

Ytvatten eller grundvatten Vad vill vi dricka?

Maria Söderberg



Bild av: Maria Söderberg 2012-11-10

I denna uppsats jämförs två olika sorters dricksvatten, ytvatten från Mälaren respektive grundvatten från Uppsalaåsen. Vilket vatten håller högst kvalitet och vilka är de olika reningsprocesserna och vad bör man föredra att ha som resurs för vårt dricksvatten. De kontroller som görs på råvattnet i dag är mikrobiologiska och kemiska kontroller. Med hjälp av dessa kontroller och andra reningssteg ska råvattnet bli så pass rent att det kan drickas utan fara för sjukdom, lukter och missfärgning. Vid reningen i Uppsala genomfördes avluftning och mjukgörning i ett tidigt skede p.g.a. det höga pH värdet. I Stockholm fanns fler sedimentations- och filtreringssteg.

Handledare: Ann Kristin Eriksson institutionen för Mark och miljö.

Innehållsförteckning

Inledning.....	3
Material och metod.....	3
Resultat	4
Kontroller av dricksvatten.	4
Rening av dricksvatten.....	5
Steg	5
Process	5
Vad händer?	5
Dricksvatten från Mälaren.	6
Dricksvatten från Uppsalaåsen.	6
Diskussion	9
Litteraturförteckning.....	10

Inledning

”Allt har sitt ursprung ur vatten.” Denna tes formulerades på 500-talet f.Kr. av Thales (Michelson, 2007). Dricksvattnet ses än idag som ett av de viktigaste livsmedel som finns. För att ha en fungerande livsmedelsindustri krävs förutsättningen för bra dricksvatten. Som ett väl fungerande samhälle sägs dricksvatten vara en av hörnstenarna, det används för otaliga ändamål så som bad, tvätt och toaletter (Livsmedelsverket, 2012a).

Råvatten är det man renar och använder som dricksvatten, de två typer som kommer behandlas i denna uppsats är ytvatten som tas från sjöar och vattendrag och grundvatten som tas från markens grundvattenzon. Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för föreskrifter, ger allmänna råd och vägledningar för förvaltningen av ytvatten. Sveriges geologiska undersökningar (SGU) är den myndighet som på motsvarande sätt ansvarar för berg, jord och grundvatten. SGU har även ett särskilt ansvar för det nationella miljökvalitetsmålet, ”Grundvatten av god kvalitet” (Livsmedelsverket, 2012b). Genom förädling i olika beredningssteg omvandlas råvattnet till dricksvatten, Sveriges råvatten håller en hög mikrobiologisk kvalitet på grund av låg nedsmutsning och troligtvis hjälper vårt kalla klimat till att hålla ner kvoten av spridning, tillväxt och att sjukdomsframkallande mikroorganismer överlever. (Dryselius, 2012).

Syftet med denna uppsats är att undersöka ytvatten från Mälaren och grundvattnet från Uppsalaåsen som dricksvatten. Jag vill ta reda på (1) vad vi vet om vårt dricksvatten och vad vi bör föredra att dricka (2) om det finns några skillnader eller är kvaliteten lika god hos de två dricksvattensorterna (3) hur olika typer av råvatten behandlas för att bli dricksvatten.

Material och metod

Jag kommer främst att använda mig av internet i mitt sökande av information men även av böcker och rapporter från Ultuna bibliotek. Objektiviteten av de olika källorna, framförallt Stockholm Vatten och Uppsala Vatten kan vara positivt riktade mot sitt eget innehåll på respektive hemsidor vilket har tagits hänsyn till i bearbetningen av materialet. De hemsidor som används är framförallt:

Livsmedelsverket - <http://www.slv.se>

Svenskt vatten - <http://www.svensktvatten.se>

Stockholm vatten- <http://www.stockholmvatten.se>

Uppsalavatten- <http://www.uppsalavatten.se>

Resultat

Kontroller av dricksvatten.

De kontroller som utförs på dricksvatten är mikrobiologiska och kemiska kontroller. I de mikrobiologiska kontrollerna vill man detektera mikroorganismer som kan framkalla sjukdom vid konsumtion av dricksvattnet. De kan vara svårt att spåra då de finns i så små mängder varför man använder indikatororganismer för att finna dessa. De kemiska kontrollerna undersöker färg, lukt och grumlighet i dricksvattnet, men även utfällning av kalk eller korrosion som leder till ledningar som rostar. Bekämpningsmedel, radon, fluorid, tungmetaller och organiska ämnen, (bensen och trihalometaner) orsakar hälsoproblem och ska inte förekomma i dricksvattnet (Livsmedelsverket, 2012c). I figur 1 presenteras de olika myndigheterna ansvarar för kontrollerna i de olika reningsstegen.



Figur 1: Beskrivning över vilka myndigheter som ansvarar för kontrollerna i de olika stegen i reningsprocessen. Källa: Länsstyrelsen.se

Rening av dricksvatten.

Ju högre kvalitet råvattnet har ju mindre rening krävs, ibland krävs ingen rening alls. Generellt sett har grundvatten högre kvalitet än vad ytvatten har, därför är reningsstegen färre för grundvatten än för ytvatten (Svenskt Vatten, 2012¹). I tabell 1 beskrivs de olika stegen i reningsprocessen.

De kemikalier som tillsätts för reningsprocessen i råvattnet påverkas av det europeiska regelverket REACH som introducerades i Sverige 2007-07-01. De kemikalier som används vid bland annat vattenrening ska enligt REACH registreras av tillverkare såväl som av importör. REACH står för Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals. (Svenskt Vatten, 2012²).

Tabell 1: Steg i reningsprocessen samt vad som händer i varje steg.

Steg	Process	Vad händer?
1	Vattnet pumpas från ursprungskällan och pH justeras	Råvattnet filtreras först grovt för att få korrekt pH-balans
2	Grovfiltrering	Vattnet grovfiltreras för att rensas från skräp.
3	Flockulering av partiklar	Vattnet förs vidare till en flockningskammare. Där tillsätts kemikalier som samlar ihop partiklar som inte ska finnas i råvattnet och de sjunker ned till botten på kammaren.
4	Sedimentation av partiklar	Vattnet förs till en sedimenteringsbassäng där ytterligare partiklar rensas bort.
5	Snabbfilter	Vattnet passerar ett snabbfilter som består av en sandbädd.
6	Långsamfilter	Vattnet passerar ett långsamfilter som består av en sandbädd.
7	Desinfektering	Vattnet ska desinfekteras och detta görs med UV-ljus, klor eller ozon.
8	Dricksvatten transport till vattentorn	Vattnet är redo att transporteras till vattentornet som dricksvatten.

Dricksvatten från Mälaren.

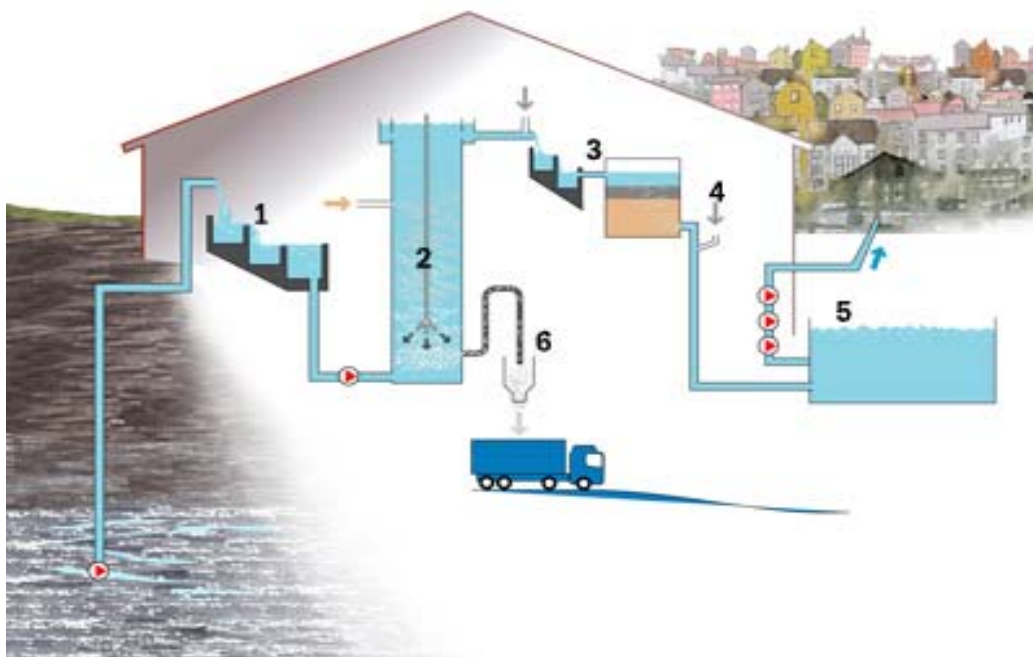
Stockholms två vattenverk är lokaliserade i östra delen av Mälaren, Lovö Vattenverk och Norsborg Vattenverk (Svenskt Vatten, 2012³). Sedan 2008 är även detta område klassat till vattenskyddsområde och det är Länsstyrelsen som utfärdar föreskrifter som anger hur sjöns ytvatten skyddas mot föroreningar (Stockholms Vatten, 2009). De två vattenverken levererar dricksvatten året runt, dygnet runt till 1,3 miljoner personer i Stockholm, Huddinge, Botkyrka, Ekerö, Haninge, Lidingö, Nacka, Nynäshamn, Salem, Strängnäs, Tyresö och Värmdö. På en dag förbrukar varje person 200 liter vatten varav 10 liter till dryck och matlagning (Svenskt Vatten, 2012³). Enligt Stockholms Vatten är tillgången på råvatten i Mälaren mycket god och håller en jämn och hög kvalitet (Stockholms Vatten, 2010).

Ytvattnet hämtas från Mälaren på ett djup mellan 5-23 meter. Reningen av ytvattnet i Mälaren startar då ytvattnet tas in via intagskammaren och silas genom ett finmaskigt nät som renar bort vattenväxter och större föremål. Sedan pumpas det silade ytvattnet vidare till Lovö eller Norsborg. Därefter följer tre reningssteg: kemiskrening, mekanisk rening och slutligen biologisk rening. I den kemiska reningen tillsätts en liten mängd aluminiumsulfat och ytvattnet får långsamt strömma genom en sedimenteringsbassäng. Därefter fortsätter ytvattnet till den mekaniska reningen, snabbfilter och vidare till långsamfiltret. Det tar 8 timmar för ytvattnet att passera genom den dryga 1 meter mäktiga sandbädden där bakterier finns som äter up de organiska rester som finns kvar i ytvattnet. Under denna process övervakas kvaliteten konstant. Flera gånger i veckan tas kemiska och mikrobiologiska analyser av ytvattnet. På ett år tas mer än 1000 prover av dricksvattnet, då de i ledningarna och i hushållen. För att ledningarna inte ska rosta justeras pH-värdet genom tillsättning av kalk, Norsborg Vattenverk tillsätter därefter i desinfekteringsmedel i form av kloramin för att hämma bakterietillväxt och Lovö Vattenverk behandlar dricksvattnet med UV-ljus och kloramin av samma orsak att hämma bakterietillväxten (Stockholms Vatten, 2010).

Dricksvatten från Uppsalaåsen.

Uppsalas två största vattenverk ligger i Gränby och Bäcklösa, totalt sett finns 15 vattenverk för dricksvatten i Uppsala kommun. Varje år producerar vattenverken tillsammans 18 miljoner kubikmeter dricksvatten till ca: 175000 personer Schematisk skiss över processen presenteras i figur 2 (Uppsala Vatten, 2012¹). Varje dag används i snitt 155 liter vatten per person. (Uppsala Vatten, 2012²) Dricksvattnet väntas givetvis hålla en hög kvalitet, därav genomförs årligen 900 mikrobiologiska vattenprover och 500 kemiska prover. (Uppsala Vatten, 2012²). Varje dag pumpas ca: 50000 kubikmeter grundvatten upp från Uppsalaåsen. Vattnet leds till en avluftningstrappa där naturlig kolsyra avluftas. Därefter pumpas grundvattnet upp genom reaktorer för att mjukgöras. Genom tillsättning av släckt kalk höjs pH-värdet och vattnet mjukgörs. Även fin sand tillförs som svävar i vattnet och kalken kan i sin tur avsättas på dessa sandkorn. Dessa sandkorn blir ca: 2mm stora innan de sjunker till botten och tappas ut. När grundvattnet slutligen når reaktorns

topp är det mjukgjort, ca: 7-8 tyska grader. En liten mängd klor tillsätts i grundvattnet, detta för att säkerställa kvaliteten och förebygga för eventuella föroreningar som kan finnas i ledningarna. Tillsist leds vattnet till en stor reservoar i marken utanför vattenverket. (Uppsala Vatten, 2012³).



Figur 2: Beskrivning över hur reningen av dricksvatten sker i Uppsala (Uppsala Vatten, 2012³).

Tabell 2: Hur råvatten renas i Stockholm respektive Uppsala.

Steg	Process	Stockholm	Process	Uppsala
1	Vattnet pumpas från ursprungskällan	Råvatten pumpas från Mälarens ytvattenreservoar.	Vattnet pumpas från ursprungskällan	Råvattnet pumpas upp från Uppsalaåsen.
2	Grovfiltrering	Råvattnet grovfiltreras för att rensas från skräp.		
3			Avluftning	Naturlig kolsyra avluftas av avluftningstrappa.
4			Mjukgörning	Vattnet pumpas upp via reaktorer för mjukgörning.
5			pH justering	Tillsättning av släckt kalk höjs pH värde och vattnet mjukgörs ytterligare.
6	Flockning av partiklar	Råvattnet förs vidare till en flockningskammare. Där tillsätts kemikalier som samlar ihop partiklar som inte ska finnas i vattnet och de sjunker ned till botten på kammaren.	Tillförsel av sand	Finkorning sand tillsätts för att ska avsättas på dessa. och sjunker till botten.
7	Sedimentation av partiklar	Vattnet förs till en sedimenteringsbassäng där ytterligare partiklar rensas bort.		
8	Snabbfilter	Vattnet passerar ett snabbfilter som består av en sandbädd.		
9	Långsamfilter	Vattnet passerar ett långsamfilter som består av en sandbädd.		
10	Desinfektering	Vattnet ska desinfekteras och detta görs med UV-ljus, klor eller ozon.	Desinfektering	En liten mängd klor tillsätts i vattnet.
11	Transport av dricksvatten till vattentornen	Vattnet är redo att transporteras till vattentornet som dricksvatten.	Transport av dricksvatten till reservoar	Vattnet är redo att transporteras till vattenreservoar som dricksvatten.

Diskussion

I denna undersökning av dricksvatten från ytvatten i Stockholm och grundvatten i Uppsala hittades ingen slutsats om vilket vatten som håller högst kvalitet som råvatten. Både Stockholms Vatten och Uppsala Vatten framhåller på sina hemsidor mycket positiva beskrivningar till hur råvattenkvaliteten är och hur reningsprocessen går tillväga. De beskriver noggranna kontroller som utförs på råvattnet och hur det undersöks efter de riktlinjer som finns att följa idag. Det som är mest anmärkningsvärt är att det är så svårt för privat personen att veta vad man bör kontrollera i sitt dricksvatten själv, utan får helt gå på det som hemsidorna presenterar. Troligtvis finns det skillnader på råvatten/ytvatten från Mälaren respektive råvatten/grundvatten från Uppsalaåsen. De skillnader som fanns i denna undersökning var olika stegen i reningsprocessen. Där framgår tydligt att reningsstegen av Stockholms råvatten är fler steg och är i större behov av desinfektion. Genom både klor, UV-ljus och ozon medan råvattnet från Uppsala endast får en liten mängd klor tillsatt. De olika desinfektionssätten beror på att man använder sig av ytvatten i Stockholm och grundvatten i Uppsala (SGU, 2011). Av de sju reningssteg sker steg 6-8 i Uppsala i en och samma reaktor då råvattnet pumpas upp från botten av reaktorn till dess det når toppen. Man kan se detta som ett steg i reningsprocessen, varför detta steg delades upp i steg 3,4 och 5 för att med klarhet kunna jämföra reningen av råvattnet i Stockholm.

Vilket vatten är då bäst att dricka? Grundvatten håller en högre kvalitet som dricksvattenresurs än ytvatten där färre reningssteg behövs, vilket i sin tur borde leda till minskade kostnader i samband med reningen. Finns möjligheten att nyttja grundvatten som dricksvattenresurs tycker jag att detta bör kvarhållas i system även i framtiden, trots ökning av befolkning och nybyggnationer. En fördel för Uppsalas vattenkvalitet är att man behållit Uppsalaåsen som grundvattenreservoar och även i framtiden se till att behålla denna resurs. I Stockholm har man tyvärr genom byggnader och anläggning av vägar byggt bort den ås som skulle kunnat fungera som grundvattenresurs för Stockholms dricksvatten. Dock finns inte några tydliga problem eller osäkerheter i att nyttja Mälaren som resurs av råvatten i stället. Själv föredrar jag smaken på Stockholms vatten framför smaken på Uppsalas vatten, dock finner jag det svårt att beskriva vad smaken skulle kunna vara, men jag dricker hellre dricksvatten som är från grundvatten än dricksvatten från ytvatten.

Litteraturförteckning

Böcker:

Michelson, S. (2007). Vatten. Stockholm: Natur och Kultur. ISBN 978-91-27-11515-6

Internet:

SLV – Livsmedelsverket. Hemsida. [online] (2012a-05-02) Tillgänglig:
<http://www.slv.se/sv/grupp1/Dricksvatten/> [2012-11-10]

SVL- Livsmedelsverket. Hemsida. [online] (2012b-03-07) Tillgängligt:
<http://www.slv.se/sv/grupp1/Dricksvatten/Test-Aktorer-och-ansvar/#vatt> [2012-11-10]

SLV–Livsmedelsverket. Hemsida.[online](2012c-05-07)Tillgänglig:
<http://www.slv.se/sv/grupp1/Dricksvatten/Dricksvattenkvalitet/> [2012-11-10]

Svenskt vatten AB. Hemsida. [online] (2012; ¹uppdatering ej angiven) Tillgänglig:
<http://www.svenskvatten.se/Vattentjanster/Dricksvatten/For-dig-som-soker-information/Fakta-om-dricksvatten/> [2012-11-10]

Svenskt vatten AB. Hemsida. [online] (2012; ²uppdatering ej angiven) Tillgänglig:
<http://www.svenskvatten.se/Vattentjanster/Dricksvatten/Vattenverk-och-reningsprocesser/Reningsprocesser/Kemikalier/REACH/> [2012-11-10]

Svenskt vatten AB. Hemsida. [online] (2012; ³uppdatering ej angiven) Tillgänglig:
<http://www.svenskvatten.se/Vattentjanster/Dricksvatten/For-dig-som-soker-information/Fakta-om-dricksvatten/> [2012-11-10]

Stockholm Vatten. Hemsida.[online](2010-07-23)Tillgängligt:
<http://www.stockholmvatten.se/Vattnetsvag/Dricksvatten/Vattentakt/> [2012-11-10]

Stockholm Vatten. Hemsida.[online](2009-04-01)Tillgänglig:
<http://www.stockholmvatten.se/Vattnets-vag/Sjovard/Malaren-och-Malarvikar/Ostra-malaren/Ostra-Malaren1/> [2012-11-10]

Stockholm Vatten. Hemsida.[online] (2010-01-13)Tillgängligt:
<http://www.stockholmvatten.se/Vattnets-vag/Dricksvatten/Vattenverk/Reningsprocessen/>
[2012-11-10]

Uppsala Vatten. Hemsida.[online](uppdatering ej angiven) Tillgänglig:
<http://www.uppsalavatten.se/sv/omoss/Anlaggningar/VA-anlaggningar/Dricksvattenverk/>
[2012-11-12]

Uppsala Vatten. Hemsida. [online](2012; ¹uppdatering ej angiven)Tillgänglig:<http://www.uppsalavatten.se/sv/Hushall/Vatten-avlopp/Dricksvatten/Nyttig-information-vatten/> [2012-11-12]

Uppsala Vatten. Hemsida. [online] (2012; ²uppdatering ej angiven) Tillgänglig:<http://www.uppsalavatten.se/sv/Hushall/Vatten-avlopp/Dricksvatten/Dricksvattenkvalitet/> [2012-11-12]

Uppsala Vatten. Hemsida. [online] (2012; ³uppdatering ej angiven) Tillgänglig:<http://www.uppsalavatten.se/sv/omoss/Verksamhet-Drift/Dricksvattenforsorjning/Behandling/> [2012-11-12]

Sveriges geologiska undersökning [online] (2011) Grundvatten, ett nyhetsbrev från Sveriges geologiska undersökning tillgänglig:http://www.sgu.se/opencms/export/download/nyhetsbrev/Grundvatten_mars-2011.pdf [2012-12-17]

Elektroniska rapporter:

Dryselius, R. (2012). Mikrobiologiska dricksvattenrisker ur ett kretsloppsperspektiv - behov och åtgärder [Elektronisk]. Sverige: Livsmedelsverket (Livsmedelsverkets rapportserie nr 6/2012) Tillgänglig: