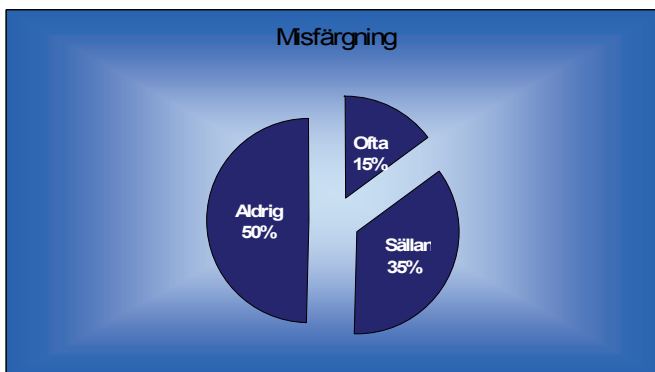
Smakar vattnet dåligt?



Luktar vattnet illa?



Är vattnet färgat?



Figur 4. Dessa grafer visar totalt hur svaren är fördelade på frågorna i hela området.

5.2 Provanalyser

Det delades ut flaskor till 10 fastigheter varav det kom in 3 prov inom en månad. I en av de fastigheter där det togs prov (prov 3) hade de boende ett eget filter för järn som byttes 4 gånger per år. Det provet kunde inte inkluderas i studie på grund av filtret. Mikrobiologiska resultat visar inte några anmärkningsvärda värden (se tabell 1).

Tabell 1. Mikrobiologiskt resultat.

	cfu/100 ml	cfu/100 ml	cfu/ml	cfu/ml
	Koliforma bakterier	E. coli 44°C - 1dygn	Odlingsbara mikroorganismer	Långsamväxande bakterier
Prov1 fs*	<1	<1	53	320
Prov1 es*	<1	<1	5	186
Prov2 fs	<1	<1	2	92
Prov2 ef	<1	<1	5	61
Prov3 fs	<1	<1	7	53
Prov3 es	<1	<1	3	52

* Fs: före spolning, es: efter spolning

I tabell 2 visas de parametrar som är representativa för den här studien. Prov 1 och 2 är bedömda som tjänliga med anmärkning före och efter spolning på grund av hög turbiditet och järn (se tabell 2). Det visar att det finns ett problem med rost i ledningarna och möjligtvis i kommunala ledningar eftersom det fortfarande är hög järnhalt efter spolning. I bilaga 5 finns bilder av filter efter att man har filtrerat vattnet. Det syntes tydligt att det kan finnas höga halter av järn och det verifierades i analysen.

Tabell 2. Resultat av provanalyser.

	FNU			Pt mg/l	mg/l
	Turbiditet	Lukt 20°	Smak vid 40°	Färgtal ofiltrerat/filtrerad	Järn
Prov1 fs*	4,0	ingen/-	ingen	30/10	0,49
Prov1 es*	4,9	ingen/-	ingen	35/10	0,57
Prov2 fs	4,8	ingen/-	ingen	35/10	0,52
Prov2 ef	5,8	ingen/-	ingen	40/10	0,61
Prov3 fs	0,35	ingen/-	ingen	10/-	0,072
Prov3 es	0,90	ingen/-	ingen	10/10	0,072

* Fs: före spolning, es: efter spolning

5.3 Enkät 2

Av 10 utskickade referensenkäter besvarades 7. Bara en av dem har svarat att det kan förekomma problem när det finns arbete med ledningar i närområdet. Resten har inte uppgett något problem med dricksvatten.

Enkäterna som delades ut med flaskorna skulle besvaras och skickas tillbaka oavsett när de skulle lämna in vattenprov men det har bara varit 3 hushåll som har besvarats den. Man hade önskat fler enkätsvar från denna grupp men det kan hända att de kommer om vattenkvaliteten blir sämre.

Det visar att det finns ett problem med missfärgning i dricksvatten. Eftersom de är få som har svarat och de har inte besvarat alla frågor eller ”vet inte” är det svårt att komma fram till ett tydligt resultat.

6 Diskussion

Det är lätt att avgöra om det finns ett problem med korrosion i rör och men svårt att bedöma hur stort problemet är och vad som måste göras. Å ena sidan visades en tendens till dåligt skick på rören, men man kan inte avgöra om det är något konstant eller endast vid vissa tillfällen när det pågår arbeten på rören. Å andra sidan visar analysresultat från en provpunkt i kommunens egenkontrollprogram i det berörda området att det inte var på höga halter av järn (se bilaga 6). Alla resultat är inom de nivåer som krävs av Livsmedelsverket (SLV FS 2001:30 Bilaga 2). Men resultat av proverna under projektet och från klagomål (se bilaga7) som kommunen har registrerat visar att ledningarna inte är i riktigt bra skick eftersom järnhalter efter spolning är fortsatt hög. Det är en tydlig indikation på att rören är rostiga på insidan.

Kommunen har inte en databas med alla klagomål som kommer in utan de är antecknade i en blankett för klagomål och arkiverade i en pärm. Från 2007 till 2010 fanns det 11 klagomåls anmälningar och för 6 av dem hade prover tagits och analyserats. I de flesta fall har kommunen spolat den närmaste brandposten för att lösa eventuellt problem. Många samtal som kommunen fick blev inte registrerade eftersom de redan var medvetna om problemet.

Det är därför svårt att hitta ett förhållande mellan klagomål och ledningarnas status och eftersom det inte finns en statistik av klagomål vet man inte hur mycket klagomålen har ökat. Ett sätt att komma till rätta med problem är att skapa en databas för registrering av klagomål, för en bättre uppföljning. Enkätsvaren visar inte ett tydligt problem i området. Med så öppna

frågor är det svår att göra en bedömning eftersom det är en subjektiv bedömning hur ofta man uppfattar att något händer. Det fanns vissa boende som angav att det ofta var problem men inte ville bli kontaktade av kommunen eller ta vattenprov för en analys. Enkäten visade en tendens till problem med missfärgat vatten, men det är dock inte självklart att problemen har ett samband med ledningarnas status. Hushåll som fick flaskor hade svarat att de ofta hade problem med missfärgat vatten men efter en månad hade bara 3 vattenprov kommit in till laboratoriet och det visar att problem med dricksvatten inte är så ofta förekommande. Men en fråga att ställa är hur ofta är ofta?

7 Slutsats

Resultaten gav inget entydigt svar om eller var problemen fanns. Kommunen har ett problem med korrosion men det är inte så utbrett i detta område. Från svaren av första enkäten var det svårt att komma fram till en slutsats om det var problem med kommunens ledningar eller inte.

Ett bra system för klagomålshantering där alla klagomål förs in en databas, där även arbeten med ledningar dokumenteras skulle underlätta för att på så sätt kunna följa upp problemen bättre. Det kan ju vara så att klagomål förekommer endast vid arbete med ledningar i närheten.

Det går att göra en teknisk undersökning genom att filma hur rör ser ut på insidan för att se om det finns rost. Det är en komplicerad metod att filma befintliga ledningar men vid läckors reparationer skulle det bli ett bra sätt att bekräfta hur ledningar ser ut. Med en bra uppföljning skulle man kunna bekräfta att rören är i bra skick och då kunde ett spolprogram vara ett sätt för att underhålla ledningarna.

8 Referenser

Trycka

Gray, N. F. (1994) *Drinking Water Quality. Problems and solution*. Trinity College, University of Dublin, Ireland.

Rutberg, Bo (1997) rättad (2001) *Introduktion till Dricksvattentekniken*

Sundén Anna (2009) *Egenkontrollprogram för Järfälla kommuns vattenledningsnät*

Gustafsson, P. (2008) *Utredning rörande dricksvattenkvalitet för abonnente boende utmed stickgator till Slåttervägen samt Vetevägen*. Veolia vatten LPG VA-konsult

Vattenundersökningar-Provtagning för mikrobiologisk analys (ISO 19458:2006)(2009)

Vattenundersökningar-Provtagning-Del 1: Vägledning om provtagningsteknik och utformning av provtagningsprogram ISO 5667-1:2006 (2007)

Elektroniska

http://www.jarfalla.se/templates/page____5329.aspx

<http://www.norrvatten.se/-Om-Norrvatten/Historia/>

<http://www.slv.se/upload/dokument/livsmedelsforetag/vagledningar/V%c3%a4gledning%20dricksvattenf%c3%b6reskrifterna%202006-03-01.pdf>

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:031:0001:0024:SV:PDF>

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31998L0083:SV:HTML>

http://www.slv.se/upload/dokument/lagstiftning/2000-2005/2001_30.pdf

<http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20060412.htm>

http://www.svensktvatten.se/web/Vart_att_veta_om_vatten.aspx

http://www.hvr.se/vatten/lukt_och_smak_hos_dricksvatten.html

http://www.hvr.se/vatten/mjukt_hart.htm

<http://www.ne.se/turbiditet>

<http://www.ne.se/lang/korrosion>

<http://www.ne.se/lang/ph>

Dataprogram

SolenX.

Bilaga 1

Instruktioner för vattenprovtagning

Det finns 6 flaskor som tillhör till Görvålverket:

- Två flaskor, 1/2 l, är steriliserade. Korken är täckt med aluminiumfolie. De är avsedda för mikrobiologiskt prov och innehåller natriumtiosulfat som avbryter det klorerade vattnets desinfektionseffekt.
- Två flaskor, 1 l, är avsedda för kemiskt prov.
- Två flaskor, 60 ml (plast), är avsedd för analys av metaller.

Alla flaskor markeras med adressen samt om de tagits före eller efter spolning.

Provtagning

Provtagningen ska ske när de märker att vattnet har dålig kvalitet. Innan proverna tas skall man skruva bort eventuellt filter från kranens munstycke (om det går, annars anteckna det på etiketten på flaskor). Det hålls först lite vatten i 1 liter-flaskan avsedd för kemiskt prov och skölj ur den. Det fylls på med nytt vatten till bredden och sätt på korken. Det fylls efter 60 ml-flaskan för metallanalys till flaskhalsen och sätt på korken. Det tas sist ½ liter-flaskan för mikrobiologiska analyser och skruvas försiktigt av den sterila korken. Aluminiumfoliet skall tas inte bort. Det fylls flaskan till 4/5 för att den ska kunna skakas innan provsättningen, och den får inte sköljas ur eftersom den innehåller natriumtiosulfat.

Det låts vattnet rinna med samma flöde under 10 minuter och uppreda sedan provtagningsproceduren beskriven ovan.

Förvaring av proverna och upphämtning

Flaskorna förvaras i kylan vid 4-8° C tills någon från tekniska kontoret hämtar dem. Proverna kan förvaras i kylan max 12h innan analys. Provtagning kan alltså endast ske mellan söndag kväll och torsdag morgon, för att de ska kunna hämtas till analys.

Bilaga 2

Karta Hästskoområdet med enkäts svar.

Blå färg aldrig, gul färg sällan och röd färg ofta.

Första fråga närmast vägen osv.



Bilaga 3

Frågor enkät 1

1. Smakar vatten dåligt?

Ofta Sällan Aldrig

2. Luktat vatten illa?

Ofta Sällan Aldrig

3. Är vatten färgat

Ofta Sällan Aldrig

4. Är vatten dåligt av annan anledning nämligen?.....

Ofta Sällan Aldrig

Frågor enkät 2

1. Hur ofta förekommer det? Gärna i form av gånger per månad eller år.

2. Är det årstids bundet? Tänk efter om det är endast på våren eller om det är ett spritt problem.

3. Vid vilken tidpunkt på dygnet? Kan det vara så att det är på morgnar som det är som sämst, eller när ni varit bortresa och kommer hem?

4. Spolar ni eller tar ni vatten direkt när kran öppnas? Om ni spolar, hur länge spolar ni?

5. Då det är problem är det i alla kranar i huset som är drabbade?

6. Beskriv lukten och smak mer noggrant. Vad påminner det om? Försök att associera lukten till något du känner till.

7. Känner du grannar med liknande problem?

Bilaga 4

Sammanställning enkätsvar 1

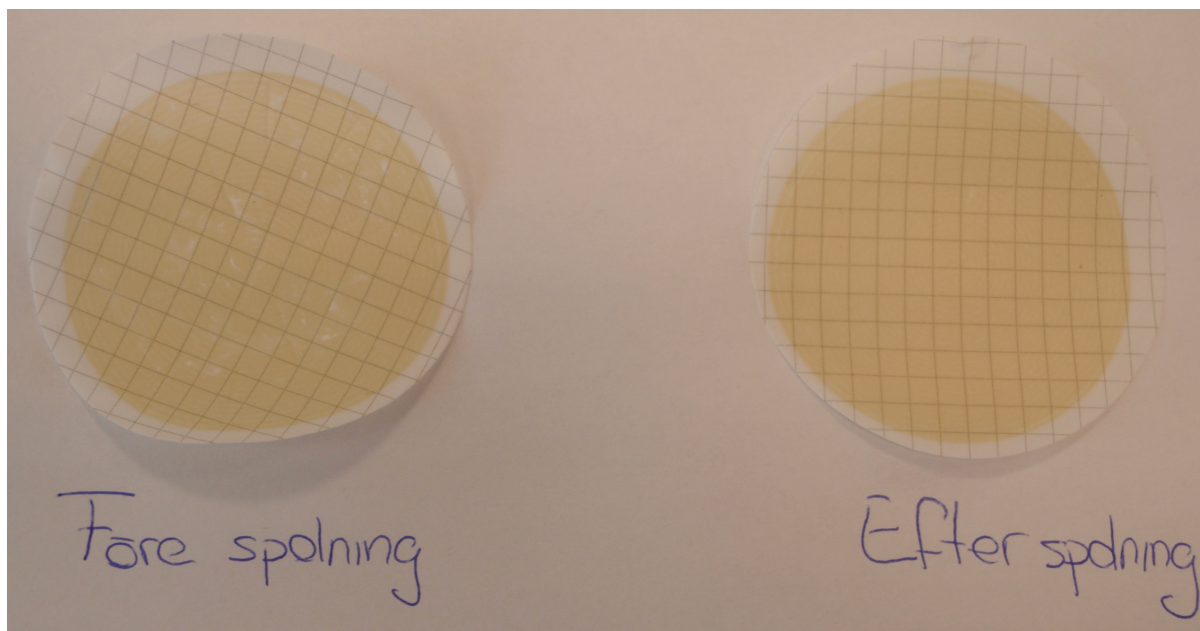
Gata 1				Gata 12			
	Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3		Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3
Ofta	1	1		Ofta			1
Sällan	2	2	4	Sällan	3	3	3
Aldrig	9	9	8	Aldrig	8	8	7
Gata 2				Gata 13			
	Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3		Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3
Ofta	3	2	1	Ofta			1
Sällan	1	2	7	Sällan	3	2	1
Aldrig	13	13	9	Aldrig	11	12	12
Gata 3				Gata 14			
	Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3		Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3
Ofta	1	1	2	Ofta	1	1	4
Sällan	3	5	5	Sällan	2	2	1
Aldrig	6	4	3	Aldrig	6	6	4
Gata 4				Gata 15			
	Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3		Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3
Ofta	1		2	Ofta			
Sällan	5	6	6	Sällan	2	2	1
Aldrig	7	7	5	Aldrig	4	4	5
Gata 5				Gata 16			
	Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3		Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3
Ofta				Ofta			1
Sällan	2	2	2	Sällan	3	4	4
Aldrig	1	1	1	Aldrig	5	4	3
Gata 6				Gata 17			
	Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3		Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3
Ofta	1	2	3	Ofta			5
Sällan	5	1	7	Sällan	5	5	6

Aldrig	12	15	8	Aldrig	8	8	3
Gata 7				Gata 18			
	Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3		Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3
Ofta	3	2	8	Ofta			
Sällan	11	8	16	Sällan	2	1	4
Aldrig	19	23	9	Aldrig	3	4	1
Gata 8				Gata 19			
	Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3		Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3
Ofta				Ofta	1	1	2
Sällan	1		2	Sällan	1		2
Aldrig	8	9	7	Aldrig	7	8	5
Gata 9				Gata 20			
	Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3		Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3
Ofta	1	1	2	Ofta			
Sällan	1			Sällan	1	1	
Aldrig	3	4	3	Aldrig	4	4	5
Gata 10				Gata 21			
	Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3		Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3
Ofta				Ofta			
Sällan	1	1	3	Sällan	6	5	8
Aldrig	7	7	5	Aldrig	10	11	8
Gata 11				Utan adressuppgift			
	Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3		Fråga 1	Fråga 2	Fråga 3
Ofta				Ofta	2		2
Sällan				Sällan		3	1
Aldrig	2	2	2	Aldrig	4	3	3

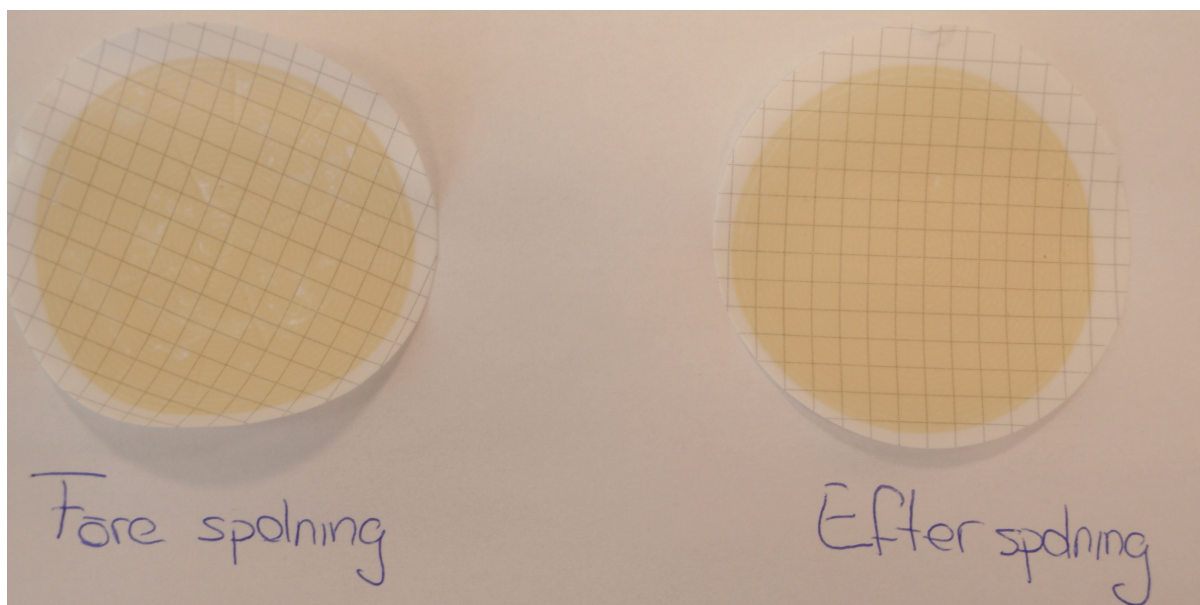
Bilaga 5

Filter efter filtrerat vatten.

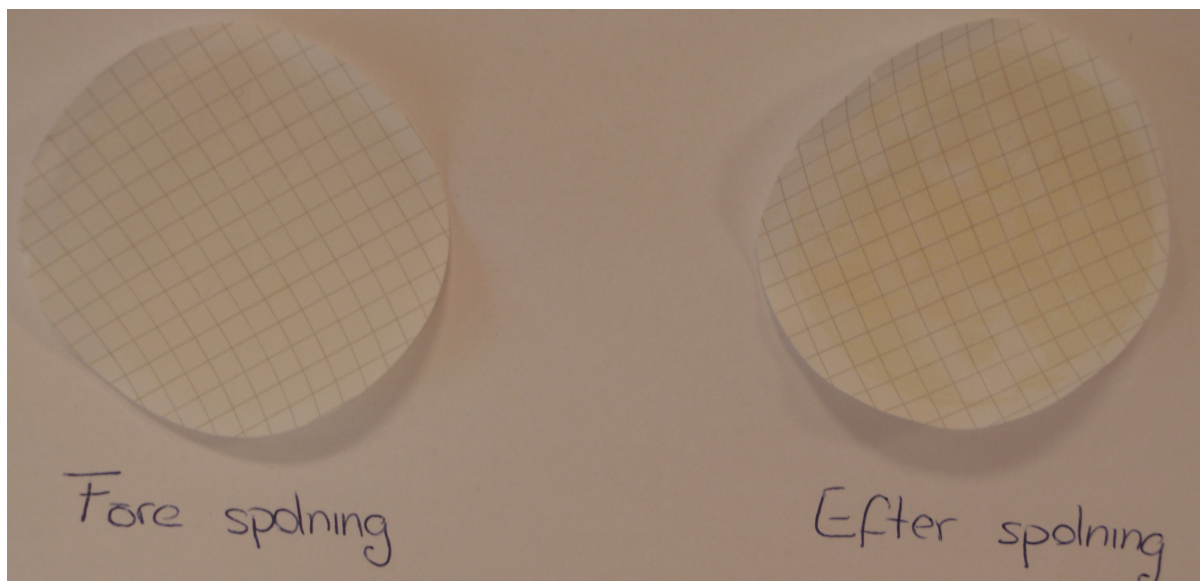
Prov 1



Prov 2



Prov 3. Bostad har ett eget järnfilter.



Bilaga 6

Resultat av kommunens egenkontrollpunkt från 2007 till 2010.

FNU			Pt mg/l	mg/l
Turbiditet	Lukt 20°	Smak vid 40°C	Färgtal ofiltrerat	Järn
0,1	svag/klar	ingen	5	0,022
0,2	ingen/-	ingen	-	-
0,25	ingen/-	ingen	-	-
0,4	ingen/-	ingen	5	0,026
0,1	ingen/-	ingen	5	0,022
0,15	ingen/-	ingen	-	-
0,1	ingen/-	ingen	5	-
0,2	ingen/-	ingen	-	-
0,1	ingen/-	ingen	10	0,027
0,05	ingen/-	ingen	-	-
0,1	ingen/-	ingen	5	0,033
0,2	ingen/-	ingen	-	-
0,1	ingen/-	ingen	5	-
0,1	ingen/-	ingen	-	-
0,1	ingen/-	ingen	5	0,025
0,75	ingen/-	ingen	-	-

Bilaga 7

Analysresultat av klagomål som laboratoriet har utfört mellan 2007-2010 i berört område.

	FNU			Pt mg/l	mg/l
	Turbiditet	Lukt 20°	Smak vid 40°C	Färgtal ofiltrerat/filtrerad	Järn
Fastighet A	6,9	ingen/-	-	30/10	0,62
	-	-	-	-	0,45
Fastighet B es*	2,1	ingen/-	ingen	20/5	0,36
Fastighet A es	2,8	ingen/-	ingen	20/5	0,41
Fastighet C es	22	tydlig/unken	-	40/5	0,9
Fastighet C fs*	0,2	ingen/-	ingen	10	0,073
Fastighet C es	0,2	ingen/-	ingen	10	0,014
Fastighet D es	0.05	svag/klor	ingen	5	0,095
Fastighet E fs	1,2	ingen/-	ingen	5/	0,08
Fastighet E es	1,5	ingen/-	ingen	10/5	0,26
Fastighet F fs	1,6	ingen/-	-	15/5	0,25
Fastighet E ues*	2,4	ingen/-	-	15/5	0,28
Fastighet F ues	3,3	ingen/-	-	20/5	0,42

*Fs: före spolning, es: efter spolning, ues: uppföljning efter spolning

I denna serie publiceras större enskilda arbeten (motsvarande 15-30 hp vid Institutionen för Livsmedelsvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet).