

Grundvatten i Botkyrka kommun

Analyser av vatten från enskilda brunnar 1986-2006.

Samhällsbyggnadsförvaltningen
Miljöenheten – Miljöövervakning

Rapport 2008:3



**BOTKYRKA
KOMMUN**



Innehållsförteckning

	Sammanfattning	5
1	Inledning	6
	1.1 Bakgrund	6
	1.2 Kort beskrivning av Botkyrkas hydrogeologi	7
	1.3 Regler om enskilda brunnar	9
	1.4 Undersökta parametrar	9
2	Metodik	11
3	Resultat och diskussion	12
	3.1 Resultatredovisning	12
	3.2 Klorid	14
	3.3 Järn, mangan och sulfat	16
	3.4 Alkalinitet och försurningspåverkan	18
	3.5 Nitrat	21
	3.6 Fluorid	24
	3.7 Radon	26
4.	Referenslista	28
Bilaga 1	Socialstyrelsens riktvärden för dricksvatten från enskilda brunnar	
Bilaga 2	Parametrar som bör ingå i normal analys enligt Socialstyrelsen	



Foto: Sten Modén

Sammanfattning

Denna rapport behandlar resultat från provtagningar av enskilda brunnar i Botkyrka under åren 1986 – 2006. Huvuddelen av analysresultaten kommer från brunnar på Grödingelandet och Näslandet. Det är områden som idag till stora delar saknar kommunalt vatten och avlopp. I underlaget finns även provresultat från andra områden i Botkyrka som har anslutits till kommunalt vatten och avlopp efter 1985. Analysresultaten har utvärderats med hjälp av Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljökvalitet – grundvatten (rapport 4915) samt Socialstyrelsens allmänna råd och riktvärden för enskilda brunnar. I vissa fall har även Livsmedelsverkets gränsvärden för allmänna anläggningar använts som referens.

Det vanligast förekommande kvalitetsproblemet i de provtagna brunnarna är förhöjda järnhalter. Höga järnhalter kan ge dålig smak och färg åt vattnet, missfärga tvätt och sanitetsporlin samt ge avlagringar i ledningar och installationer och störa dess funktioner. Kloridhalterna är mestadels låga till måttliga. Några prov med förhöjda kloridhalter har dock påträffats i strandnära lägen på södra Näslandet samt i Eldtomta. I Eldtomta uppvisade 6 av 10 brunnprover förhöjda halter av sulfat. I övriga områden uppmättes låga till måttliga sulfathalter. Halterna av nitrat var generellt sett låga till måttliga, enstaka prover innehöll dock förhöjda halter.

Av de 63 brunnprover som analyserades på radon överskred inget prov Socialstyrelsens riktvärde (otjänligt) för dricksvatten från enskilda brunnar. Jämför man med Livsmedelsverkets gränsvärden för allmän distribution (försörjning av fler än 50 personer) så överskreds inte gränsen för otjänligt i något av proven. Däremot är radonhalten i 28 prover (44 %) högre än Livsmedelsverkets gräns för tjänligt med anmärkning.

Halterna av fluorid i brunnar på Grödingelandet och Näslandet var i de flesta fall låga till måttliga, i ett av 101 prover överskred fluoridhalten gränsen för otjänligt. Utöver detta innehöll ytterligare sju prover fluoridhalter som gör att vattnet är olämpligt att ge till spädbarn.

Alkaliniteten (buffringsförmågan) var överlag tillfredsställande i de provtagna brunnarna. Den beräknade försurningspåverkan i området är generellt sett måttlig.

Antalet data (provresultat) är inte i den omfattningen att bedömningar av eventuella förändringar av grundvattenkvaliteten över tiden kan göras. Däremot ger rapporten en geografisk överblick över var de olika provparametrarna förekommer i högre och lägre halter.

1. INLEDNING

Föreliggande rapport är en sammanställning och utvärdering av tillgängliga analysresultat på miljöenheten från provtagningar av enskilda brunnar i Botkyrka kommun. Provtagningarna är utförda under åren 1986-2006.

Syftet med rapporten är att den ska ge indikationer på eventuella problem med grundvattenkvaliteten i de områden i Botkyrka där grundvattnet nyttjas som dricksvatten. Rapporten kan också tjäna som ett underlag vid handläggning som rör enskilda avlopp, dricksvatten och miljökonsekvensbeskrivningar/miljöbedömningar.

Sammanställningen är gjord av Anders Forsberg, miljöenheten på samhällsbyggnadsförvaltningen.

1.1 Bakgrund

Ett av de 16 nationella miljömål som riksdagen har antagit är ”Grundvatten av god kvalitet”. Det innebär att grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag. År 2007 föreslog SGU, som svar på ett uppdrag av regeringen, ett delmål för ”Grundvatten av god kvalitet” kopplat till enskild vattenförsörjning. Förslaget formulerades ”Senast år 2020 skall dricksvattnet vid enskild vattenförsörjning uppfylla gällande svenska riktlinjer”.

I södra Sverige utgörs de främsta hoten bl. a. av försurning och ett omfattande kväveläckage. Deposition av kväve- och svavelföreningar leder till sjunkande alkalinitet och pH, med bl. a. ökad rörlighet av metaller i marken som resultat. På Södertörn är de ytliga markskikten starkt påverkade av försurning medan de underliggande skikten och grundvattnet vanligtvis inte är särskilt påverkade. Mänskliga verksamheter som ger påverkan är bl. a. areella näringar, transportsektorn, energiproduktion, industrisektorn, den urbana miljön (dagvatten) och täktverksamhet. Överuttag av grundvatten kan skapa vattenbrist eller leda till förändringar av vattenkvaliteten, såsom ökade klorid- eller sulfathalter (s.k. saltvatteninträngning). Påverkan från avlopp ger mikrobiell förorening i grundvattnet och lakvatten från förorenade områden kan påverka grundvattnet ur många aspekter. Grundvattnet kan också oberoende av mänsklig påverkan innehålla naturligt höga halter av t. ex fluorid, radon och järn/mangan.

I Botkyrka kommun försörjs största delen av befolkningen med ytvatten från Mälaren (Norsborgs vattenverk) eller grundvatten från Tullinges grundvattentäkt. Det är framför allt landsbygdsområden i Grödinge som saknar kommunal vattenförsörjning. I dessa områden tar hushållen sitt dricksvatten direkt från grundvattnet via de egna enskilda brunnarna. Ansvaret för detta dricksvatten ligger på den enskilda fastighetsägaren som därmed bl.a. får ordna och bekosta kontrollen av kvaliteten. Kontrollen kan göras genom att brunnsinnehavaren lämnar in vattenprover till kommunens miljöenhet. Förutom brunnsinnehavaren får även miljöenheten en kopia av analysresultaten från laboratoriet. Det är på dessa analysresultat som denna rapport grundar sig.

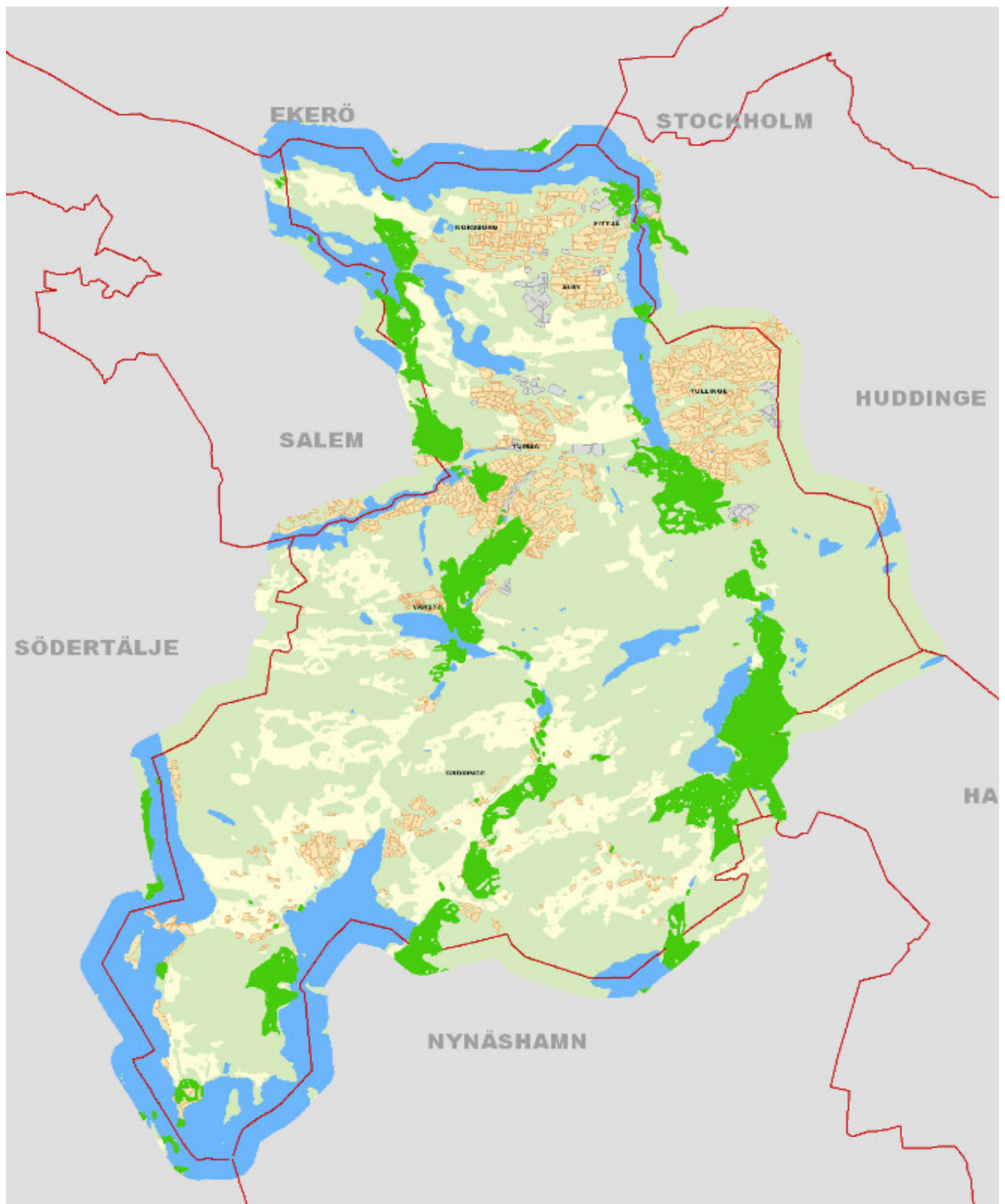
1.2 Kort beskrivning av Botkyrkas hydrogeologi

Botkyrkas berggrund utgörs av de nedvittrade och avplanade resterna av Svekofenniderna, som var en skandinavisk bergskedja under prekambrium. Radioaktiva åldersbestämningar tyder på att Svekofenniderna bildades för mellan 2000 och 1800 miljoner år sedan. Bergarterna domineras av gnejser och graniter av sedimentärt ursprung. Det rör sig alltså om sediment som avsatts på en urtida havsbotten och sedan under lång tid utsatts för tryck och temperatur så att de blivit litifierade (förstenade) och metamorfoserade (omvandlade). Dessa bergarter innehåller generellt sett relativt få och små sprickor och har därför begränsad kapacitet att hålla grundvatten. I kross- och sprickzoner kan dock tillgången på grundvatten lokalt vara god. I höga lägen är berggrunden ofta blottad eller täckt av tunna moränlager medan den i dalgångar ofta är överlagrad av mäktiga lager av finkorniga jordarter såsom silt och lera.

Två stora rullstensåsar löper genom kommunen från norr till söder (se figur 1). Materialet i dessa är mestadels sand och grus. Åsarna utgör stora och viktiga reservoarer för vattenförsörjningen av hela Stockholmsområdet. Detta gäller både som dricksvattenmagasin och som tillflöde till områdets vattendrag. Om inte åsarna fanns skulle säkerligen många av kommunens vattendrag torka ut med jämna mellanrum. De två åsarna i kommunen är Uppsalaåsen och Tullingeåsen. Tullingeåsen betecknas ibland som en del av Uppsalaåsen och kallas även Tullingestråket.

Uppsalaåsen, som är en av Sveriges största åsar, går in i Botkyrka i norr mellan Norsborg och Sturehov och löper sedan söderut längs Bornsjöns strand. Den dyker sedan upp i Uttran och Kassmyraområdet där det finns ett flertal grustäkter samt i Segersjö där det finns en kommunal grundvattentäkt (för närvarande inte i drift). Åsen fortsätter sedan söderut genom Grödinge för att lämna kommunen i söder i form av det mäktiga åsparti som sträcker sig söderut längs Kaggfjärdens östra strand.

Tullingestråket löper parallellt med Uppsalaåsen och har ett ostligare läge än denna. Den kommer in i norr vid Fittja och har avsatts söderut längs Albysjöns och Tullingesjöns botten. I sprickdalen på Albysjöns botten har man uppmätt grusmaktigheter på ca 100 m. Åsen dyker sedan upp strax söder om Huddingevägen som den stora grusavlagring som Hamra grustag och Tullinge vattentäkt utnyttjar. Därefter blir den tydlig i landskapet vid Rikstens gård där Pålamalms mäktiga avlagring reser sig mot söder. Den är ca 3 km lång och upp till 1,0 km bred och är avlagrad på en bergplatå flankerad av sänkor i öster och väster där det har bildats sjöar. I Pålamalm finns en av landets största grustäkter och här har även Haninge kommun en grundvattentäkt. Trots de stora grusuttagen har Pålamalm fortfarande en grundläggande betydelse för vattenkvaliteten och -kvantiteten nedströms åsen. Den är därmed också en viktig förutsättning för den biologiska mångfalden i hela Kagghamraåns sjösystem, söder om Pålamalm.



Figur 1. Botkyrkas rullstensåsar i mörkare grönt, Uppsalaåsen i väster och Tullingeåsen i öster.

1.3 Regler för enskilda brunnar

Den som ansvarar för en dricksvattenanläggning, vanligtvis fastighetsägaren, är enligt 26 kap 19 § miljöbalken skyldig att bedriva egenkontroll. Socialstyrelsen har gett ut ”Allmänna råd om försiktighetsmått för dricksvatten” (SOSFS 2003:17). De allmänna råden gäller enskilda brunnar och dricksvattenanläggningar som försörjer färre än 50 personer eller i genomsnitt tillhandahåller mindre än 10 m³ dricksvatten per dygn och som inte används i offentlig eller kommersiell verksamhet.

Enligt Socialstyrelsens allmänna råd bör rutiner för egenkontroll av dricksvattnets kvalitet utformas av den som producerar dricksvattnet. I egenkontrollen bör det ingå regelbunden översyn och kontroll av anläggningen. Anläggningens omgivning bör också kontrolleras så att risken för förorening kan minimeras. Vattenkvaliteten bör undersökas regelbundet, minst en gång per treårsperiod, för att kontrollera att den är förenlig med gällande riktvärden se *bilaga 1*. Analys bör göras av samtliga parametrar som anges under ”Normal analys” i *bilaga 2*. Dessutom bör radonhalten kontrolleras vid enstaka tillfällen.

1.4 Undersökta parametrar

Klorid

Halten klorid används ofta synonymt med grundvattnets salthalt. Kloridhalten är vanligtvis låg i områden som inte varit täckta av hav efter den senaste istiden. Botkyrka hör däremot till de områden som för 10 000 till 9000 år sedan täcktes av det salta Yoldiahavet (ett förstadium till Östersjön). På större djup kan det i vissa områden finnas kvar gammalt havsvatten, s.k. reliktdrinkingvatten. I strandnära områden vid Östersjön kan även saltpåverkan från nutida bräckvatten förekomma. Eftersom det salta grundvattnet är tyngre än annat grundvatten finner man det på större djup än det senare. Överuttag av det drickbara grundvattnet kan leda till att det underliggande saltare grundvattnet når dricksvattenbrunnar.

Kloridhalterna i grundvattnet kan också vara förhöjda till följd av mänsklig påverkan såsom vägsaltning, enskilda avlopp och deponier. Höga halter av klorid ger korrosionsangrepp på ledningar och leder till smakförändringar som kan göra vattnet odrickbart. Om en brunn en gång blivit försaltad är det mycket svårt att få den användbar igen.

Fluorid

Variationer i fluoridhalter är vanligtvis helt beroende av naturliga faktorer. De högsta halterna återfinns i vissa brunnar i urberg och sandsten med fluoridhaltiga mineral. I områden med fluoridhaltiga mineral påträffas oftast de högsta halterna i djupa bergborrade brunnar med långa uppehållstider. I Botkyrka är det vanligt att brunnarna är djupborrade i urberg. Det finns således en viss risk att förhöjda fluoridhalter kan förekomma här.

Förhöjda halter av fluorid i dricksvatten kan ge tandemaljfläckar (tandfluoros) hos små barn och högre halter medför risk för skelettskador (osteofluoros).

Järn och mangan

Järn och mangan är vanligt förekommande metaller i den svenska berggrunden. Grundvatten innehåller därför ibland järn- och manganhalter som ligger över rekommenderade värden för vad som är tjänligt med anmärkning. Detta är vanligare i djupborrade brunnar med reducerande (syrefria) förhållanden och i vatten som är dåligt omsatta. Anmärkningen är ur teknisk och estetisk synpunkt. Förhöjda halter kan ge dålig smak och färg åt vattnet, missfärga tvätt och sanitetsporcelain. Avlagringar kan avsättas i ledningar och hushållsmaskiner och störa dess funktioner.

Alkalinitet

Vätekarbonatjoner (HCO_3^-) utgör huvuddelen av det som kallas vattnets alkalinitet. Grundvattnets buffertkapacitet (motståndskraft mot försurning) bedöms genom dess alkalinitet. Denna sätts i relation till den regionala försurningsbelastningen. Förhållandet dem emellan är ett mått på risken för att grundvattnet ska försuras.

Nitrat

De naturliga halterna av kväveföreningar (t ex nitrat) i grundvatten är normalt mycket låga, eftersom kväve vanligtvis är ett bristämne som tas upp av växtligheten. Förhöjda halter av nitrat förekommer främst i grunda, grävda brunnar. Detta kan t.ex. vara orsakat av stallgödselhantering, gödsling av jordbruksmark eller enskilda avlopp. Höga nitralter är i första hand ett problem i jordbruksområden med relativt grova sandiga jordarter.

Vatten med förhöjda nitralter indikerar påverkan från avlopp och gödsel och kan därför också innehålla förhöjda bakteriehalter. Dricksvatten med höga nitralter ska inte ges till spädbarn eftersom det finns risk för methämoglobin (vilket ger försämrad syreupptagning).

Sulfat

Sur nederbörd är en källa till sulfat i grundvatten. Grundvatten som är påverkat av s.k. relikv grundvatten (gammalt havsvatten) eller av bräckt Östersjövatten innehåller relativt höga sulfathalter. Riktigt höga halter kan finnas i anslutning till områden med sedimentär berggrund, sulfidmineraliseringar eller i områden med sulfatrik gyttjelera. Sulfat kan också tillföras åkermark via handelsgödsel.

Förhöjda sulfathalter kan påskynda korrosionsangrepp i vattenledningar. Högre halter kan också ge smakförändringar och diarré hos känsliga barn.

Radon

Radon är en ädelgas som bildas när radium sönderfaller. Radium är ett grundämne som bildas vid sönderfall av det uran som förekommer i berggrunden. Sönderfallet är en naturlig process som sker successivt i en serie där nya ämnen bildas. Allt vatten som kommer från jordlager eller berggrund innehåller radon. Generellt sett är risken att få förhöjda radonhalter större i djupa bergborrade brunnar. Halterna på olika platser kan uppvisa stora skillnader. Sett i den nationella skalan är risken för förhöjda radonhalter i bergborrade brunnar relativt låg i Botkyrka. Denna uppskattning grundar sig på uppgifter om berggrundens uraninnehåll samt på radonmätningar av brunnsvatten.

Den största hälsoriskerna med radon i hushållsvatten är att radon avgår från vattnet till inomhusluften och på så vis kan radonhalten bli förhöjd i inomhusmiljön. Långvarig exponering för radon ökar risken för att drabbas av lungcancer.

2. METODIK

Det ursprungliga syftet med de provtagningar som ligger till grund för denna sammanställning var att undersöka dricksvattenkvaliteten vid tappkranen. Då man tar ett prov vid tappkranen får man räkna med en viss påverkan från brunn och ledningsnät, även om vattnet är väl omsatt före provtagningen. Idealet då man som här vill kartlägga grundvattenkvaliteten i olika akviferer är att provet tas innan vattnet kommit i kontakt med ledningsnätet.

Vattenproven är till största delen tagna av brunnsinnehavaren själv enligt skriftlig instruktion från miljöenheten/laboratoriet. I en del fall har personal från miljöenheten tagit proven. Instruktionen innebär att provet tas vid tappkranen efter att eventuell sil tagits bort. Därefter ska kallvattnet spola tills en jämn temperatur erhålls. Temperaturen mäts på det rinnande vattnet. Flaskan sköljs tre gånger med det vatten som ska provtas och fylls sedan helt.

Om brunnen inte använts på flera veckor ska vattnet omsättas extra mycket innan provtagning. Vid längre uppehåll bör vattnet omsättas i normal omfattning i minst en vecka innan provtagning. För nyanlagda brunnar ska vattnet omsättas i några månader innan provtagning.

Samma dag som proverna tas transporteras de till miljöenheten där de förvaras i kylskåp i väntan på avhämtning. Proven hämtas från miljöenheten vanligtvis samma dag eller dagen efter de inkommit. Transporten till laboratoriet sker i kylväska. Miljöenheten använder sig sedan 2008 av ALcontrol, som är ett ackrediterat laboratorium. Tidigare användes Eurofins och AnalycenLiva, som även de är ackrediterade laboratorier.

Grundvattendata varierar inte bara i rummet utan också i tiden. De data som denna rapport grundar sig på är insamlade under en 20-årsperiod. Vissa av de äldre resultaten i provmaterialet kan därför ha lägre representativitet för hur vattenkvaliteten är idag. Markanvändning och övriga förutsättningar har generellt sätt inte ändrat sig särskilt mycket i de undersökta områdena under denna 20-års period varför äldre data ändå har bedömts relevanta att ta med. Provdata ska även vara representativa för det typområde de tillhör. Ju mindre antal prov, desto större är sannolikheten för att man får ett felaktigt medelvärde vad gäller halter för det undersökta typområdet. En generell rekommendation är att minsta provstorlek bör vara ca 25-30 provdata för att bedöma ett område. I denna sammanställning uppnås detta antal för hela Grödinge samt delområdena Kagghamra och Sibble. Därför bör medelhalterna för alla områden tolkas med försiktighet. Resultaten ska ses som indikationer och inte som slutgiltiga bedömningar av områdenas grundvattenkvalitet.

I dataunderlaget för denna rapport har även vissa omprov tagits med. I en del fall kan alltså två eller flera prover ha tagits i en och samma brunn under loppet av någon/några månader. Provresultat, där det framgår att någon form av reningsutrustning har installerats innan provtillfället, har inte tagits med i denna sammanställning.

3. RESULTAT OCH DISKUSSION

3.1 Resultatredovisning

Resultaten från brunnsprovtagningarna redovisas här i form av områdesvisa medelhalter och antal prov per område. Områdena är avgränsade dels med hänsyn till bebyggelsestruktur (byar och mindre orter) och även utifrån den lokala geologins utseende. Med ”hela Grödinge” menas här Grödingelandet och Näslandet. I övriga kolumner presenteras värderingar av resultaten med hjälp av Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för grundvatten, rapport 4915. En bedömning görs av typområdets *effektrelaterade tillstånd* utifrån uppmätta medelhalter per område. Det vill säga vilka eventuella effekter som halterna kan ge på människors hälsa, teknisk apparatur och vattnets estetiska utseende. Dessutom relateras uppmätta halter till ett *jämförvärde* för parametern (se förklaring nedan).

Efter varje resultatsammanställning följer en kommentar till analysresultaten där bl. a. möjliga orsaker till resultaten diskuteras.

Här förklaras några begrepp som används i resultatredovisningen:

Bedömningsgrunder för grundvatten

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för grundvatten är ett verktyg för att tolka och värdera insamlade data om grundvatten. Värderingen avser grundvattnets tillstånd, framförallt med avseende på människors hälsa och ekologiska risker samt en bedömning av om grundvattnet är antropogent (mänskligt) påverkat eller inte.

Effektrelaterat tillstånd

Indelningen i effektrelaterade tillståndsklasser har i flertalet fall sin utgångspunkt i risken för *hälsoeffekter* vid konsumtion av dricksvatten. Därtill kommer *tekniska* och *estetiska effekter* i samband med vattnets användning som dricksvatten. Bedömningsgrunderna har i detta fall sin utgångspunkt i Livsmedelsverkets och Socialstyrelsens riktvärden och gränsvärden för dricksvattenkvalitet.

Avvikelse från jämförvärde

Med jämförvärde menas en halt av en parameter som representerar ett idealt naturligt tillstånd utan mänsklig påverkan. Jämförvärden är oftast baserade på observationer i mindre påverkade områden (bakgrundsvärden). I vissa fall har historiska uppgifter eller modellberäkningar använts.

Graderingen av avvikelse från jämförvärdet görs i fem klasser. Inom klass 1 ryms den naturliga variationen för parametern. Klasserna 2 - 5 står för en allt större grad av påverkan. Mätvärden som sammanfaller med en klassgräns placeras i den lägre klassen.



Figur 2. Karta över provtagningsområden

3.2 Klorid

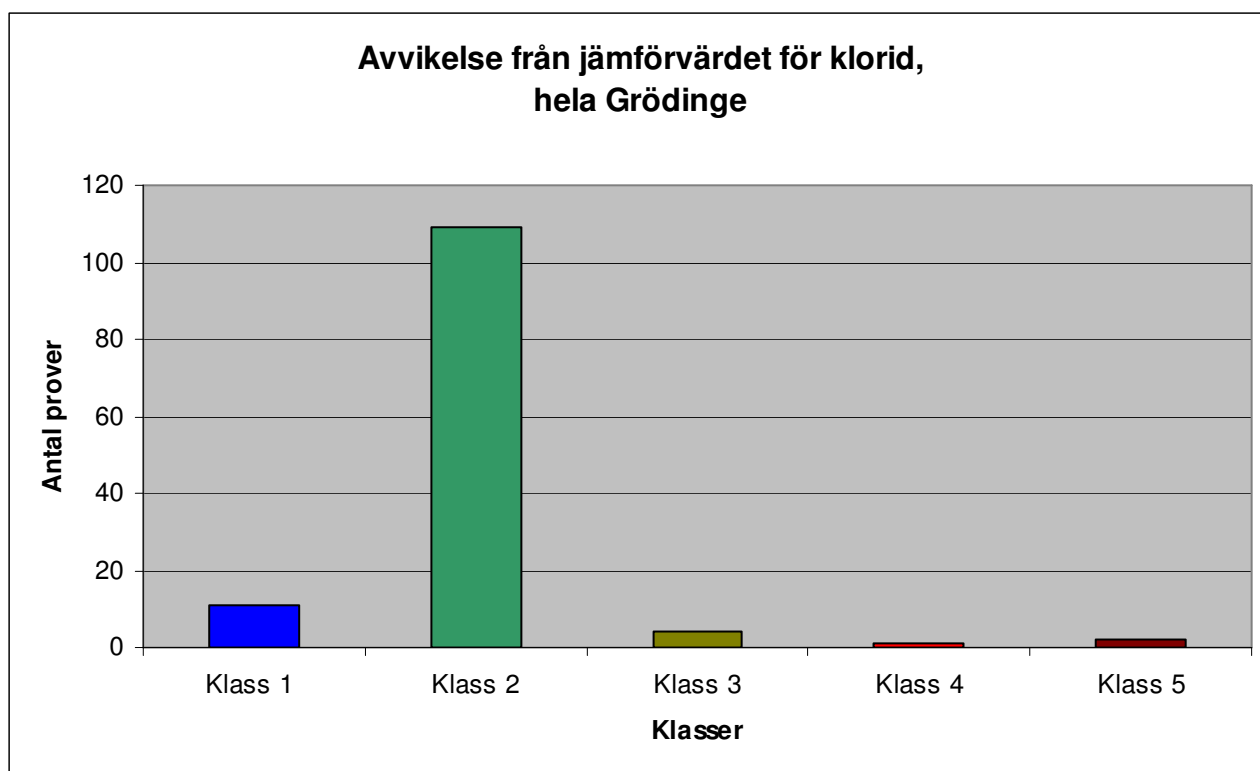
Område	Antal prov	Medelhalt, mg/l (effektrelaterad klassning)	Avvikelser från jämfövärdet /antal prov
Hela Grödinge	126	30,0 (måttlig halt)	Klass 1 (obetydlig) /11 prov Klass 2 (måttlig) /109 prov Klass 3 (påtaglig) /4 prov Klass 4 (stark) /1 prov Klass 5 (mycket stark)/2 prov
Tegelvreten	6	10,6 (låg halt)	Klass 1/3 prov Klass 2/3 prov
Byrsta-Brink	6	17,2 (låg halt)	Klass 2/6 prov
Eldtomta	10	46,1 (måttlig halt)	Klass 2/8 prov Klass 3/1 prov Klass 4/1 prov
Kagghamras stugområde	39	14,4 (låg halt)	Klass 1/5 prov Klass 2/34 prov
Rosenhill - Lövlund	7	19,3 (låg halt)	Klass 2/7 prov
Grödinge kyrkby	4	29,3 (måttlig halt)	Klass 2/3 prov Klass 3/1 prov
Sibble	26	29,8 (måttlig halt)	Klass 2/24 prov Klass 3/2 prov
Sandviken - Skansundet	4	156 (hög halt)	Klass 2/3 prov Klass 5/1 prov
Näslandet (norr om Sandviken)	9	89,8 (relativt hög halt)	Klass 2/8 prov Klass 5/1 prov
Grödingelandet (spridda gårdar)	15	8,6 (låg halt)	Klass 1/3 prov Klass 2/12 prov
Uttran	8	18,9 (låg halt)	Klass 1/2 prov Klass 2/6 prov
Skårdal-Lindhov	3	7,8 (låg halt)	Klass 1/1 prov Klass 2/2 prov
Tullinge	9	13,8 (låg halt)	Klass 1/1 prov Klass 2/8 prov

Tabell 1. Områdesvisa medelhalter och avvikelser från jämfövärdet för klorid

Effektrelaterade tillståndsklasser

Klass	Benämning	Cl (mg/l)	Beskrivning
1	Låg halt	≤ 20	
2	Måttlig halt	20-50	
3	Relativt låg halt	50-100	
4	Hög halt	100-300	Risk för korrosionsangrepp på ledningar
5	Mycket hög halt	> 300	Risk för smakförändringar

Tabell 2. Tillståndsklasser med avseende på kloridhalt, enligt Naturvårdsverket 1999.



Figur 2. Klassning efter avvikelser från jämförvärdet för klorid. Prover från hela Grödinge.

Avvikelse från jämförvärde, tillståndsklasser

Klass	Benämning	Cl (mg/l)
1	Ingen eller obetydlig avvikelse	≤ 5
2	Måttlig avvikelse	5 - 50
3	Påtaglig avvikelse	50 - 100
4	Stark avvikelse	100 - 300
5	Mycket stark avvikelse	> 300

Tabell 3. Tillståndsklasser med avseende på avvikelser från jämförvärde för klorid i grundvatten i Svealand, enligt Naturvårdsverket 1999.

Kommentar till analysresultaten:

De medelhalter av klorid som uppmättes i Uttran, Skårdal-Lindhov, Tullinge och Grödinge (som helhet) var låga till måttliga. Inom Grödinge var det två områden, Skanssundet-Sandviken och övriga Näslandet, där medelhalterna var relativt höga till höga. I Skanssundet-Sandviken var medelhalten 156 mg/l (4 prover) och på övriga Näslandet 89,8 mg/l (9 prover). Ett prov i respektive område hade extremt höga kloridhalter (740 respektive 590 mg/l) vilket naturligtvis drar upp områdenas medelhalt betydligt. De båda extremvärdena visar dock att det finns risk för saltvatteninträning i områdenas brunnar. De båda brunnarna med extremt höga salthalter är djupborrade (100 respektive 107 m) i strandnära lägen.

Kloridhalter under 100 mg/l medför inga påvisade negativa effekter, men halter över 50 mg/l är att beteckna som påtagliga avvikelser från det normala. I detta material är 9 prover (6 %) över denna gräns. Kloridhalter över 100 mg/l medför risk för ledningskorrosion. Denna gräns överskreds med vardera ett prov i Eldtomta, Skanssundet-Sandviken och övriga Näslandet.

Om man ser de uppmätta kloridhalterna i förhållande till jämförvärdet, som för hela Svealand är 5 mg/l, så hamnar huvuddelen (96 av 113) av analysresultaten från Grödinge i klass 2, d v s måttlig avvikelse från jämförvärdet. Endast i Eldtomta, Skanssundet-Sandviken och på övriga Näslandet har halter uppmätts som starkt avviker från jämförvärdet.

I Uttran, Skårdal-Lindhov och Tullinge avvek de uppmätta kloridhalterna obetydligt till måttligt (klass 1 och 2) från jämförvärdet.

3.3 Järn, mangan och sulfat

Område	Järn, medelhalt mg/l (antal prov)	Mangan, medelhalt mg/l (antal prov)	Sulfat, medelhalt mg/l (antal prov)
Hela Grödinge	0,84 (116)	0,162 (113)	37,4 (127)
Tegelvreten	0,101 (4)	0,012 (4)	17,0 (5)
Brink-Byrsta	0,59 (4)	0,22 (4)	57,7 (6)
Eldtomta	1,26 (6)	0,87 (6)	101,1 (10)
Kagghamra stugområde	1,17 (41)	0,043 (41)	18,9 (38)

Rosenhill-Lövlund			55,0 (9)
Sibble	0,59 (25)	0,044 (24)	36,4 (26)
Skanssundet - Sandviken	0,99 (8)	0,04 (8)	41,8 (4)
Näslandet (norr om Sandviken)	0,59 (12)	0,604 (12)	46,3 (9)
Grödinge kyrkby	0,33 (4)	0,12 (4)	26,3 (4)
Grödingelandet (spridda gårdar)	0,71 (11)	0,126 (10)	29 (16)
Uttran - Norrbyvret	0,23 (8)	0,02 (8)	23,7 (7)
Tullinge	0,75 (9)	0,18 (9)	32,0 (9)
Pålamalm	0,76 (2)	0,015 (2)	
Skårdal-Lindhov	0,24 (2)	0,025 (2)	40 (3)

Tabell 4. Områdesvisa medelhalter av järn, mangan och sulfat. Medelhalter i magenta är över riktvärdet för tjänligt med anmärkning enligt SOSFS 2003:17.

Det finns inga tabeller för klassning av grundvattnet efter effektrelaterat tillstånd eller avvikelse från jämförvärden i "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - grundvatten" när det gäller järn och mangan. Därför används här istället Socialstyrelsens riktvärden för dricksvatten från enskilda vattentäkter (SOSFS 2003:17) som jämförelse. Järn, mangan och sulfat har endast riktvärden för tjänligt med anmärkning, inga halter betecknas som otjänliga i SOSFS 2003:17.

Parameter	Tjänligt med anmärkning	Kommentar
Järn	0,50 mg/l (e, t)	Medför utfällningar, missfärgning och smak. Kan medföra dålig lukt. Risk för igensatta ledningar och skador på textilier vid tvätt.
Mangan	0,30 mg/l (e, t)	Kan bilda utfällningar i vattenledningar, som när de lossnar ger missfärgat (svart) vatten.
Sulfat	100 mg/l (t)	Kan påskynda korrosionsangrepp.
Sulfat	250 mg/l (h, e, t)	Risk för smakförändring. Kan ge övergående diarré hos känsliga barn.

Tabell 5. Riktvärden för dricksvatten avseende järn, mangan och sulfat, enligt Socialstyrelsen (SOSFS 2003:17). (h)=hälsomässig, (e)=estetisk, (t)=teknisk, avser grund för anmärkning.

Kommentar till analysresultaten:

I många av de provtagna brunnarna i Grödinge och Tullinge är järnhalterna höga. Områden i Grödinge med förhöjda medelhalter av järn är Eldtomta, Sibble, Skanssundet-Sandviken,

Näslandet, Grödingelandet (spridda gårdar) och Kagghamra. För Kagghamra stugområde dras medelhalten upp av ett prov på hela 15 mg järn/l, men även utan detta prov överskrider medelhalten för området Socialstyrelsens riktvärde. En del av proverna i Kagghamra är tagna i brunnar som endast är försedda med handpumpar och är belägna på tomtägarföreningens gemensamma mark. Dessa brunnar nyttjas antagligen i betydligt mindre utsträckning än brunnar som är anslutna via ledningar till bostäder. Detta ger sämre omsättning av vattnet och en ökad risk för förhöjda järnhalter. Det kan samtidigt konstateras att de flesta brunnar i Kagghamra är djupborrade (>70 m) vilket generellt sett ökar förutsättningarna för reducerade förhållande (brist på syre) och därmed ökad risk för förhöjda järn- och manganhalter.

I jämförelse med järnhalterna så är manganhalterna generellt sett låga i de provtagna brunnarna. Förhöjda medelhalter (tjänligt med anmärkning) av mangan påträffades i Eldtomta och på Näslandet.

Höga halter (över riktvärdet) av sulfat uppmättes enbart i Eldtomta, Grödinge. Medelhalten för området 101,1 mg/l överskrider gränsen för där korrosionsangrepp på vattenledningar kan påskyndas. Av tio sulfatanalyser i Eldtomta överskrider detta riktvärde i sex av proverna. En anledning till detta kan vara att det finns förhöjda halter av sulfat i de leror som täcker området och sedan lakas ut till grundvattnet. Området är lågt beläget, nära havsnivån, vilket gör att man kan misstänka att sulfatjonerna kan härröra från Östersjön. Övriga undersökta områden uppvisar påtagligt lägre sulfathalter i sitt grundvatten.

3.4 Alkalinitet

Område	Antal prov	Medelhalt, mg HCO ₃ /l (effektrelaterad klassning)	Försurningspåverkan (alkaliniteten/infiltrationsvattnets sulfathalt)
Hela Grödinge	137	119,6 (hög halt)	7,8 (klass 2) måttlig
Tegelvreten	4	58 (måttlig halt)	3,8 (klass 3) påtaglig
Byrsta-Brink	5	90,4 (hög halt)	7,4 (klass 2) måttlig
Eldtomta	10	193,5 (mycket hög halt)	12,6 (klass 1) obetydlig
Kagghamra stugområde	41	125,5 (hög halt)	8,2 (klass 2) måttlig
Rosenhill - Lövlund	7	114 (hög halt)	7,5 (klass 2) måttlig
Skansundet - Sandviken	8	144 (hög halt)	9,4 (klass 2) måttlig
Näslandet (norr om Sandviken)	13	125 (hög halt)	8,2 (klass 2) måttlig
Grödinge kyrkby	3	135 (hög halt)	8,8 (klass 2) måttlig
Sibble	28	111 (hög halt)	7,3 (klass 2) måttlig
Grödingelandet (spridda gårdar)	18	85 (hög halt)	7,0 (klass 2) måttlig

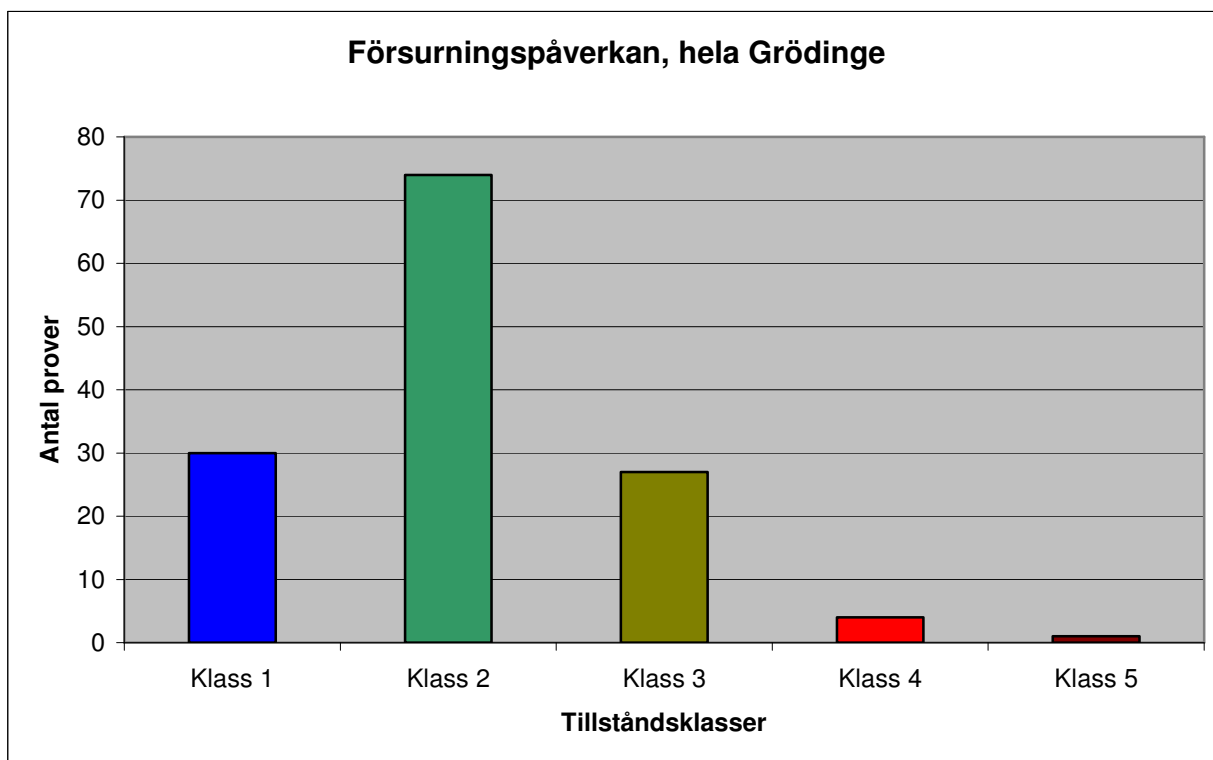
Uttran - Norrbyvret	8	120 (hög halt)	9,8 (klass 2) måttlig
Tullinge	10	104 (hög halt)	8,5 (klass 2) måttlig
Pålamalm	2	37 (måttlig halt)	3,0 (klass 3) påtaglig
Skårdal-Lindhov	2	145 (hög halt)	11,9 (klass 1) obetydlig

Tabell 6. Områdesvisa medelhalter av vätekarbonat (HCO_3) och försurningspåverkan.

Effektrelaterade tillståndsklasser

Klass	Benämning	Alkalinitet (mg HCO_3)	Beskrivning
1	Mycket hög halt	≥ 180	Tillräcklig alkalinitet för att även i framtiden bibehålla acceptabel pH-nivå.
2	Hög halt	60 - 180	Som ovan.
3	Måttlig halt	30 - 60	Otillräcklig alkalinitet för att i framtiden ge en stabil och acceptabel pH-nivå i område med hög deposition.
4	Låg halt	10 - 30	Otillräcklig alkalinitet för att ge en stabil och acceptabel pH-nivå.
5	Mycket låg halt	< 10	Alkaliniteten ger oacceptabel pH-nivå.

Tabell 7. Effektrelaterade tillståndsklasser för grundvatten med avseende på alkalinitet (HCO_3), enligt Naturvårdsverket 1999.



Figur 3. Fördelning i olika tillståndsklasser med avseende på försurningspåverkan för prover från hela Grödinge.

Försurningspåverkan, tillståndsklasser

Klass	Benämning	alkalinitet*/sulfathalt*
1	Ingen eller obetydlig påverkan	≥ 10
2	Måttlig påverkan	10 - 5
3	Påtaglig påverkan	5 - 2
4	Stark påverkan	2-1
5	Mycket stark påverkan	< 1

Tabell 8. Tillståndsklasser med avseende på försurningspåverkan, enligt Naturvårdsverket 1999.
* i mekv

Försurningspåverkan beräknas utifrån kvoten mellan grundvattnets alkalinitet och den beräknade sulfathalten i infiltrationsvattnet (nederbörden).

Kommentar till analysresultaten:

Alkaliniteten är överlag tillfredsställande i de provtagna brunnarna. Detta medför att försurningspåverkan på grundvattnet i området generellt sett kan betecknas som måttlig. Undantagen från detta är Pålalm och Tegelvreten där medelhalterna indikerar en försurningspåverkan som är påtaglig. Eftersom dessa medelhalter endast är grundade på två respektive fyra analyser/område är underlaget inte tillräckligt för att dra generella slutsatser för områdena. En anledning till att grundvattnet i Tegelvreten kan vara försurningspåverkat är att det uppströms området ligger en mosse som innehåller naturligt surt vatten.

3.5 Nitrat-kväve

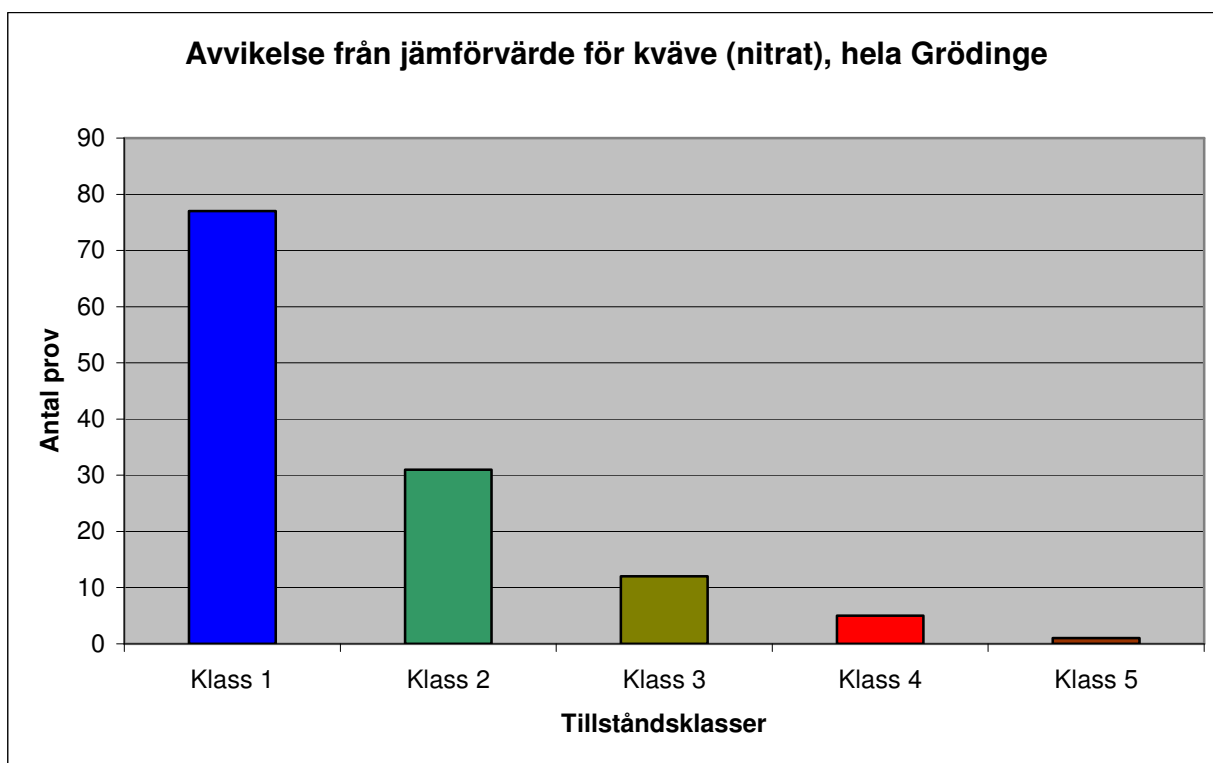
Område	Antal prov	Medelhalt, mg/l (tillståndsklass)	Avvikelse från jämförvärdet/ antal prov
Hela Grödinge	127	1,7 (Måttlig halt)	Klass 1 (obetydlig)/ 76 prov Klass 2 (måttlig)/ 31 prov Klass 3 (påtaglig)/ 12 prov Klass 4 (stark)/ 4 prov Klass 5 (mycket stark)/ 1 prov
Tegelvreten	6	1,5 (Måttlig halt)	Klass 1/ 2 prov Klass 2/ 3 prov Klass 3/ 1 prov
Byrsta-Brink	6	1,1 (Måttlig halt)	Klass 1/ 3 prov Klass 2/ 2 prov Klass 3/ 1 prov
Eldtomta	8	1,1 (Måttlig halt)	Klass 1/ 4 prov Klass 2/ 2 prov Klass 3/ 2 prov
Kagghamra stugområde	39	0,9 (Låg halt)	Klass 1/ 32 prov Klass 2/ 5 prov Klass 3/ 1 prov Klass 4/ 1 prov
Rosenhill- Lövlund	7	2,8 (Måttlig halt)	Klass 1/ 2 prov Klass 2/ 3 prov Klass 3/ 2 prov
Skansundet - Sandviken	4	0,2 (Mycket låg halt)	Klass 1/ 4 prov
Näslandet (norr om Sandviken)	9	1,2 (Måttlig halt)	Klass 1/ 6 prov Klass 2/ 2 prov Klass 4/ 1 prov
Grödinge kyrkby	4	1,9 (Måttlig halt)	Klass 1/ 3 prov Klass 3/ 1 prov
Sibble	26	1,8 (Måttlig halt)	Klass 1/12 prov Klass 2/ 8 prov Klass 3/ 5 prov Klass 4/ 1 prov
Grödingelandet (spridda gårdar)	16	4,2 (Måttlig halt)	Klass 1/ 9 prov Klass 2/ 4 prov Klass 4/ 2 prov Klass 5/ 1 prov
Tullinge	9	0,5 (Mycket låg halt)	Klass 1/ 6 prov Klass 2/ 2 prov Klass 3/ 1 prov
Uttran - Norrbyvret	7	10,6 (Mycket hög halt)	Klass 1/ 1 prov Klass 2/ 3 prov Klass 3/ 1 prov Klass 5/ 1 prov
Skårdal-Lindhov	3	0,9 (Låg halt)	Klass 1/ 1 prov Klass 2/ 2 prov

Föregående sida: Tabell 9. Områdesvisa medelhalter av nitrat, tillståndsklassning och avvikelser från jämförvärdet.

Tillståndsklasser för grundvatten med avseende på kväve (nitrat)

Klass	Benämning	Nitrathalt, mg/l	Beskrivning
1	Mycket låg halt	≤ 0,5	Vanlig halt i skogsmark
2	Låg halt	0,5 - 1	
3	Måttlig halt	1 - 5	
4	Hög halt	5 - 10	Ej ovanlig halt i jordbruksbygd
5	Mycket hög halt	> 10	

Tabell 10. Tillståndsklasser för grundvatten med avseende på nitrathalt, enligt Naturvårdsverket 1999.



Figur 4. Fördelning av brunnspöver från hela Grödinge i tillståndsklasser med avseende på avvikelser från jämförvärdet för kväve (nitrat).

Tillståndsklasser utifrån avvikelser från jämförvärde med avseende på kväve (nitrat)

Klass	Benämning	Nitrathalt, mg/l
1	Ingen eller obetydlig avvikelse	≤ 0,5
2	Måttlig avvikelse	0,5 – 2
3	Påtaglig avvikelse	2 - 5
4	Stark avvikelse	5 - 10
5	Mycket stark avvikelse	> 10

Föregående sida: *Tabell 11. Tillståndsklasser för grundvatten utifrån avvikelser från jämförvärdet med avseende på kväve (nitrathalt), enligt Naturvårdsverket 1999.*

Riktvärden för nitrat i dricksvatten (SOSFS 2005:20):

Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
20 mg/l (teknisk anmärkning)		Indikerar påverkan från avlopp, gödsling och andra föroreningskällor
	50 mg/l (hälsomässigt och tekniskt)	Vattnet bör inte ges till barn under 1 års ålder på grund av risk för methämoglobinemi (försämrad syreupptagning i blodet)

Tabell 12. Riktvärden för nitrat i dricksvatten enligt Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17).

Kommentar till analysresultaten:

Medelhalterna i hela området är generellt sett låga till måttliga. Två områden avviker med höga till mycket höga medelhalter: Uttran-Norrbyvret och Rosenhill. I båda fallen rör det sig troligen om lokal påverkan från enskilda avlopp. Båda områdena har haft problem med dåliga enskilda avloppslösningar, men har numera fått kommunalt vatten och avlopp.

Jordbruk och djurhållning kan också vara källor till förhöjda nitrathalter i grundvatten. I detta material går det inte att se någon tydlig sådan påverkan. Det kan finnas flera anledningar till detta. Majoriteten av brunnarna i provtagningsområdet är bergborrade och i dessa är risken för förhöjda nitrathalter betydligt lägre än i grävda brunnar. Dessutom är jordarna i området mer eller mindre lerhaltiga. Dessa täta jordarter hindrar gödsel och andra nitrathaltigt ämnen att lakas ner genom markprofilen till grundvattnet. Denna utlakning sker snarare mer ytligt till områdets vattendrag.

3.6 Fluorid

Område	Antal prov	Medelhalt, mg/l (klass enligt SOSFS 2003:17)	Högsta halt, mg/l
Hela Grödinge	102	0,76 (klass 1)	4,7
Tegelvreten	4	0,20 (klass 1)	0,29
Brink-Byrsta	4	0,64 (klass 1)	0,80
Eldtomta	6	0,54 (klass 1)	0,87
Kagghamra stugområde	38	0,73 (klass 1)	2,6
Sibble	25	0,61 (klass 1)	1,1
Skansundet- Sandviken	5	1,48 (klass 3)	1,8
Näslandet (norr om Sandviken)	8	1,05 (klass 2)	4,7
Grödinge kyrkby	4	2,5 (klass 4)	6,2
Grödingelandet (spridda gårdar)	8	0,45 (klass 1)	1,5
Uttran	7	0,29 (klass 1)	1,1
Tullinge	8	0,80 (klass 2)	3,5
Skårdal-Lindhov	2	0,44 (klass 1)	0,67

Tabell 13. Halt i **mörkrött** innebär att den överskrider Livsmedelsverkets gränsvärde för otjänligt, 1,5 mg/l. Inom parantes anges tillståndsklass utifrån Socialstyrelsens allmänna råd (se förklaring nedan).

Livsmedelsverkets gränsvärde för bedömning av fluorid i dricksvatten (används här som referens trots att de gäller för större dricksvattenanläggningar än vad denna undersökning behandlar):

Bedömning	Halt	Kommentar
Otjänligt	$\geq 1,5$ mg/l	Risk för tandemaljfläckar och fluorinlagring i benvävnad.

Tabell 14. Livsmedelsverkets gränsvärde för fluorid i dricksvatten.

Fluorid är inte upptagen bland de parametrar som behandlas i Naturvårdsverkets rapport 4915 ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Grundvatten”. Istället används här som referenser Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten samt Livsmedelsverkets gränsvärde för fluorid i dricksvatten.

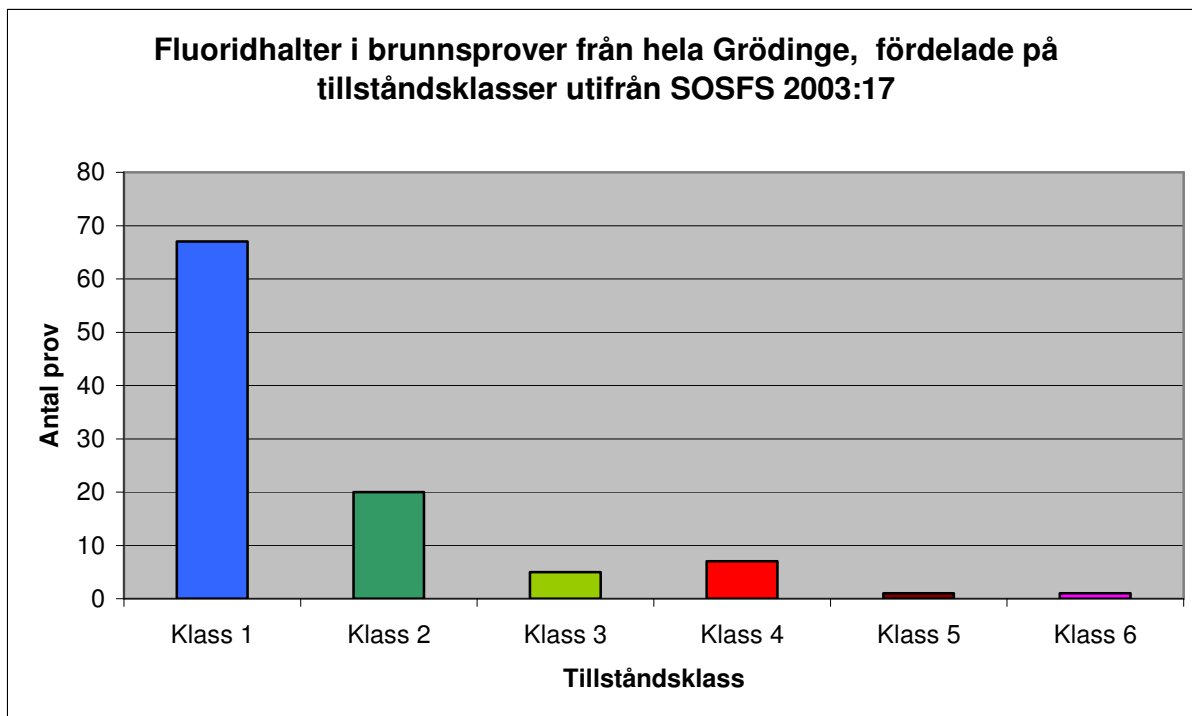
För att åskådliggöra provresultaten inklasas de i följande skala med utgångspunkt från Socialstyrelsens SOSFS 2003:17:

Tillståndsklasser för fluorid i dricksvatten

Klass	mg/liter	Kommentar
1	<0,8	Dricksvattnet ger ett begränsat karieskydd.
2	0,8 – 1,2	Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt.
3	1,3 – 1,5	Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. Vattnet bör dock inte ges i större omfattning till barn under ½ år.
4	1,6 – 4,0	Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. Vattnet bör dock inte ges till barn under 1 ½ år.
5	4,1 – 5,9	Dricksvattnet bör endast i begränsad omfattning ges till barn under 7 år och endast vid enstaka tillfällen ges till barn under 1 1/2 år.
6	> 5,9	Dricksvattnet bör ej konsumeras alls. Risk för benskörhet.

Tabell 15. Tillståndsklasser med avseende på fluorid i dricksvatten med utgångspunkt från Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17).

Figur 5. Fluoridhalter i brunnspöver från hela Grödinge, fördelade på tillståndsklasser.



Observera att klassindelningen är gjord med stöd av Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:20) enligt ovan och inte utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för grundvatten.

Kommentar till analysresultaten:

I de flesta av de undersökta områdena var medelhalterna av fluorid låga. Grödinge kyrkby har en medelhalt som överskrider Livsmedelsverkets gränsvärde för allmän distribution. Skanssundet-Sandviken ligger nära denna gräns. Båda dessa metallhalter grundar sig dock endast på fyra provresultat varför generella slutsatser inte kan dras områdena.

Sammantaget indikerar provmaterialet en liten risk för förhöjda fluoridhalter i enskilda brunnar i kommunen.

3.7 Radon

Område	Antal prov	Medelhalt, Bq/l	Högsta halt, Bq/l
Hela Grödinge	52	143	820
Tegelvreten	3	56	117
Brink-Byrsta	3	125	270
Eldtomta	3	206	360
Kagghamra stugområde	12	182	820
Sibble	20	159	671
Näslandet (norr om Sandviken)	4	137	250
Grödingelandet (spridda gårdar)	7	35	120
Uttran	4	112	258
Tullinge	6	91	238

Tabell 16. Områdesvisa medelhalter och högsta halter av radon. Medelhalter i magenta överskrider tjänligt med anmärkning enligt Livsmedelsverket (SLVFS 2001:30). Inget av de 62 proverna var otjänligt.

Radon är inte upptagen bland de parametrar som behandlas i Naturvårdsverkets rapport 4915 ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Grundvatten”. Istället används här som referenser Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten och Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (SLVFS 2001:30). För enskilda brunnar gäller Socialstyrelsens allmänna råd och där anges endast riktvärdet för otjänligt. I Livsmedelsverkets föreskrifter regleras dricksvatten för allmän distribution och anger gränsvärden för otjänligt och tjänligt med anmärkning. Livsmedelsverkets föreskrifter gäller inte för enskilda brunnar men har ändå tagits med som referens.

Socialstyrelsens (SOSFS 2003:17) och Livsmedelsverkets (SLVFS 2001:30) rikt- respektive gränsvärden:

Tjänligt med anmärkning	> 100 Bq/l (endast SLVFS 2001:30)
Otjänligt	> 1000 Bq/l (SOSFS 2003:17 och SLVFS 2001:30)

Tabell 17. Gräns- och riktvärden för radon i dricksvatten.

Kommentar till resultaten:

Enligt den översiktliga riskkarta som Sveriges Geologiska Undersökningar har gjort över Sverige ligger Botkyrka inom ett område med relativt låg risk för höga radonhalter i bergborrade brunnar. Inget av de 63 analyserade proverna var otjänligt. Den högsta radonhalten var 820 Bq/l och uppmättes i ett prov från Kagghamra, Grödinge. 28 prover (44 %) överskrider Livsmedelsverkets gräns för tjänligt med anmärkning (100 Bq/l). De högsta medelhalterna uppmättes i Eldtomta och Kagghamra. Eldtomtas medelhalt grundar sig dock endast på fyra prover. I Kagghamra är en stor del av brunnarna djupborrade (>70 m) vilket i sig ökar risken för höga radonhalter.

Referenslista

Knutsson, Morfeldt (1993): Grundvatten – teori & tillämpning.

Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten.

Länsstyrelsen i Stockholms län (2006): Grundvatten i berg. Metodik för övervakning av vattenkvalitet samt undersökningsresultat 1981 och 2004. Rapport 2006:09.

Naturvårdsverket (1999): Bedömningsgrunder för miljökvalitet – Grundvatten. Naturvårdsverkets rapport 4915.

Naturvårdsverket (2002): Grundvattenkemi, strategier för övervakning.

Naturvårdsverket (2006): Övervakning av saltvatteninträngning i brunnar. Handbok för miljöövervakning.

Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten.

Sveriges Geologiska Undersökning (1969): Geologiska kartbladet Stockholm SV.

Sveriges Geologiska Undersökning (1969): Beskrivning till geologiska kartbladet Stockholm SV. Hans Möller och Göran Stålhös.

Sveriges Geologiska Undersökning (2007): Markgeokemiska kartan; Metaller i morän och andra sediment Östra Mälardalen med Stockholm.

Sveriges Geologiska Undersökning (2007): Ett nytt delmål för enskild vattenförsörjning.

Riktvärden för mikroorganismer, kemiska ämnen och egenskaper i dricksvatten – underlag för bedömning av dricksvattenprov

Grund för anmärkning:

(h) = hälsomässig

(e) = estetisk

(t) = teknisk

Om inte annat anges, gäller bedömningen när en halt är lika med eller högre än angivet riktvärde.

Om inte annat anges, avses prov taget i samband med normal användning och omsättning av vattnet.

Mikrobiologiska parametrar				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Escherichia coli (E. coli)	Antal per 100 ml	Påvisade (h)	10 (h)	Indikerar fekal förorening från människor eller djur, t.ex. via avlopp eller gödsel, vilket innebär risk för förekomst av sjukdomsframkallande organismer.
Koliforma bakterier	Antal per 100 ml	50 (h)	500 (h)	Kan indikera både fekal och annan förorening som kan innebära hälsorisk.
Mikroorganismer vid 22°C	Antal per ml	1000 (h)		Indikerar sådan förorening från vatten eller jord som normalt inte är av fekal ursprung.

Kemiska och fysikaliska parametrar				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Alkalinitet	mg/l HCO ₃			Halt över 60 mg/l HCO ₃ minskar risken för korrosionsangrepp i distributionsanläggningen.
Aluminium	mg/l Al	0,50 (t)		Kan i grundvatten indikera aluminiumutlösning från marken på grund av surt vatten (pH < 5,5). Kan medföra slambildning i distributionsanläggningen.
Ammonium	mg/l NH ₄	0,5 (t)		Kan indikera påverkan från avlopp eller liknande. Förekommer främst vid syrefattiga förhållanden. Risk för nitritbildning, särskilt i filter och långa ledningsnät. Risk för kraftig nitritbildning och lukt.
		1,5 (h, t)		
Antimon	µg/l Sb		5 (h)	Kan indikera förorening från industri, deponi eller rötslam. Antimon kan också tillföras vattnet från material i vatteninstallationer.
Arsenik	µg/l As		10 (h)	Kan indikera påverkan från föroreningskälla. I bergborrade brunnar är dock orsaken oftast naturlig (sulfidmineral). Ev. risk för kroniska hälsoeffekter vid långvarigt intag. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshandling.
Bekämpningsmedel, enskilda	µg/l		0,10	Riktvärdet tillämpas på halten av varje enskilt bekämpningsmedel som påvisas och kvantifieras i ett prov. För aldrin, dieldrin, heptaklor och heptakloreoxid tillämpas riktvärdet 0,030 µg/l.

				Med bekämpningsmedel (pesticider) avses organiska ämnen som används som insekticider, herbicider, fungicider, nematocider, akaricider, algicider, rodenticider, slembekämpningsmedel, tillväxtreglerande medel och liknande produkter samt relevanta metaboliter, nedbrytnings- och reaktionsprodukter. Kan orsakas av läckage från jordbruksmark, ogräsbekämpning på gårdsplaner, längs vägar och järnvägar, trädgårdar etc. eller oförsiktig hantering av medlen.
Bekämpningsmedel, totalhalt	µg/l		0,50	Riktvärdet tillämpas på summan av halterna av alla enskilda bekämpningsmedel som påvisas och kvantifieras i ett prov.
Bly	µg/l Pb		10 (h)	Orsaken är ofta korrosion av blyhaltiga material i äldre fastighetsinstallationer. Kan också vara en indikation på påverkan från industriutsläpp, deponi o. dyl. Risk för kroniska hälsoeffekter vid långvarigt intag, särskilt hos små barn. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
Cyanid	µg/l CN		50 (h)	Riktvärdet avser totalhalt cyanid. Kan indikera påverkan från industriutsläpp, deponi o. 20dyl. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
Fluorid	mg/l F	1,3 (h)		Risk för tandemaljfläckar (fluoros). Se även övriga kommentarer om fluorid.
			6,0 (h)	Risk för fluorinlagring i benvävnad (osteofluoros). Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering. Vid bedömning av fluoridhalter bör dessutom följande information angående kariesskydd, fluorosrisk och vattenkonsumtion alltid ges: < 0,8: Dricksvattnet ger ett begränsat kariesskydd. 0,8–1,2: Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. 1,3–1,5: Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. Vattnet bör dock inte 1,6–4,0: Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. Vattnet bör dock endast i begränsad omfattning ges till barn under 1 1/2 års ålder. 4,1–5,9: Dricksvattnet bör endast i begränsad omfattning ges till barn under 7 år och endast vid enstaka tillfällen till barn under 1 1/2 år.
Fosfat	mg/l PO	0,6		Kan indikera påverkan från avlopp, gödsling och andra föroreningskällor. Kan även ha naturligt geologiskt betingat ursprung.
Färg	mg/l Pt	30 (e)		Färgen kan iakttas med blotta ögat. Vattnet innehåller troligen järn eller humus. Orsaken till onormala förändringar bör alltid undersökas.
Järn	mg/l Fe	0,50 (e, t)		Medför utfällningar, missfärgning och smak. Kan medföra dålig lukt. Risk för skador på textilier vid tvätt och igensatta ledningar. I vissa vatten kan olägenheterna uppstå såväl vid lägre som högre halter än vad riktvärdet anger.
Kadmium	µg/l Cd	1,0 (h)		Förekommer i grundvattnet i några områden med sedimentär berggrund. Kan orsakas av korrosion av kadmiumhaltiga material i fastighetsinstallationer, särskilt om vattnet är surt (pH < 5).
			5,0 (h)	Risk för kroniska hälsoeffekter vid långvarigt intag. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
Kalcium	mg/l Ca	100 (t)		Mellan 20 och 60 mg/l minskar korrosionsrisken i distributionsanläggningen. Olägenheter som vid hårdhet, vid anmärkningsvärda halter se parametern total hårdhet.
Kalium	mg/l K	12		Kan i brunnsvatten indikera påverkan från förorening. Kan även ha naturligt geologiskt betingat ursprung.
Kemisk	mg/l	8 (e)		Vattnet innehåller organiskt material som kan ge lukt, smak

oxygenförbrukning COD _{Mn}	O ₂			och färg. Indikerar påverkan av ytligt markvatten. I en distributionsanläggning kan desinfektionseffekten försämras och mikrobiologisk tillväxt gynnas.
Klor, total aktiv	mg/l Cl ₂	0,4 (e)		Risk för lukt och smak av klor. Förekommer vid desinfektion med klor.
Klorid	mg/l Cl	100 (t)		Kan påskynda korrosionsangrepp. Halt som överstiger 50 mg/l Cl kan indikera påverkan av salt grundvatten, avlopp, deponi, vägsalt eller vägdagvatten.
		300 (e, t)		Risk för smakförändringar.
Konduktivitet	mS/m			Är ett mått på vattnets totala salthalt. Höga värden (> 70 mS/m) kan indikera höga kloridvärden.
Koppar	mg/l Cu	0,20 (e, t)		Orsakat av korrosion på kopparledningar. Risk för missfärgning av sanitetsgods och hår (vid hårtvätt).
			2,0 (h, e, t)	Ev. risk för diarréer, särskilt hos känsliga småbarn. Estetiska och tekniska olägenheter som ovan. Vattnet (kallvatten) bör spolas någon minut innan det används till dryck och matlagning, särskilt vid beredning av barnmat, efter längre tids stillestånd samt vid nya installationer.
Krom	µg/l Cr		50 (h)	Kan indikera påverkan från industriutsläpp, deponi o. dyl. Kroniska hälsoeffekter är inte kända, men kan inte uteslutas. Riktvärdets syfte är att begränsa dricksvattnets bidrag till totalintaget av krom. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
Kvicksilver	µg/l Hg		1,0 (h)	Kan indikera påverkan från industriutsläpp, deponi o. dyl. Ev. risk för kroniska hälsoeffekter vid långvarigt intag. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
Lukt		Tydlig (e)		Svag lukt indikerar påverkan. Normalt görs bedömningen efter undersökning vid 20°C, men kan på förekommen anledning (t.ex. klagomål) göras vid 50°C.
			Tydlig (h)	Bedömningen görs när främmande lukt indikerar att vattnet är så förorenat att det inte bör användas som dricksvatten.
			Mycket stark (e)	Bedömningen görs när lukten gör vattnet uppenbart motbjudande.
Magnesium	mg/l Mg	30 (e)		Risk för smakförändringar.
Mangan	mg/l Mn	0,30 (e, t)		Kan i vattenledningar bilda utfällningar, som när de lossnar ger missfärgat (svart) vatten. Risk för skador på textilier vid tvätt.
Natrium	mg/l Na	100 (t)		Kan indikera påverkan från relik saltvatten eller havsvatten. Kan även orsakas genom avhärdning genom jonbyte med natrium.
		200 (e, t)		Risk för smakförändringar.
Nickel	µg/l Ni		20 (h)	Kan förekomma naturligt i surt grundvatten. Kan även indikera att råvattnet förorenats av industrier.
Nitrat	mg/l NO ₃	20 (t)		Indikerar påverkan från avlopp, gödsling och andra föroreningskällor.
			50 (h, t)	Följande information bör alltid ges: Vattnet bör inte ges till barn under 1 års ålder på grund av risk för methämoglobinemi (försämrad syreupptagning i blodet).
Nitrit	mg/l NO ₂	0,1 (h, t)		Kan indikera påverkan från förorening. Kan bildas genom ammoniumoxidation i filter och ledningsnät. Kan finnas i djupa brunnar vid syrebrist i vattnet. Följande information bör alltid ges: Vattnet bör inte ges till barn under 1 års ålder på grund av viss risk för methämoglobinemi (försämrad syreupptagning i blodet).

			0,50 (h)	Ökad risk för methämoglobinemi (försämrad syreupptagning i blodet). Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
pH (vätejon- koncentrati onen)		< 6,5		Låga pH-värden medför risk för korrosion på ledningar som kan leda till ökade metallhalter i dricksvatten. Kan indikera påverkan av ytvatten eller ytligt grundvatten. pH-värdet bör ligga inom intervallet 6,5–9,0.
			10,5 (h)	Troligen orsakat av överdosering av alkaliskt medel eller utlösning av kalk från cementbelagda ledningar. Risk för skador på ögon och slemhinnor. Vattnet kan inte användas som dricksvatten.
Polycyklisk a aromatiska kolväten (PAH)	µg/l		0,10 (h)	Riktvärdet bör tillämpas på summan av halterna av följande ämnen: bensoe(b)fluoranten, bensoe(k)fluoranten, bensoe(ghi)-perylene och indeno-(1,2,3-cd)-pyren.
Radon	Bq/l		> 1000 (h)	Risk för hälsoeffekter. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering. Störst risk för hälsoeffekter vid inandning av radonhaltig luft, t.ex. vid duschning. Radon från vatten kan tillsammans med radon från mark och byggnadsmaterial ge höga halter i bostadsluften. I en enskild fastighet kan halten minskas genom kraftig luftning i radonavskiljare eller med andra metoder. För att undvika höjningar av radonhalten inomhus måste avgående gas ledas bort från bostaden.
Selen	µg/l Se		10 (h)	Halter över riktvärdet kan finnas naturligt i vattnet.
Smak		Tydlig (e)		Avvikande smak kan indikera påverkan. Beträffande undersökningstemperatur, se kommentar till parametern lukt.
			Tydlig (h)	Bedömningen görs när främmande smak indikerar att vattnet är så förorenat att det inte bör användas som dricksvatten.
			Mycket stark (e)	Bedömningen görs när smaken gör vattnet uppenbart motbjudande.
Sulfat	mg/l SO ₄	100 (t)		Kan påskynda korrosionsangrepp.
		250 (h, e, t)		Risk för smakförändringar. Kan ge övergående diarré hos känsliga barn.
Total hårdhet (beräknad)	°dH	15 (t)		Bildas av kalcium- och magnesiumjoner. Risk för utfällningar i ledningar, kärl och fastighetsinstallationer, särskilt vid uppvärmning. Skador på textilier vid tvätt.
Turbiditet	FNU	3		Är ett mått på vattnets grumlighet. Orsaken till onormala förändringar bör alltid undersökas. Indikerar påverkan på ytvatten.

Normal analys

Mikrobiologiska parametrar:

- Escherichia coli (E. coli)
- Koliforma bakterier
- Antal mikroorganismer vid 22°C

Kemiska och fysikaliska parametrar:

- Alkalinitet
- Ammonium
- Fluorid
- Fosfat
- Färg
- Järn
- Kalcium
- Kalium
- Kemisk oxygenförbrukning
- Klorid
- Konduktivitet
- Koppar
- Magnesium
- Mangan
- Natrium
- Nitrat
- Nitrit
- pH
- Sulfat
- Total hårdhet
- Turbiditet