

Metaller i dricksvatten från enskilda brunnar i
Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län



Arbets- och miljömedicin

Arbets- och miljömedicin är ett samarbete mellan Region Sörmland, Region Västmanland, Region Värmland och Region Örebro län. Vi finns vid Universitetssjukhuset Örebro men vårt uppdrag är att arbeta för en god hälsa i en bra miljö i alla fyra länen.

Kontakta oss gärna

Arbets- och miljömedicin
Universitetssjukhuset Örebro
701 85 Örebro

Besöksadress
Universitetssjukhuset Örebro
Södra Grev Rosengatan 18 B, Örebro
Entré F, vån 2, hiss F1

019-602 24 69
amm@regionorebrolan.se
www.regionorebrolan.se/amm

Citera oss gärna, men vänligen ange källan.



Rapport:	Metaller i dricksvatten från enskilda brunnar i Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län
Diarienummer:	23RS2531-2
Datum:	2024-05-27
Rapportansvariga:	Carin Pettersson, kemiingenjör Ann-Christine Mannerling, miljöhygieniker
Foton:	Foto sida 1, 23: Icon Photography Foto sidan 11, 12: Arbets- och miljömedicin

Innehåll

Sammanfattning.....	4
Inledning.....	5
Bakgrund.....	5
Dricksvattenförsörjning i Sverige	5
Bedömningskategorier för dricksvatten	6
Livsmedelverkets riktvärden.....	7
Nya gränsvärden.....	7
Bedömning, förekomst och hälsoeffekter för undersökta metaller	8
Metod.....	10
Urval	10
Provtagning	11
Analys av metaller	11
Statistiska analyser	12
Resultat.....	13
Metallhalter i brunnsvatten	13
Brunnsvatten med bedömning <i>tjänligt med anmärkning</i>	14
Brunnsvatten med bedömning <i>otjänligt</i>	16
Sammanslagen bedömning av anmärkningar	17
Brunnsvatten med anmärkning hälsa fördelat per kommun.....	17
Reningsutrustning och brunnsvatten med anmärkning.....	19
Brunnsvatten med bedömning <i>otjänligt</i> utifrån LIVSFS 2022:2.....	20
Diskussion.....	22
Referenser	24

Bilaga 1. Intresseanmälan

Bilaga 2. Provtagningsinstruktion

Bilaga 3. Antal brunnar uppdelat per län och kommun

Bilaga 4. Postort och tillhörande kommun

Bilaga 5. Fördelning antal brunnar i respektive postort (n=649)

Bilaga 6. Brunnar med anmärkning, uppdelat på kommuner med ≥ 25 brunnar

Sammanfattning

Många fastighetsägare med egen brunn följer inte Livsmedelsverkets rekommendationer för dricksvattenkontroll. Rekommendationen är att analysera sitt dricksvatten vart tredje år och oftare om det finns gravida eller små barn i hushållet. I studien har vi analyserat 649 vattenprov från brunnar i Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län. Resultaten visar att 36 procent av proven bedömdes som "tjänligt med anmärkning" eller "otjänligt", där 22 procent med enbart hälsobaserade anmärkningar. Trots att cirka 40 procent av brunnarna hade reningsutrustning hade var femte brunn fortfarande anmärkningar på vattnet, vilket kan bero på otillräcklig utrustning eller bristande anpassning till föroreningarna. Förhöjda halter av mangan och uran var de främsta orsakerna till hälsobaserade anmärkningar.

Vid tillämpning av strängare svenska föreskrifter (LIVSFS 2022:2), som kommer tillämpas från 1 januari 2026 för dricksvattenproducenter, var antalet otjänliga brunnar betydligt högre. Bly och arsenik var de ämnen som oftast överskreds, med halter som var långt över gränsvärdena. Regelbunden kontroll av dricksvattnet är avgörande för att minimera riskerna för hälsoproblem, särskilt för känsliga grupper som barn och gravida. På senare år har det lagts till nya parametrar i den så kallade normanalysen vilket också är en anledning till att analysera sitt vatten regelbundet. Den höga andelen brunnar med potentiellt skadliga halter understryker vikten av åtgärder och regelbundna kontroller för att säkerställa säkert dricksvatten för alla brunnsvattensägare.

Inledning

Att dricksvattnet håller god kvalitet har stor betydelse för vår hälsa. Speciellt viktigt är det för små barn eftersom de dricker mycket vatten i förhållande till sin kroppsvikt. En del föroreningar i vattnet ger varken förändrad smak eller lukt och ger inte heller akuta hälsoeffekter som märks av direkt. Däremot kan det ge långsiktiga skador om vattnet konsumeras under lång tid. Det är därför viktigt att kontroller görs regelbundet för att upprätthålla en god vattenkvalitet. Livsmedelsverkets rekommendation är att analysera sitt dricksvatten vart tredje år och oftare om det finns gravida eller små barn i hushållet. Enligt den senaste regionala miljöhälsorapporten för barn ” Barns miljö och hälsa 2021” för Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län angav cirka 40 procent av vårdnadshavarna till barn i åldern 4 till 12 år som hade egen brunn att man inte hade analyserat, eller inte visste om man hade analyserat, sitt dricksvatten under de senaste tre åren [1]. Syftet med detta projekt är dels att sprida kunskap till allmänheten om vikten av att analysera sitt dricksvatten från egen brunn, men även att ge möjlighet till invånare i Södermanlands, Västmanlands, Värmlands och Örebro län att få sitt brunnsvatten analyserat med avseende på metaller. Hälsan kan påverkas negativt genom exponering av metaller och den vanligaste exponeringsvägen för metaller är via mat och dryck. Det övergripande syftet med studien är således en preventiv insats för bättre folkhälsa.

Bakgrund

Dricksvattenförsörjning i Sverige

I Sverige får ungefär 85 procent av befolkningen sitt dricksvatten genom anslutning till en allmän vattentäkt som sköts av en kommunal vatten- och avlopps- (VA) huvudman eller VA-bolag. Cirka 1,2 miljoner personer, resterande andel av den fasta befolkningen, får sitt dricksvatten från en egen eller gemensam vattentäkt. Ofta är vattentäkten en bergborrad brunn, men det kan också vara grävda brunnar, ytvattentäkter, naturliga källor och små avsaltningsanläggningar. Ungefär lika många fritidsboende använder sig också av dricksvatten från enskild vattenförsörjning under hela eller delar av året [2, 3]. Enskild vattenförsörjning är vattenuttag för dricksvattenförsörjning som understiger 10 kubikmeter per dygn i genomsnitt eller betjänar mindre än 50 personer [2].

Den enskilde fastighetsägaren med egen brunn eller samfällighetsföreningen som producerar dricksvattnet ansvarar själv för att kvaliteten är bra. Enligt Sveriges geologiska undersökning (SGU) visar flera undersökningar att det finns stora problem med vattenkvaliteten vid enskild vattenförsörjning. Det kan exempelvis vara förekomst av bakterier, höga radonhalter, bekämpningsmedel eller tungmetaller som kan påverka hälsan negativt [2]. Om brunnen är grund är risken större för problem med föroreningar från närliggande områden [4]. Den omkringliggande geologin kan även ha betydelse för vattnets innehåll av vissa mineralämnen [5].

Vid allmän vattenförsörjning gäller Statens livsmedelsverks föreskrifter (SLVFS 2022:12) om dricksvatten och innefattar allt vatten som är avsett för dryck, matlagning eller beredning av livsmedel. Föreskrifterna gäller för allmän vattenförsörjning som

tillhandahåller minst 10 m³ dricksvatten per dygn eller försörjer minst 50 personer med dricksvatten [6]. Skillnaden mellan allmän och enskild vattenförsörjning är att den allmänna vattenförsörjningen regleras i författning medan enskild vattenförsörjning regleras genom allmänna råd. En författning ska följas medan allmänna råd berättar om vad man bör göra.

Bedömningskategorier för dricksvatten

En normal analys av dricksvatten omfattar provtagning av mikrobiologiska samt kemiska och fysikaliska parametrar. Varje analyserad parameter ges en bedömning enligt livsmedelsverkets skala. Det finns tre olika bedömningskategorier: *tjänligt*, *tjänligt med anmärkning* och *otjänligt*, se tabell 1. Riktvärdena för de olika analysparametrarna är baserade på hälsomässig (h), estetisk (e) eller teknisk (t) grund [7]. Ett analysresultat över gällande riktvärde betyder att anmärkningen på dricksvattnet är:

- Hälsomässig (h) – innebär att det finns mikroorganismer eller kemiska ämnen i vattnet som kan vara hälsoskadliga.
- Estetisk (e) - innebär att vattnet är motbjudande på grund av dess lukt, smak, färg eller är grumligt.
- Teknisk (t) - innebär att vattnet kan vara grund för förstörelse av dricksvattenanläggningen och hushållsmaskiner genom korrosion eller andra tekniska problem.

Tabell 1. Livsmedelsverkets bedömningskategorier för dricksvatten [7].

Bedömnings-kategori	Betydelse	Förklaring
Tjänligt	Dricksvattnet har inga hälsomässiga, tekniska eller estetiska anmärkningar.	Dricksvattnet är bra. Det kan användas till mat och dryck.
Tjänligt med anmärkning	Vattnet är inte helt bra på grund av antingen hälsomässig, teknisk eller estetisk anmärkning.	Ska ses som en varningssignal. Indikerar ökad risk för • hälsoskada • dålig smak, lukt, färg • förstörelse av vattenkrävande teknisk utrustning i hushållet Åtgärd bör göras. Vattnet kan eventuellt fortsätta att drickas, men det bedöms från fall till fall.
Otjänligt	Vattnet bör inte användas till mat och dryck på grund av hälsomässig anmärkning.	Påtaglig risk för att vattnet skadar hälsan på kort eller lång sikt. Kan vara en direkt eller indirekt hälsorisk. • Direkt risk: analysparametern i sig är hälsoskadlig • Indirekt risk: analysparametern indikerar risk för förekomst av andra skadliga kemiska ämnen eller mikroorganismer Bör åtgärdas innan vattnet kan användas som dricksvatten.

Livsmedelverkets riktvärden

I tabell 2 ses en sammanställning av Livsmedelverkets riktvärden för de metaller som analyserats i denna studie. Riktvärdena gäller för enskilda dricksvattenanläggningar för privat bruk [3].

Tabell 2. Sammanställning av Livsmedelsverkets riktvärden för dricksvatten. Riktvärden nedan är baserade på hälsomässig (h), estetisk (e) eller teknisk grund (t).

Ämne	Tjänligt med anmärkning (µg/l)	Otjänligt (µg/l)
Aluminium (Al)	500 (t)	
Antimon (Sb)		5 (h)
Arsenik (As)		10 (h)
Bly (Pb)		10 (h)
Järn (Fe)	500 (e,t)	
Kadmium (Cd)	1,0 (h)	5,0 (h)
Kalcium (Ca)	100 000 (t)	
Koppar (Co)	200 (e,t)	2 000 (h,e,t)
Krom (Cr)		50 (h)
Magnesium (Mg)	30 000 (e)	
Mangan (Mn)	300 (h,e,t)	
Nickel (Ni)		20 (h)
Uran (U)	30 (h)	

Nya gränsvärden

Under 2020 beslutade EU om ett nytt dricksvattendirektiv. Det nya direktivet ska bidra till att framtidssäkra dricksvattenkvaliteten och dricksvattenförsörjningen i EU [8]. Med anledning av det nya dricksvattendirektivet beslutade Livsmedelsverket om ny dricksvattenföreskrift (LIVSFS 2022:2). Vissa parametrar i de nya dricksvattenföreskrifterna har fått gränsvärden som är strängare än de krav som anges i det nya dricksvattendirektivet då de inte bedömts skydda människors hälsa tillräckligt. Ändrade gränsvärden gäller från och med den 1 januari 2023, men ska börja tillämpas 1 januari 2026. Det berör kommunalt dricksvatten samt dricksvatten från offentliga och kommersiella verksamheter [8, 9]. De nya gränsvärdena gäller alltså inte för fastigheter med egen brunn, men det är rimligt att jämföra mot för att säkerställa en hälsosam vattenförsörjning.

För att minska mängden metaller vi utsätts för och för att skydda hälsan har Livsmedelsverket sänkt gränsvärdet till 5 µg/l för arsenik och bly samt 0,5 µg/l för kadmium i dricksvatten.

Bedömning, förekomst och hälsoeffekter för undersökta metaller

Den vanligaste exponeringsvägen för metaller från den allmänna miljön är via mat och dryck. Nedan listas förekommande metaller i dricksvatten där det finns svenska riktvärden från Livsmedelsverket.

Ämne	Beskrivning
Aluminium (Al)	Livsmedelsverkets riktvärde <i>tjänligt med anmärkning</i> för aluminium i dricksvatten är 500 µg/l [10]. Vattnet kan användas till dricksvatten, men det kan orsaka tekniska problem. Aluminiumhalten i dricksvatten ligger vanligen under 100 µg/l, men halterna kan öka i enskilda brunnar med försurat vatten när pH sjunker under 6 [11]. WHO anger inget gränsvärde för aluminium baserat på hälsoeffekter [12].
Antimon (Sb)	Livsmedelsverkets riktvärde <i>otjänligt</i> för antimon i dricksvatten är 5 µg/l. Dricksvatten som bedöms som <i>otjänligt</i> bör inte användas till dryck eller matlagning [10]. WHO har angett 20 µg/l som gränsvärde. Olika former av antimon påverkar hälsan på olika vis och antimon (III) är generellt mer toxiskt för människor än antimon (V) [13]. Antimon kan finnas i vattnet på grund av föroreningar från industrier, soptippar, deponier eller rötslam men det kan också komma från vatten- och avloppsinstallationer. Kunskapen om hur antimon i dricksvattnet påverkar hälsan är bristfällig. Av försiktighetsskäl bör man inte använda vatten som fått resultatet otjänligt på grund av antimon till dryck och matlagning då det skulle kunna vara hälsoskadligt på lång sikt [14].
Arsenik (As)	Livsmedelsverkets riktvärde <i>otjänligt</i> samt WHO's gränsvärde för arsenik i dricksvatten är 10 µg/l. Dricksvatten som bedöms som <i>otjänligt</i> bör inte användas till dryck eller matlagning [10, 12]. Arsenikhalten i dricksvatten varierar och kan i egen brunn vara mycket hög i vissa delar av landet. Förekomst av arsenik i dricksvatten är vanligast vid bergbörade brunnar i områden där berggrunden är rik på arsenik. Enstaka brunnar i andra områden kan ha förhöjda halter och i riskområden kan även vattnet i grävda brunnar ha en arsenikhalt över riktvärdet. Arsenik förekommer som organisk och oorganisk form och den oorganiska formen är den giftigaste för människor. Dricksvatten och viss mat är de största källorna till oorganisk arsenik [15, 16]. De första symtomen på långvarig exponering för höga nivåer av oorganisk arsenik ses vanligtvis i huden och inkluderar pigmentförändringar, hudskador och hårda fläckar på handflator och fotsulor (hyperkeratos). Långtidsexponering av arsenik i dricksvatten kan sedan ge upphov till bland annat hud-, lung- samt urinblåsecancer. Andra negativa hälsoeffekter som kan vara förknippade med långvarigt intag av oorganisk arsenik är utvecklingseffekter, diabetes, lungsjukdomar och hjärt-kärlsjukdomar [17]. Gränsvärdet för arsenik i det nya dricksvattendirektivet (LIVSFS 2022:2) är 5 µg/l [8].
Bly (Pb)	Livsmedelsverkets riktvärde för <i>otjänligt</i> och WHO's gränsvärde för bly i dricksvatten är 10 µg/l. Dricksvatten som bedöms som <i>otjänligt</i> bör inte användas till dryck eller matlagning [10, 12]. Efsa:s hälsobaserade referensvärde för bly i blod är 12 µg/l vilket motsvarar ett intag av 0,5 µg/kg/dag [8]. I en undersökning av svenska ungdomars blyhalter i blod kan man se att denna nivå överskrider för många individer. En sänkning av gränsvärdet till 1 µg/l skulle vara önskvärd ur ett toxikologiskt perspektiv, men fastighetsinstallationer, som exempelvis kranar, innehåller bly och branschen menar att en så stor sänkning ej är genomförbar i nuläget. Livsmedelsverket har med bakgrund av de tydliga negativa hälsomässiga effekterna ändå sänkt riktvärdet (LIVSFS 2022:2) till 5 µg/l, vilket anses vara tekniskt möjligt i dagsläget [8]. Bly är ett neurotoxin som kan leda till irreversibel kognitiv skada och förhindra utveckling hos exponerade barn [18]. Barn och foster är extra känsliga för bly på grund av den pågående utvecklingen av nervsystemet. När det gäller foster kan de neurologiska effekterna uppstå redan vid

	blynivåer som inte ger någon påverkan på modern [19]. Studier har visat att det finns risk för neurotoxiska effekter om barn och foster utsätts för bly även vid låga halter. Det finns inte någon känd säker nivå utan det är viktigt att alltid hålla exponeringen så låg som möjlig [18-20]. Hos vuxna individer är de kritiska effekterna påverkan på blodbildning, njurskada och högt blodtryck. Akut blyförgiftning kan uppstå om man utsätts för mycket höga halter under kort tid [19].
Järn (Fe)	Halter av järn över 0,50 mg/l (500 µg/l) i dricksvatten bedöms som <i>tjänligt med anmärkning</i> avseende estetisk och teknisk grund av Livsmedelsverket [10]. Dricksvatten med bedömningen <i>tjänligt med anmärkning</i> kan användas till dryck och matlagning då det inte har någon hälsomässig påverkan. Däremot kan det bli stopp i vattenledningarna på grund av kemiska utfällningar. Järn kan även missfärga tvätt och sanitetsporslin och påverka smak och lukt på dricksvattnet [14]. WHO har inget föreslaget hälsobaserat riktvärde för järn [12].
Kadmium (Cd)	Livsmedelsverkets gränsvärde för kadmium är 1 µg/l för vatten som är <i>tjänligt med anmärkning</i> och 5 µg/l för dricksvatten som är <i>otjänligt</i> . Dricksvatten som bedöms som <i>otjänligt</i> bör inte användas till dryck eller matlagning [10, 14]. WHO's gränsvärde för kadmium är 3 µg/l [12]. Gränsvärdet för kadmium i det nya dricksvattendirektivet (LIVSFS 2022:2) är 0,5 µg/l [8]. Exponering för kadmium sker främst genom maten. Rökning ger en hög exponering för kadmium. [21]. Kadmium är klassificerat som ett carcinogent ämne av International Agency for Research on Cancer (IARC), men det finns ingen evidens mellan cancer och ett oralt kadmiumintag [12]. Kadmium lagras framförallt i njurarna och har en halveringstid på 10 till 30 år, vilket innebär att kadmium ackumuleras under livet [21]. Exponering för höga halter av kadmium kan skada njurarna. Nyare forskning talar för att kadmium kan påverka risken för benskörhet och frakturer vid betydligt lägre exponeringsnivåer än man tidigare trott [22]. Vid järnbrist kan kroppen ta upp mer kadmium och personer med järnbrist kan därför vara extra känsliga. Järnbrist är vanligt hos gravida och kvinnor i fertil ålder, varför dessa grupper kan vara särskilt känsliga [23, 24].
Kalcium (Ca)	Livsmedelsverkets riktvärde <i>tjänligt med anmärkning</i> för kalcium i dricksvatten är 100 mg/l (100 000 µg/l) [10]. WHO har inget hälsobaserat riktvärde, men anger ett spann mellan 100 till 300 mg/l som en gräns för smaken på vattnet [12]. Kalcium bidrar till att vattnet blir hårt och kan ge problem med kalkbeläggningar. Vid halter mellan 20 till 60 mg/l motverkas risken att vattenledningar korroderar [14].
Koppar (Cu)	Livsmedelsverkets riktvärde för koppar i dricksvatten är 2,0 mg/l (2 000 µg/l) för <i>otjänligt</i> och 0,2 mg/l (200 µg/l) för <i>tjänligt med anmärkning</i> . Dricksvatten som bedöms som <i>otjänligt</i> bör inte användas till dryck eller matlagning [10, 14]. WHO's gränsvärde för koppar är 2,0 mg/l och är satt för att skydda mot akuta mag- och tarmbesvär av övergående natur [12]. Varken akuta effekter eller effekter på levern har konstaterats hos barn vid denna nivå [25]. Mildare hälsoeffekter har påträffats vid koncentrationer på 4 mg/l koppar i dricksvatten [26]. Vid intag av höga doser ses effekter som till exempel gastrointestinala blödningar och njursvikt [26]. Halter över 1,0 mg/l kan dock missfärga sanitetsporslin, fläcka ner tvätt och färga håret blågrönt [27]. Koppar i dricksvatten kan exempelvis orsakas av korrosion av vattenledningar [14].
Krom (Cr)	Livsmedelsverkets riktvärde <i>otjänligt</i> för krom i dricksvatten är 50 µg/l. Dricksvatten som bedöms som <i>otjänligt</i> bör inte användas till dryck eller matlagning [10, 14]. WHO har även gränsvärdet 50 µg/l med kommentaren att värdet är provisoriskt med tanke på osäkerheten i befintliga hälsoundersökningar. Det finns brist på studier gjorda angående kroms långtidseffekter på människors hälsa, både gällande inhaled krom, samt krom i

	dricksvatten [12]. De största utsläppen till vatten sker från förorening från industrier, deponier eller liknande. Krom i dricksvattnet kan också komma från exempelvis kranar [14].
Magnesium (Mg)	Livsmedelverkets riktvärde <i>tjänligt med anmärkning</i> för magnesium i dricksvatten är 30 mg/l (30 000 µg/l) [10]. WHO har inget hälsobaserat riktvärde på magnesium i dricksvatten, men anger att höga nivåer kan ha laxerande inverkan [12]. Vi får i oss magnesium genom baljväxter, bladgrönsaker, fullkornsprodukter och kött, fisk och skaldjur men även genom dricksvatten, framförallt i kommuner med hårt vatten [28].
Mangan (Mn)	Livsmedelverkets riktvärde <i>tjänligt med anmärkning</i> för mangan i dricksvatten är 0,3 mg/l (300 µg/l) [10]. Mangan kan missfärga tvätt och sanitetsporlin vid koncentrationer över 0,1 mg/l och även smaken på vattnet påverkas. WHO har ett hälsobaserat riktvärde på 0,4 mg/l [12]. Kroppen behöver mangan i små mängder och vi får i oss mangan genom maten vi äter och då främst via livsmedel från växtriket som ris, havregryn och bladgrönsaker. Höga halter av mangan kan påverka nervsystemet. I kroppen regleras hur mycket mangan som tas upp vid dryck och föda. Hos små barn är inte detta system fullt utvecklat så om manganhalten är högre än 0,4 mg/l bör inte vattnet användas till modersmjölk ersättning [29].
Nickel (Ni)	Livsmedelverkets riktvärde <i>otjänligt</i> för nickel i dricksvatten är 20 µg/l. Dricksvatten som bedöms som <i>otjänligt</i> bör inte användas till dryck eller matlagning [10, 14]. WHO:s gränsvärde för nickel i dricksvatten är 70 µg/l. Normalt finns inte nickel i betydande mängd i dricksvatten men vid kraftig förorening från industrier eller från exempelvis material i vattenledningar samt om det finns naturligt i berggrunden kan nickel mobiliseras och bidraget till dagsintaget öka. Akuta hälsoeffekter av nickel exponering i dricksvatten är bland annat illamående, diarréer, kräkningar och huvudvärk [12]. Höga nickelhalter i dricksvatten misstänks även kunna förvärra exempelvis handeksem för nickelallergiker [14].
Uran (U)	Livsmedelverkets riktvärde <i>tjänligt med anmärkning</i> för uran i dricksvatten är 30 µg/l [10]. Uran är ett grundämne som finns naturligt i Sveriges berggrund och är vanligt förekommande. Det är därför vanligare att bergborrade brunnar har höga uranhalter, men kan även förekomma i grävda brunnar som är anlagda i sand- och grusavlagringar [30]. En liten del av intagen uran absorberas av tarmen. En betydande del av absorberad uran utsöndras via urinen. En del av det uran som absorberas i tarmen lagras in i lever, njurar och skelett. Experimentella studier har visat att höga doser av uran kan skada njurarna och även påverka reproduktionen. Det är dock osäkert vilka halter som krävs. WHO har satt riktvärde för uran på 30 µg/l för att skydda hälsan och då med avseende på njurfunktionen. [31].

Metod

Urval

Information om studien och ett erbjudande om deltagande med texten *”Passa på att analysera ditt brunnsvatten - kostnadsfritt!”* delgavs via sociala medier, nyhetsbrev, hemsida samt SVT-inslag i Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län. Permanentboende hushåll med barn som använder sitt dricksvatten från egen grävd eller borrhäls brunn erbjöds anmäla sig till studien. I Örebro län erbjöds även analys av

brunnsvatten från fastigheter med permanentboende utan barn samt fritidsfastigheter med eller utan barn. Antagna fastighetsägare informerades via e-post och totalt accepterades 831 fastighetsägare, varav 130 fastighetsägare från Södermanlands, 173 från Värmlands, 126 från Västmanlands och 402 från Örebro län. Antal inskickade vattenprov var totalt 649, varav 107 från Södermanlands, 124 från Värmlands, 93 från Västmanlands och 325 från Örebro län. Av anmälda deltagare var det totalt 78 procent som skickade in sitt prov för analys.

Provtagning

Samtliga antagna deltagare erhöll instruktion hur provtagning skulle genomföras (se bilaga 1), provtagningsflaska, samt ett returkuvert. Frågor ställdes i ett digitalt formulär (esMaker) angående brunnens typ, (borrad eller grävd), anläggningsår, djup, samt om reningsutrustning fanns installerad, se bilaga 2. Studiedeltagarna instruerades att ta prov på kallvatten från kökskranen efter att vattnet runnit i någon minut, samt att skölja korken med vattnet innan flaskan förslöts. Deltagarna ombads skicka in provet omgående efter provtagning, alternativt förvara provet i kylskåp tills det skickades in. Vid ankomst till laboratoriet konserverades provet med koncentrerad salpetersyra, HNO_3 , till 1 % innan det placerades i kylskåp fram till analys.

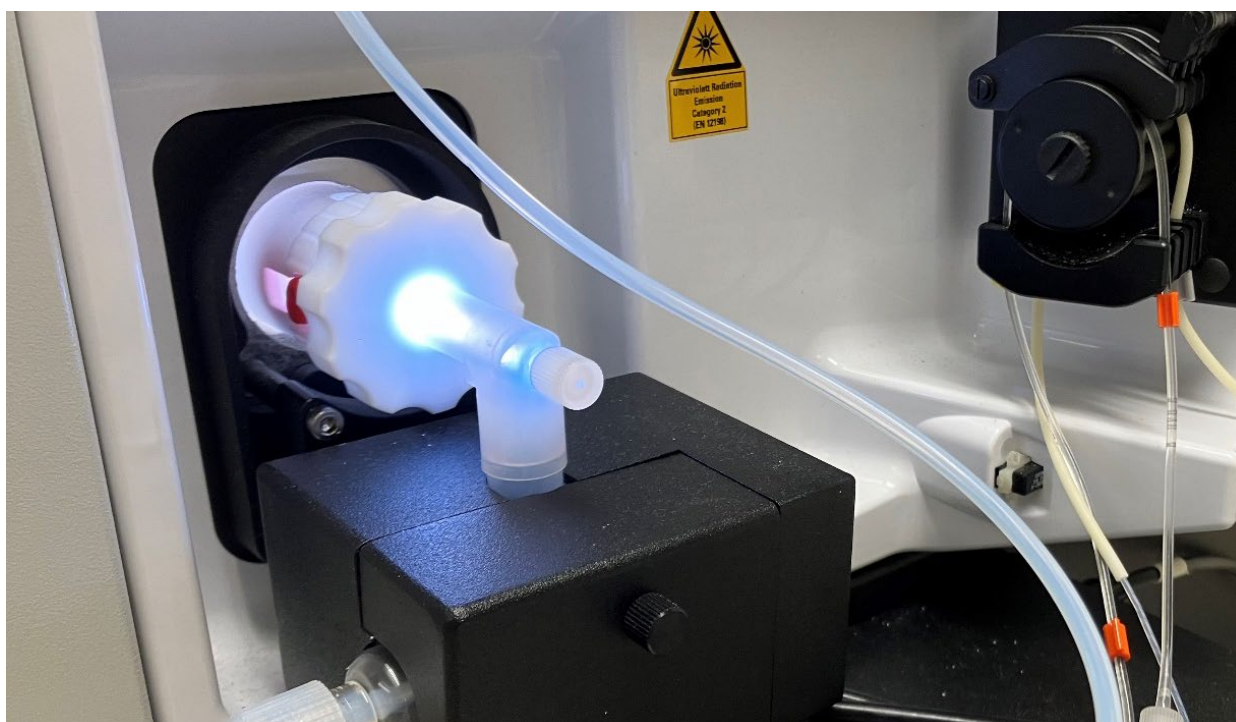


Analys av metaller

Analys utfördes av laboratoriet vid Arbets- och miljömedicin, Universitetssjukhuset Örebro. Vid analysen användes en ICP-MS (iCAP-Q, Thermo Scientific) kopplad till en ESI SC4 DX- provväxlare med PrepFAST-spädustrustning. Analysen genomfördes i KED-läge (kinetic energy dispersion), med helium som kollisionsgas. Metaller som analyserats (vald isotop nedsänkt siffra): ^9Be , ^{24}Mg , ^{27}Al , ^{44}Ca , ^{51}V , ^{52}Cr , ^{55}Mn , ^{57}Fe , ^{59}Co ,

^{60}Ni , ^{63}Cu , ^{66}Zn , ^{75}As , ^{88}Sr , ^{95}Mo , ^{111}Cd , ^{121}Sb , ^{137}Ba , ^{205}Tl , ^{208}Pb och ^{238}U . För kalibrering användes en standardlösning från Spectrascan, SS-028226, med certifierade halter av kalium ($1000\text{ }\mu\text{g/ml}$) och övriga listade element av intresse ($100\text{ }\mu\text{g/ml}$) i en matris av 7 % HNO_3 och med spår av fluorvätesyra.

Som kontrollprov analyserades ett vattenprov (certifierat referensmaterial), TM-25.6, från Environment and Climate Change Canada, med certifierade halter av samtliga ovan listade element av intresse förutom för ^{44}Ca . Som internstandard användes ^{45}Sc , ^{103}Rh , ^{115}In och ^{209}Bi i en matris av 1 % HNO_3 . Späd- och bärarlösningar har även de en matris av 1 % HNO_3 . Kvalitén på syran är motsvarande Suprapur och destilleras (sub boil distilled) vid laboratoriet i en SubCLEAN från Milestone.



Statistiska analyser

Statistikprogrammet Stata 18.0 användes för beskrivande statistik samt för att ta fram tabeller och figurer. Beskrivande statistik redovisas i tabeller i form av detektionsfrekvens (DF), min-, median-, medel-, 95:e percentilen samt maxvärden.

Resultat

Totalt analyserades 13 metaller i 649 enskilda brunnar i Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län. Av de 649 vattenprov som inkom härrörde 147 stycken (23 procent) från grävda brunnar och 502 stycken (77 procent) från borrhälsbrunnar. Ungefär var fjärde brunnsägare vet ej eller är osäker på när brunnen anlades och hur djup den är. Cirka 40 procent har inte gjort eller är osäkra på när senaste analysen av vattnet är gjord, och cirka fyra procent uppger att de aldrig gjort en analys av vattnet. Om man tidigare har gjort en analys rapporterar man främst avvikelser för järn och mangan. Drygt hälften angav att de inte hade någon avvikande parameter i sitt vatten. De som hade avvikelser angav främst smak, dålig lukt, färg och grumlighet som orsak.

I de 45 kommuner som deltog har 6 kommuner (Örebro, Eskilstuna, Karlstad, Nyköping, Askersund och Hallsberg) 30 eller fler deltagande brunnar, se bilaga 3. I bilaga 4 redovisas postort och tillhörande kommun och i bilaga 5 fördelning av antal brunnar i varje postort. I bilaga 6 anges vattenprov med bedömningen *tjänligt med anmärkning* eller *otjänligt* för respektive analyserat ämne i kommuner med minst 25 deltagande brunnar.

Metallhalter i brunnsvatten

I tabell 3 redovisas uppmätta halter av analyserade metaller i vattenproven. Detektionsfrekvensen av respektive ämne anges i procent och förklarar hur ofta metallen detekterades i de analyserade proven. I tabellen anges även medel-, median-, min-, 95:e percentilen, maxvärde samt gällande riktvärde.

Tabell 3. Uppmätta metallhalter i dricksvatten (µg/l) från enskilda brunnar (n=649). Beskrivande statistik som detektionsfrekvens, DF (%), min-, median-, medel-, 95:e percentilen samt maxvärde (µg/l) anges. Riktvärdena för *tjänligt med anmärkning* anges för respektive ämne samt för *otjänligt* märkt med *.

Ämne	DF (%)	Min (µg/l)	Median (µg/l)	Medel (µg/l)	95:e perc. (µg/l)	Max (µg/l)	Riktvärde (µg/l)
Aluminium	17	<70	<70	87	200	3 300	500
Antimon	0,5	<0,98	<0,98	<0,98	<0,98	74	5*
Arsenik	4,0	<3,2	<3,2	<3,2	<3,2	55	10*
Bly	49	<0,43	<0,43	1,2	4,3	31	10*
Järn	58	<33	51	240	950	8 100	500
Kadmium	1,5	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	3,6	1 / 5*
Kalcium	93	<76	3 500	4 100	10 000	17 000	100 000
Koppar	77	<4,0	21	90	320	5 700	200 / 2 000*
Krom	0,20	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	5,0	50*
Magnesium	95	<27	5 100	6 600	18 000	55 000	30 000
Mangan	77	<4,1	37	120	460	2 100	300
Nickel	2,5	<5,7	<5,7	<5,7	<5,7	380	20*
Uran	99	<0,016	4,0	14	51	360	30

Brunnsvatten med bedömning *tjänligt med anmärkning*

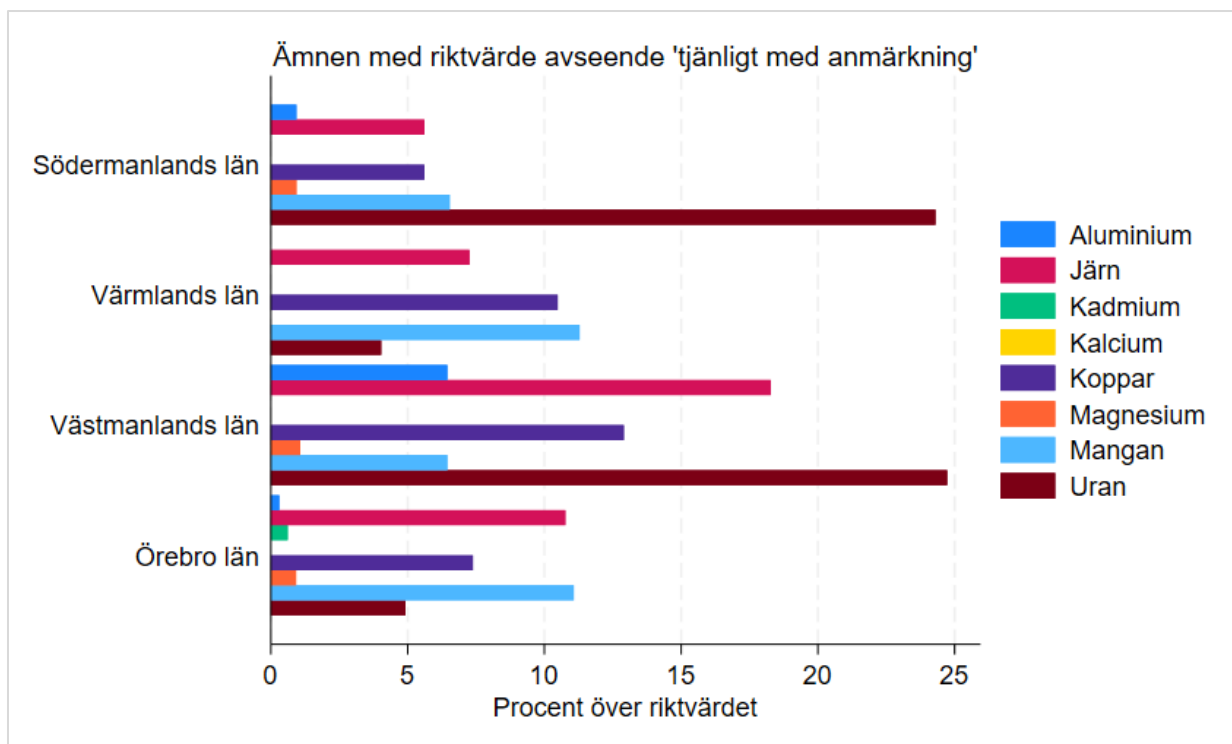
Resultaten visar att totalt 224 brunnar av 649 (35 procent) har något eller några ämnen över riktvärdet för *tjänligt med anmärkning*. I tabell 4 visas antal grävda eller borrhade brunnar där något eller fler ämnen är över riktvärdet. Riktvärdena är hälsomässigt (h), estetiskt (e) eller tekniskt (t) grundade. Det är främst järn, koppar, mangan och uran som överstiger riktvärden för *tjänligt med anmärkning*.

På hälsobaserad grund är det främst mangan och uran som har förhöjda halter, i 9,7 respektive 11 procent av de analyserade vattenproverna. Statistiska analyser visar att det är signifikant högre risk för uranhalter över riktvärdet *tjänligt med anmärkning* om man har borrhade brunn jämfört med grävd brunn. Risker är däremot signifikant lägre för kopparhalter över riktvärdet om man har borrhade brunn.

Tabell 4. Dricksvatten från brunnar (antal och procent) där metallhalter är över gällande riktvärden för *tjänligt med anmärkning* enligt Livsmedelsverkets bedömning. Anmärkningen på vattnet är hälsomässigt (h), estetiskt (e) eller tekniskt (t) grundande.

Brunnsvatten med bedömning <i>tjänligt med anmärkning</i>					
Ämne	Grävda (Antal)	Borrhade (Antal)	Totalt (Antal)	Totalt (%)	Bedömnings- grund
Aluminium	5 (6,2)	3 (1,6)	8	1,2	t
Järn	21 (26)	46 (24)	67	10	e.t
Kadmium	1 (1,2)	1 (0,52)	2	0,3	h
Koppar	33 (41)	22 (11)	55	8,5	e.t
Magnesium	1 (1,2)	4 (2,1)	5	0,8	e
Mangan	12 (15)	51 (27)	63	9,7	e.t.h
Uran	5 (6,2)	65 (34)	70	11	h
Totalt	81	192	224	35	

I figur 1 visas metaller som överskrider riktvärdet för *tjänligt med anmärkning*, fördelat på respektive län. På hälsobaserad grund är det främst mangan och uran som har förhöjda halter. I Södermanlands och Västmanlands län överskrider riktvärdet *tjänligt med anmärkning* för uran i en högre andel av de analyserade proverna, cirka 25 procent, medan det i Örebro och Värmlands län överskrider i lägre andel, 4,9 respektive 4,0 procent. I Örebro och Värmlands län överskrider riktvärdet för mangan i 11 procent av vattenproverna medan Södermanlands och Västmanlands län har något lägre andel, 6,5 procent.



Figur 1. Dricksvatten från brunnar där metallhalten är över gällande riktvärden för *tjänligt med anmärkning* enligt Livsmedelsverkets bedömning fördelat på Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län.

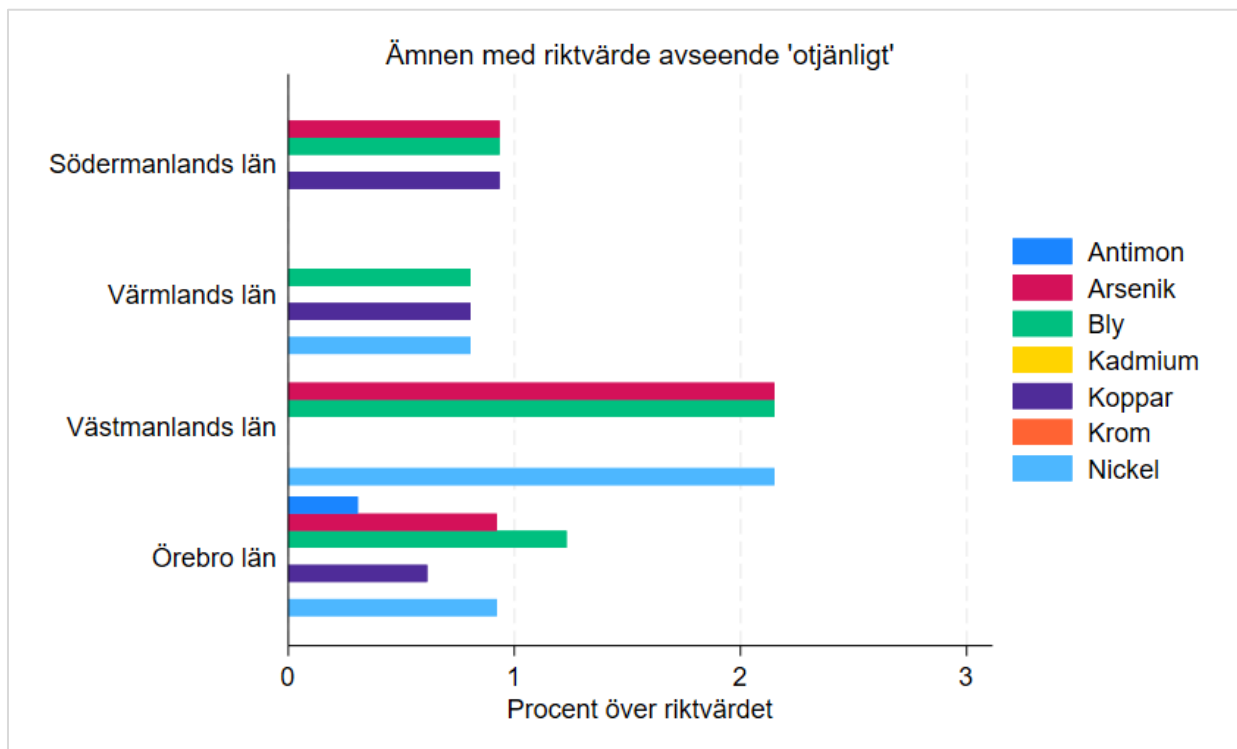
Brunnsvatten med bedömning *otjänligt*

I totalt 23 brunnar av 649 (3,5 procent) överskrids riktvärdet för *otjänligt* vatten. Det är främst för arsenik, bly, koppar och nickel, se tabell 5. Två brunnar har metallhalter över *otjänligt* för mer än ett ämne. Riktvärdena för *otjänligt* är främst hälsomässigt grundade (h).

Tabell 5. Dricksvatten från brunnar (antal och procent) där metallhalten är över gällande riktvärden för *otjänligt* vatten enligt Livsmedelsverkets bedömning. En grävd och en borrarad brunn överskred riktvärdet för två metaller, märkt med *. Bedömningen är hälsomässigt (h), estetiskt (e) eller tekniskt (t) grundande.

Brunnsvatten med bedömning <i>otjänligt</i>					
Ämne	Grävda (Antal)	Borrade (Antal)	Totalt (Antal)	Totalt (%)	Bedömningsgrund
Antimon	0	1*	1	0,2	h
Arsenik	1	5*	6	0,9	h
Bly	3*	5	8	1,2	h
Kadmium	0	0	0	0	h
Koppar	3	1	4	0,6	h,e,t
Nickel	3*	3	6	0,9	h
Totalt	9	14	23	3,5	

Antal brunnar med dricksvatten över riktvärdet för *otjänligt* fördelat på Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län visas i figur 2. Fördelat på län kan man se att Västmanlands län har en något högre andel vattenprov över riktvärdet för arsenik, bly och nickel (2,2 procent) jämfört med övriga län.



Figur 2. Dricksvatten från brunnar där metallhalter är över gällande riktvärden för *otjänligt* enligt Livsmedelsverkets bedömning fördelat på Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län.

Sammanslagen bedömning av anmärkningar

Vid bedömning av brunnsvatten med anmärkning, antingen som *tjänligt med anmärkning* eller *otjänligt*, hade totalt 232 brunnar av 649 (36 procent) fått anmärkning baserat på hälsomässig, estetisk eller teknisk grund. Uppdelat på brunnstyp så hade 42 procent grävda brunnar och 34 procent borrhade brunnar någon anmärkning, se tabell 6. Antalet brunnar med anmärkning baserat på enbart hälsomässig grund var totalt 22 procent. Uppdelat på brunnstyp var 23 brunnar (16 procent) grävda och 122 brunnar (24 procent) borrhade.

Tabell 6. Antal och andel (%) vattenprov med anmärkning baserat på hälsomässig, estetisk, eller teknisk grund samt enbart på hälsomässig grund, uppdelat på grävd eller borrhad brunn.

Brunnsvatten med bedömning <i>tjänligt med anmärkning</i> eller <i>otjänligt</i>				
	Hälsomässig, estetisk eller teknisk		Hälsomässig	
	(Antal)	(%)	(Antal)	(%)
Grävd (n=147)	62	42	23	16
Borrhad (n=502)	170	34	122	24
Totalt (n=649)	232	36	145	22

Brunnsvatten med anmärkning hälsa fördelat per kommun

I tabell 7 redovisas resultaten i form av antal och andel brunnsvatten med bedömning *tjänligt med anmärkning* eller *otjänligt* fördelat per kommun. Färgmarkering med mörk grön färg anger fler andel brunnar (25 till 50 procent) med anmärkning jämfört med ljusare grön (0 till 25 procent). Ingen färgmarkering innebär att det var färre än 10 deltagande brunnar i kommunen. Kommuner där 0 till 25 procent av brunnarna har en anmärkning var bland annat Nyköpings, Karlstad, Sala och Örebro kommun. I kommunerna Eskilstuna, Storfors, Köping och Kumla var andelen vattenprov med anmärkning mellan 25 till 50 procent. Då bedömningen är baserat på olika antal undersökta brunnar per kommun bör resultaten tolkas med försiktighet. I figur 4 visas karta över kommuner i Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län.

Tabell 7. Antal samt andel (%) brunnar med bedömningen *tjänligt med anmärkning* eller *otjänligt* vatten baserat på hälsomässig grund fördelat på kommun i Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län. Grön färgmarkering anger andelen brunnar med anmärkning (ljus grön 0-25 %, mörk grön 25-50 %) där antalet brunnar är fler än 10.

Södermanlands län		Värmlands län		Västmanlands län		Örebro län	
Kommun	Antal	Kommun	Antal	Kommun	Antal	Kommun	Antal
Eskilstuna kommun	36	Arvika kommun	3	Arboga kommun	7	Askersunds kommun	30
Flens kommun	5	Eda kommun	1	Fagersta kommun	2	Degerfors kommun	12
Gnesta kommun	4	Filipstads kommun	7	Hallstammars kommun	8	Hallsbergs kommun	30
Katrineholms kommun	8	Forshaga kommun	8	Kungsörs kommun	6	Hällefors kommun	11
Nyköpings kommun	32	Grums kommun	2	Köpings kommun	26	Karlskoga kommun	20
Oxelösunds kommun	0	Hagfors kommun	1	Norbergs kommun	1	Kumla kommun	19
Strängnäs kommun	18	Hammarö kommun	2	Sala kommun	14	Laxå kommun	16
Trosa kommun	1	Karlstads kommun	36	Skinnskattebergs kommun	3	Lekebergs kommun	29
Vingåkers kommun	3	Kils kommun	19	Surahammars kommun	2	Lindesbergs kommun	24
		Kristinehamns kommun	10	Västerås kommun	26	Ljusnarsbergs kommun	5
		Munkfors kommun	0			Nora kommun	22
		Storfors kommun	15			Örebro kommun	106
		Sunne kommun	9				
		Säffle kommun	6				
		Torsby kommun	2				
		Årjängs kommun	2				



Figur 4. Karta med kommuner i Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län.

I tabell 8 framgår vilka kommuner med 25 eller fler deltagande brunnar som har förhöjda halter mangan och uran i vattnet med bedömning *tjänligt med anmärkning*. Det är främst brunnar i kommunerna Eskilstuna och Hallsberg med förhöjda halter av mangan (14 respektive 17 procent). I kommunerna Eskilstuna och Köping har många brunnar förhöjda halter uran (33 respektive 39 procent).

Tabell 8. Antal och andel (%) vattenprov med bedömning *tjänligt med anmärkning* för mangan och uran, uppdelat på kommuner med ≥ 25 brunnar.

Brunnsvatten med bedömning <i>tjänligt med anmärkning</i>									
Antal och (%)									
Ämne	Askersund	Eskilstuna	Hallsberg	Karlstad	Köping	Lekeberg	Nyköping	Västerås	Örebro
Mangan	4 (13)	5 (14)	5 (17)	4 (11)	3 (12)	0 (0)	1 (3,1)	0 (0)	13 (12)
Uran	1 (3,3)	12 (33)	1 (3,3)	0 (0)	10 (39)	0 (0)	7 (22)	7 (27)	7 (6,6)

Reningsutrustning och brunnsvatten med anmärkning

Totalt var det 251 (39 procent) med någon form av reningsutrustning och 396 brunnar (61 procent) utan reningsutrustning, se tabell 9. Två deltagare i studien har inte angett om de har reningsutrustning eller inte. Av brunnar utan reningsutrustning var det 91 (23 procent) med anmärkning och 305 (77 procent) utan anmärkning. Av de 145 brunnar med anmärkning baserat på hälsa hade 54 brunnar (22 procent) någon form av reningsutrustning.

Tabell 9. Innehav av reningsutrustning samt brunnsvatten med bedömning *tjänligt med anmärkning* eller *otjänligt* baserat på hälsomässig grund (antal och andel (%)).

Reningsutrustning och brunnsvatten med anmärkning			
Reningsutrustning	Bedömning <i>tjänligt med anmärkning</i> eller <i>otjänligt</i> baserat på hälsomässig grund		Totalt Antal och (%)
	Ja Antal och (%)	Nej Antal och (%)	
Ja	54 (22)	197 (79)	251 (39)
Nej	91 (23)	305 (77)	396 (61)
Totalt	145	502	647

Brunnsvatten med bedömning *otjänligt* utifrån LIVSFS 2022:2

Den nya dricksvattenföreskriften (LIVSFS 2022:2) har fått lägre gränsvärden för vissa ämnen och ska börja tillämpas 1 januari 2026. Det berör kommunalt dricksvatten samt dricksvatten från offentliga och kommersiella verksamheter. Resultaten i denna studie visar att totalt 45 brunnar (6,9 procent) skulle hamna över riktvärden för *otjänligt* dricksvatten om man tillämpar dessa gränsvärden (LIVSFS 2022:2) för arsenik, bly och kadmium på dricksvatten från enskilda brunnar.

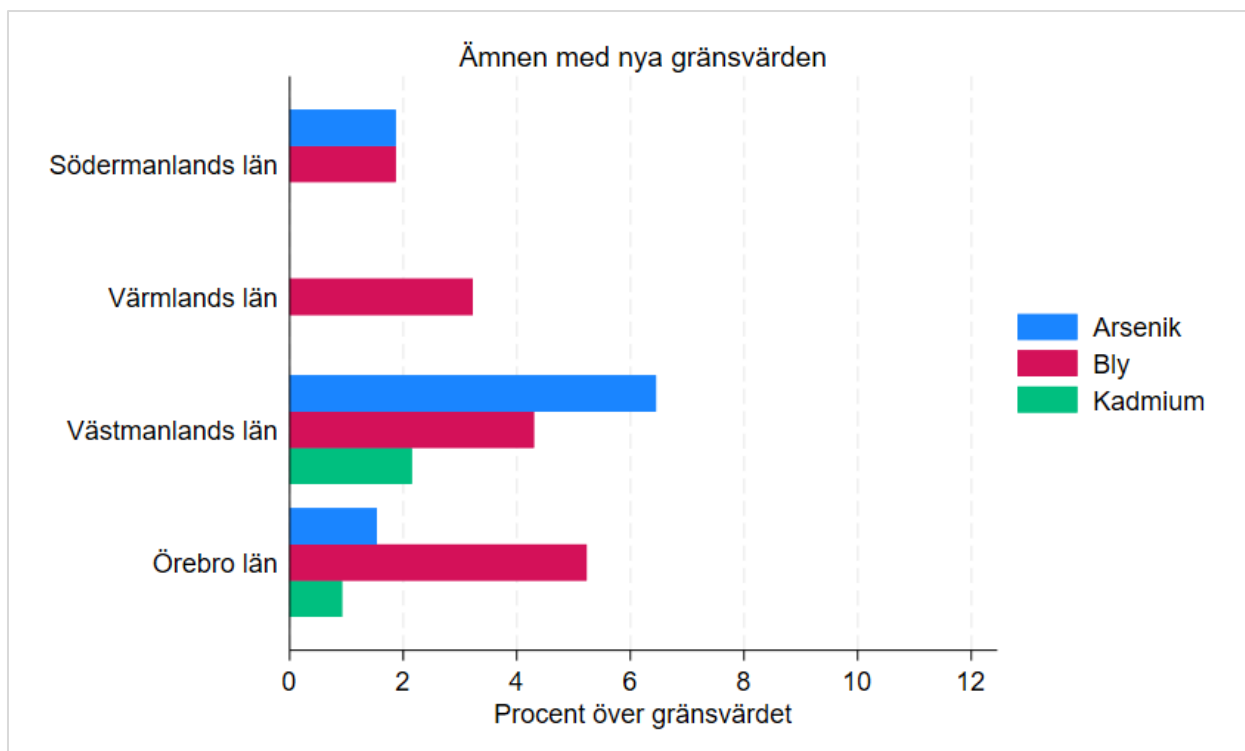
Antal brunnar med dricksvatten som överskrider de nya gränsvärdena anges i tabell 10. Bly är det ämne som överskrids i flest brunnar, 27 brunnar (4,2 procent) följt av arsenik i 13 brunnar (2,0 procent) och kadmium i 5 brunnar (0,8 procent). Förhöjda halter arsenik förekommer främst i borrhade brunnar medan bly och kadmium förekommer både i grävda och borrhade brunnar.

Tabell 10 visar antal grävda och borrhade brunnar med halter av arsenik, bly och kadmium över nya gränsvärden. Brunnen med den högsta halten arsenik har en halt som är 11 gånger över det nya gränsvärdet, 55 µg/l, jämfört med 5 µg/l. För bly och kadmium är maxvärdet sex respektive sju gånger högre än gränsvärdet.

Tabell 10. Dricksvatten från brunnar (antal, procent samt maxvärde) där halten arsenik, bly eller kadmium är över de nya gränsvärdena enligt LIVSFS 2022:2 för dricksvatten i offentliga och kommersiella verksamheter.

Brunnsvatten med metallhalter över nya gränsvärden						
Ämne	Grävda (Antal)	Borrhade (Antal)	Totalt (Antal)	Totalt (%)	Maxvärde (µg/l)	Nytt gr.v. (µg/l)
Arsenik	1	12	13	2,0	55	5
Bly	15	12	27	4,2	31	5
Kadmium	2	3	5	0,8	3,6	0,5
Totalt	18	27	45	6,9		

Andel brunnar med dricksvatten som överstiger de nya gränsvärdena för arsenik, bly och kadmium fördelat på respektive län visas i figur 5. Resultatet visar att Västmanlands län har högst andel vattenprov över det nya gränsvärdet för arsenik på 6,5 procent och Örebro län 5,2 procent vattenprov över gränsvärdet för bly. Värmlands län överskrider inte gränsvärdet i några vattenprov gällande arsenik och kadmium. Västmanlands län har 2,2 procent över nya gränsvärdet för kadmium.



Figur 5. Dricksvatten från brunnar (procent) där arsenik, bly eller kadmium är över de nya gränsvärdena som börjar tillämpas 2026-01-01 för dricksvatten i offentliga och kommersiella verksamheter fördelat på Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län.

Diskussion

I denna studie analyserades metallhalten i sammanlagt 649 vattenprov från både borrhäls- och grävda brunnar i Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län. Totalt 36 procent av vattenproven fick anmärkningen *tjänligt med anmärkning* eller *otjänligt* och 22 procent med en anmärkning baserat enbart på hälsomässig grund.

I studien framkom även att cirka 40 procent av deltagande brunnar hade reningsutrustning. Trots det så hade cirka var femte brunn en anmärkning på vattnet baserat på hälsa. Det kan bero på att reningsutrustningen inte var fullt fungerande eller att den inte var anpassad för ämnet. Om man har utfört en så kallad normalanalys av vattnet ingick tidigare exempelvis inte bly och uran så det är därför viktigt att ha kännedom och säkerställa vad som behöver analyseras. Kommunens miljökontor kan ge rådgivning då de har kunskap om lokala förhållanden.

Resultaten visar att det främst är förhöjda halter av mangan och uran som ger anmärkning på hälsobaserad grund. Vid ett minimum av 25 undersökta brunnar per kommun sågs vattenprov med förhöjda halter av mangan från Eskilstuna och Hallsbergs kommun. Uppdelat per län var det främst Södermanlands och Västmanlands län som överskred riktvärdet *tjänligt med anmärkning* för uran, i ungefär var fjärde brunn. Förhöjda halter uran sågs främst i kommunerna Eskilstuna och Köping. Eftersom bedömningen är baserat på olika antal undersökta brunnar per kommun bör resultaten tolkas med försiktighet.

Generellt sett är det relativt få brunnar som klassas som *otjänliga*, 23 brunnar av totalt 649 (3,5 procent). Att använda samma gränsvärden som EU-direktivet anger har inte bedömts skydda människors hälsa tillräckligt så om dricksvattenföreskriften (LIVSFS 2022:2), som har strängare gränsvärde för arsenik, bly och kadmium, beaktas för enskilda brunnar är det betydligt fler, totalt 45 brunnar (6,9 procent). Bly är det ämne som överskreds i flest brunnar (4,2 procent) följt av arsenik (2,0 procent). De som är känsligast för bly och arsenik är foster och små barn och det finns inte någon säker gräns för vare sig bly eller arsenik, utan halten i dricksvatten bör vara så låg som möjlig. Redovisat per län ses att Västmanland ha högst andel vattenprov över det nya gränsvärdet för arsenik (6,5 procent) och Örebro län för bly (5,2 procent). Västmanlands län har även vattenprov över nya gränsvärdet för kadmium (2,2 procent).

Många fastighetsägare med egen brunn kontrollerar inte sitt dricksvatten enligt Livsmedelsverkets rekommendationer. Regelbunden kontroll av dricksvattnet är viktigt för att minska risken för negativa hälsoeffekter. En normalanalys av dricksvatten omfattar provtagning av mikrobiologiska samt kemiska och fysikaliska parametrar. De parametrar som Livsmedelsverket lade till i normalanalys för dricksvattenproducenter under 2022 är arsenik, bly och uran [4]. Eftersom dessa metaller är nytillkomna i en normalanalys kan det vara många fastighetsägare som inte tidigare har kontrollerat dessa ämnen. Ur ett hälsoperspektiv är de mycket viktiga. Ibland kan man även behöva komplettera med fler analyser, exempelvis är risken större för bergborrade brunnar att ha förhöjda halter av radon.

Genom regelbundna kontroller och rätt anpassad vattenanalys kan man upptäcka eventuella föroreningar i ett tidigt skede och göra nödvändiga åtgärder. Det gäller främst för sårbara grupper, som små barn och gravida, som är extra känsliga för höga halter av vissa kemiska ämnen, till exempel arsenik, bly och mangan. Att så många som en femtedel av alla brunnar (22 procent) har halter som potentiellt innebär negativa hälsoeffekter för dess användare bevisar att regelbundna kontroller och åtgärder behövs.



Referenser

1. Arbets- och miljömedicin, *Barns miljö och hälsa 2021 - Regional miljöhälsorapport för Södermanlands, Värmlands, Västmanlands och Örebro län*. 2021: Örebro.
2. Sveriges Geologiska Institut (SGU). *Enskild vattenförsörjning – vad innebär det?* 2021 [cited 2023-03-28]; Available from: <https://www.sgu.se/grundvatten/brunnar-och-dricksvatten/enskild-vattenforsorjning/>.
3. Livsmedelsverket, *Dricksvatten från små dricksvattenanläggningar för privat bruk. En faktskrift med information kring ansvar, lagstiftning, vattentäkter, kvalitet och åtgärder*. 2022: Uppsala.
4. Avloppsguiden. *Eget dricksvatten*. [cited 2023-09-11]; Available from: <https://avloppsguiden.se/informationssidor/eget-dricksvatten/>.
5. Selenius O, *Medicinsk geologi*. Vol. 1:1. 2010: Studentlitteratur.
6. Livsmedelsverket, *Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. LIVSFS 2022:12*. 2022.
7. Livsmedelsverket. *Bedömningskategorier för dricksvatten*. 2023 [cited 2024-01-24]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/dricksvatten/egen-brunn2/vattenprov-och-analys-av-ditt-dricksvatten/tolka-ditt-analysresultat>.
8. Livsmedelsverket. *Konsekvensutredning. Förslag till nya föreskrifter om dricksvatten*. 2022 [cited 2023-06-26]; Dnr 2022/01733:[Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/om-oss/remisser---aktuella/2022-utgangna/remiss-konsekvensutredning-dnr-2022-01733.pdf>].
9. Livsmedelsverket. *Nu införs nya gränsvärden för bland annat PFAS i dricksvatten*. 2022 [cited 2023-09-11]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/om-oss/press/nyheter/pressmeddelanden/nu-infors-nya-gransvarden-for-bland-annat-pfas-i-dricksvatten>.
10. Livsmedelsverket. *Analysparametrar och riktvärden*. 2023 [cited 2024-01-24]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/livsmedel-innehall/mat-dryck/dricksvatten/egen-brunn/riktvarden-tabell.pdf>.
11. Livsmedelsverket. *Aluminium*. 2022 [cited 2023-04-03]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/aluminium>.
12. World Health Organization, *Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum*. 2017: Geneva.
13. World Health Organization (WHO), *Guidelines for drinking-water quality*. 2011, World Health Organization: Geneva.
14. Livsmedelsverket. *Tolka resultatet av din dricksvattenanalys*. 2023 [cited 2023-12-07]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/dricksvatten/egen-brunn2/vattenprov-och-analys-av-ditt-dricksvatten/tolka-ditt-vattenanalysresultat>?
15. SGU Sveriges Geologiska undersökning. *Arsenik i brunnsvatten*. [cited 2023-09-11]; Available from: <https://www.sgu.se/grundvatten/brunnar-och-dricksvatten/anlaggning-av-brunn/arsenik-i-brunnsvatten/>.
16. Livsmedelsverket. *Arsenik*. 2023 [cited 2023-04-06]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/arsenik>.
17. World Health Organization (WHO). *Arsenic*. 2022 [cited 2023-04-06]; Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/arsenic>.
18. Levallois, P., et al., *Public Health Consequences of Lead in Drinking Water*. Curr Environ Health Rep, 2018. 5(2): p. 255-262.
19. Livsmedelsverket. *Bly*. 2024 [cited 2024-02-08]; Available from: <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/bly/>.
20. Institutet för miljömedicin (IMM), *Miljöhälsorapport 2017*. 2017: Folkhälsomyndigheten, Stockholm.

21. Livsmedelsverket. *Kadmium*. 2024 [cited 2024-03-28]; Available from: <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/kadmium/>.
22. Karolinska Institutet. *Kadmium*. 2024 [cited 2024-03-28]; Available from: <https://ki.se/imm/kadmium>.
23. Livsmedelsverket, *Samordnade kontrollprojekt 2015 – Glykoalkaloider, kadmium och bly i potatis*, P. Elvingsson and R. Norlin, Editors. 2015.
24. J. Wesström, *Kvinnor i fertil ålder behöver ofta järntillskott*, in *Läkartidningen* 2015;112:DCYC.
25. Naturvårdsverket. *Datablad för koppar*. 2016 [cited 2023-04-02]; Available from: <https://www.naturvardsverket.se/4a437c/globalassets/vagledning/fororenade-omraden/riktvarden/datablad/koppar.pdf>.
26. World Health Organization (WHO). *Copper in Drinking-water - Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality*. 2004; Available from: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/wash-documents/wash-chemicals/copper.pdf?sfvrsn=194c0f12_4.
27. Livsmedelsverket. *Koppar*. 2023 [cited 2023-04-02]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/naringsamne/salt-och-mineraler1/koppar>.
28. Livsmedelsverket. *Magnesium*. 2023 [cited 2023-04-04]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/naringsamne/salt-och-mineraler1/magnesium>.
29. Livsmedelsverket. *Mangan*. 2023 [cited 2023-04-03]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/naringsamne/salt-och-mineraler1/mangan>.
30. Livsmedelsverket. *Uran*. 2021 [cited 2024-01-26]; Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/uran>.
31. Institutet för Miljömedicin (IMM). *Uran*. 2023 [cited 2024 -02-06]; Available from: <https://ki.se/imm/uran>.

Bilaga 1. Intresseanmälan

1. Kontaktuppgifter

Förnamn

Efternamn

E-post

Bekräfta e-post

Telefon

Gatuadress

Postnummer

Postort

2. Brunnstyp

☐ Grävd ☐ Borrard

3. Anläggningsår (årtal i siffror)

4. Djup (antal meter)

5. Finns reningsutrustning för dricksvatten installerad?

☐ Om ja, ange vilken typ av reningsutrustning

☐ Nej

6. Antal boende i bostaden (i siffror)

7. Finns barn i hushållet?

☐ Ja ☐ Nej

8. Antal barn i familjen och ålder (i siffror)

Barn 1, ålder

Barn 2, ålder

Barn 3, ålder

Barn 4, ålder

Barn 5, ålder

Barn 6, ålder

9. När gjordes senaste analysen av vattnet i brunnen?

☐ Ange ungefärligt årtal

☐ Vet ej

10. Var någon eller flera parametrar förhöjda vid senaste analysen?

☐ Om ja, ange vilken/vilka (t.ex. järn, nitrit, kalcium eller annat)

☐ Nej ☐ Vet ej

11. Finns misstanke om något avvikande i ditt brunnsvatten?

☐ Om ja, ange vad (t.ex smak, lukt, färg eller annat)

☐ Nej

12. Finns misstanke om någon föroreningskälla i närheten till brunnen?

☐ Om ja, ange föroreningskälla (t.ex. vilken typ av industri, jordbruk, förorenad mark, bilväg eller annat) samt ungefärligt avstånd (t.ex. 300 meter)

☐ Nej

☐ Vet ej

13. Om möjlighet finns, skulle du vara intresserad av en analys av fluorerade ämnen (PFAS) på ditt dricksvatten?

☐ Ja ☐ Nej

14. Skriv gärna en kommentar

Gällande GDPR, Region Örebro län hanterar dina personuppgifter i enlighet med EU:s dataskyddsförordning.

[Hantering av personuppgifter \(Region Örebro län\)](#)

Så här tar du prov på ditt dricksvatten



Läs igenom hela instruktionen innan du börjar.

Det är viktigt att du tar vattenprovet efter normal användning och omsättning av vattnet. Ta inte vattenprovet direkt på morgonen, eftersom vattnet då stått stilla i ledningarna hela natten. Vänta tills du spolat fram friskt vatten. Ska man provta en brunn som inte använts på flera veckor är det bäst att vänta med provtagningen tills vattnet omsatts ordentligt, cirka 1-2 dagar.

Ta prov från kökskranen där vattnet används till dryck och matlagning. Ta bort eventuell snålspolande sil och munstycke som blandar in luft i vattnet.

1. Spola kallvatten under någon minut innan provtagning.
2. Skölj ur provkärlet 1-2 gånger. Skölj även av korken på samma sätt.
3. Fyll provkärlet helt och förslut det ordentligt. Torka av flaskan noga.
4. Fyll i "Provtagningsdatum" på den medföljande etiketten och klistra den på flaskan. Viktigt att flaskan inte blir våt när etiketten klistrats på.

OBS! Om provet inte kan skickas omgående efter provtagning ska flaskan förvaras i kylskåp. Vid ankomst till laboratoriet konserveras provet med koncentrerad syra fram till analys.

Lägg flaskan i det frankerade vadderade kuvertet, tejpa/häfta igen ordentligt och lägg på postlådan (kan behöva skickas via postombud om postlådans öppning är liten). Posta en måndag eller tisdag någon gång under veckorna xx-xx. Prov som inkommer senare kommer tyvärr inte kunna analyseras.

Du kommer att få svar på ditt prov under senare delen av hösten/vintern 2022. Tack för din medverkan!

Frågor?

E-post: carin.pettersson@regionorebrolan.se

Bilaga 3. Antal brunnar uppdelat per län och kommun

Värmlands län

Kommun	Antal
Arvika kommun	3
Eda kommun	1
Filipstads kommun	7
Forshaga kommun	8
Grums kommun	2
Hagfors kommun	1
Hammarö kommun	2
Karlstads kommun	36
Kils kommun	19
Kristinehamns kommun	10
Storfors kommun	15
Sunne kommun	9
Säffle kommun	6
Torsby kommun	2
Årjängs kommun	2

Södermanlands län

Kommun	Antal
Eskilstuna kommun	36
Flens kommun	5
Gnesta kommun	4
Katrineholms kommun	8
Nyköpings kommun	32
Strängnäs kommun	18
Trosa kommun	1
Vingåkers kommun	3

Västmanlands län

Kommun	Antal
Arboga kommun	7
Fagersta kommun	2
Hallstahammars kommun	8
Kungsörs kommun	6
Köpings kommun	26
Norbergs kommun	1
Sala kommun	14
Skinnskattebergs kommun	3
Surahammars kommun	2
Västerås kommun	26

Örebro län

Kommun	Antal
Askersunds kommun	30
Degerfors kommun	12
Hallsbergs kommun	30
Hällefors kommun	11
Karlskoga kommun	20
Kumla kommun	19
Laxå kommun	16
Lekebergs kommun	29
Lindesbergs kommun	24
Ljusnarsbergs kommun	5
Nora kommun	22
Örebro kommun	106

Bilaga 4. Postort och tillhörande kommun

Postort	Kommun	Postort	Kommun
Arboga	Arboga kommun	Karlskoga	Karlskoga kommun
Arvika	Arvika kommun	Karlstad	Karlstads kommun
Askersund	Askersunds kommun	Katrineholm	Katrineholms kommun
Aspabruk	Askersunds kommun	Kil	Kils kommun
Bettna	Flens kommun	Kilsmo	Örebro kommun
Björnlunda	Gnesta kommun	Kolbäck	Hallstahammars kommun
Charlottenberg	Eda kommun	Kolsva	Köpings kommun
Degerfors	Degerfors kommun	Kopparberg	Ljusnarsbergs kommun
Deje	Forshaga kommun	Kristinehamn	Kristinehamns kommun
Dyltabruk	Örebro kommun	Kumla	Kumla kommun
Edsvalla	Karlstads kommun	Kungsör	Kungsörs kommun
Ervalla	Örebro kommun	Köping	Köpings kommun
Eskilstuna	Eskilstuna kommun	Laxå	Laxå kommun
Fagersanna	Tibro kommun	Lesjöfors	Filipstads kommun
Fagersta	Fagersta kommun	Lillkyrka	Örebro kommun
Fellingsbro	Lindesbergs kommun	Lindesberg	Lindesbergs kommun
Filipstad	Filipstads kommun	Lysvik	Sunne kommun
Finnerödja	Laxå kommun	Långserud	Säffle kommun
Fjugesta	Lekebergs kommun	Malmköping	Flens kommun
Flen	Flens kommun	Mariefred	Strängnäs kommun
Forshaga	Forshaga kommun	Molkom	Karlstads kommun
Frövi	Lindesbergs kommun	Motala	Askersunds kommun
Garphyttan	Örebro kommun	Mullhyttan	Lekebergs kommun
Glanshammar	Örebro kommun	Möklinta	Sala kommun
Glava	Arvika kommun	Nora	Nora kommun
Gnesta	Gnesta kommun	Norberg	Norbergs kommun
Granbergsdal	Karlskoga kommun	Nordmarkshyttan	Filipstads kommun
Grums	Grums kommun	Nykroppa	Filipstads kommun
Grythyttan	Hällefors kommun	Nyköping	Nyköpings kommun
Grängesberg	Ljusnarsbergs kommun	Närkesberg	Askersunds kommun
Gräsmark	Sunne kommun	Näshulta	Eskilstuna kommun
Guldsmedshyttan	Lindesbergs kommun	Odensbacken	Örebro kommun
Gusselby	Lindesbergs kommun	Pålsboda	Hallsbergs kommun
Gyttorp	Nora kommun	Ramnäs	Surahammars kommun
Hallsberg	Hallsbergs kommun	Ramsberg	Lindesbergs kommun
Hallstahammar	Hallstahammars kommun	Ransta	Sala kommun
Hammar	Askersunds kommun	Riddarhyttan	Skinnskattebergs kommun
Hammarö	Hammarö kommun	Rönneshytta	Askersunds kommun
Hasselfors	Laxå kommun	Sala	Sala kommun
Hjortkvarn	Hallsbergs kommun	Salbohed	Sala kommun
Hällefors	Hällefors kommun	Segmon	Grums kommun
Höje	Hagfors kommun	Skultuna	Västerås kommun
Julita	Katrineholms kommun	Skyllberg	Askersunds kommun
Jönåker	Nyköpings kommun	Sköllersta	Hallsbergs kommun

Postort	Kommun
Sparreholm	Flens kommun
Stallarholmen	Strängnäs kommun
Stigtomta	Nyköpings kommun
Stora Mellösa	Örebro kommun
Stora Sundby	Eskilstuna kommun
Storfors	Storfors kommun
Storå	Lindesbergs kommun
Stråssa	Lindesbergs kommun
Strängnäs	Strängnäs kommun
Ställdalen	Ljusnarsbergs kommun
Sunne	Sunne kommun
Svanskog	Säffle kommun
Svartå	Degerfors kommun
Sysslebäck	Torsby kommun
Säffle	Säffle kommun
Tived	Laxå kommun
Torsby	Torsby kommun
Tystberga	Nyköpings kommun
Töcksfors	Årjängs kommun
Vedevåg	Lindesbergs kommun
Vingåker	Vingåkers kommun
Vintrosa	Örebro kommun
Vrena	Nyköpings kommun
Vretstorp	Hallsbergs kommun
Väse	Karlstads kommun
Västerfärnebo	Sala kommun
Västerljung	Trosa kommun
Västerås	Västerås kommun
Zinkgruvan	Askersunds kommun
Ålberga	Nyköpings kommun
Åmmeberg	Askersunds kommun
Årjäng	Årjängs kommun
Åtorp	Degerfors kommun
Ängelsberg	Fagersta kommun
Ärla	Eskilstuna kommun
Örebro	Örebro kommun
Östansjö	Hallsbergs kommun
Östra Ämtervik	Sunne kommun

Bilaga 5. Fördelning antal brunnar i respektive postort (n=649)

Postort	Antal	Postort	Antal	Postort	Antal
Arboga	7	Kumla	19	Tystberga	3
Arvika	2	Kungsör	6	Töcksfors	1
Askersund	10	Köping	23	Vedevåg	1
Aspabruk	2	Laxå	7	Vingåker	3
Bettna	1	Lesjöfors	1	Vintrosa	26
Björnlunda	1	Lillkyrka	4	Vrena	1
Charlottenberg	1	Lindesberg	7	Vretstorp	4
Degerfors	7	Lysvik	2	Väse	5
Deje	6	Långserud	1	Västerfärnebo	1
Dyltabruk	6	Malmköping	1	Västerljung	1
Edsvalla	2	Mariefred	8	Västerås	24
Ervalla	7	Molkom	9	Zinkgruvan	1
Eskilstuna	30	Motala	2	Ängelsberg	1
Fagersta	1	Mullhyttan	5	Ärla	3
Fellingsbro	3	Möklinta	3	Ålberga	3
Filipstad	4	Nora	15	Åmmeberg	1
Finnerödja	4	Norberg	1	Ärjäng	1
Fjugesta	24	Nordmarkshyttan	1	Åtorp	3
Flen	2	Nykroppa	1	Örebro	30
Forshaga	2	Nyköping	20	Östansjö	3
Frövi	4	Närkesberg	8	Östra Ämtervik	1
Glanshammar	15	Odensbacken	7		
Glava	1	Pålsboda	5		
Gnesta	3	Ramnäs	2		
Granbergsdal	5	Ramsberg	1		
Grums	1	Ransta	2		
Grythyttan	6	Riddarhyttan	3		
Grängesberg	1	Rönneshytta	3		
Gräsmark	1	Sala	6		
Guldsmedshyttan	1	Salbohed	2		
Gusselby	4	Segmon	1		
Gyttorp	7	Skultuna	2		
Hallsberg	15	Skyllberg	2		
Hallstahammar	3	Sköllersta	2		
Hammar	1	Sparreholm	1		
Hammarö	2	Stallarholmen	2		
Hasselfors	2	Stigtomta	4		
Hjortkvarn	1	Stora Mellösa	7		
Hällefors	5	Stora Sundby	2		
Höje	1	Storfors	15		
Julita	2	Storå	2		
Jönåker	1	Strängnäs	8		
Karlskoga	15	Stråssa	1		
Karlstad	20	Ställdalen	1		
Katrineholm	6	Sunne	5		
Kil	19	Svanskog	1		
Kilsmo	1	Svartå	2		
Kolbäck	5	Sysslebäck	1		
Kolsva	3	Säffle	4		
Kopparberg	3	Tived	3		
Kristinehamn	10	Torsby	1		

Bilaga 6. Brunnar med anmärkning, uppdelat på kommuner med ≥ 25 brunnar

Tjänligt med anmärkning

	Askersund	Eskilstuna	Hallsberg	Karlstad	Köping	Lekeberg	Nyköping	Västerås	Örebro
n	30	36	30	36	26	29	32	26	106
Aluminium, n (%)									
≤riktvärde	30 (100.0)	36 (100.0)	30 (100.0)	36 (100.0)	24 (92.3)	29 (100.0)	32 (100.0)	25 (96.2)	106 (100.0)
>riktvärde	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (7.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.8)	0 (0.0)
Järn, n (%)									
≤riktvärde	29 (96.7)	34 (94.4)	22 (73.3)	32 (88.9)	22 (84.6)	28 (96.6)	30 (93.8)	21 (80.8)	95 (89.6)
>riktvärde	1 (3.3)	2 (5.6)	8 (26.7)	4 (11.1)	4 (15.4)	1 (3.4)	2 (6.2)	5 (19.2)	11 (10.4)
Kadmium, n (%)									
≤riktvärde	28 (93.3)	36 (100.0)	30 (100.0)	36 (100.0)	26 (100.0)	29 (100.0)	32 (100.0)	26 (100.0)	106 (100.0)
>riktvärde	2 (6.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Kalcium, n (%)									
≤riktvärde	30 (100.0)	36 (100.0)	30 (100.0)	36 (100.0)	26 (100.0)	29 (100.0)	32 (100.0)	26 (100.0)	106 (100.0)
Koppar, n (%)									
≤riktvärde	27 (90.0)	36 (100.0)	27 (90.0)	32 (88.9)	23 (88.5)	28 (96.6)	32 (100.0)	20 (76.9)	101 (95.3)
>riktvärde	3 (10.0)	0 (0.0)	3 (10.0)	4 (11.1)	3 (11.5)	1 (3.4)	0 (0.0)	6 (23.1)	5 (4.7)
Magnesium, n (%)									
≤riktvärde	30 (100.0)	35 (97.2)	30 (100.0)	36 (100.0)	25 (96.2)	29 (100.0)	32 (100.0)	26 (100.0)	105 (99.1)
>riktvärde	0 (0.0)	1 (2.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.9)
Mangan, n (%)									
≤riktvärde	26 (86.7)	31 (86.1)	25 (83.3)	32 (88.9)	23 (88.5)	29 (100.0)	31 (96.9)	26 (100.0)	93 (87.7)
>riktvärde	4 (13.3)	5 (13.9)	5 (16.7)	4 (11.1)	3 (11.5)	0 (0.0)	1 (3.1)	0 (0.0)	13 (12.3)
Uran, n (%)									
≤riktvärde	29 (96.7)	24 (66.7)	29 (96.7)	36 (100.0)	16 (61.5)	29 (100.0)	25 (78.1)	19 (73.1)	99 (93.4)
>riktvärde	1 (3.3)	12 (33.3)	1 (3.3)	0 (0.0)	10 (38.5)	0 (0.0)	7 (21.9)	7 (26.9)	7 (6.6)

Otjänligt

	Askersund	Eskilstuna	Hallsberg	Karlstad	Köping	Lekeberg	Nyköping	Västerås	Örebro
n	30	36	30	36	26	29	32	26	106
Antimon, n (%) ≤riktvärde	30 (100.0)	36 (100.0)	30 (100.0)	36 (100.0)	26 (100.0)	29 (100.0)	32 (100.0)	26 (100.0)	106 (100.0)
Arsenik, n (%) ≤riktvärde >riktvärde	30 (100.0) 0 (0.0)	36 (100.0) 0 (0.0)	30 (100.0) 0 (0.0)	36 (100.0) 0 (0.0)	26 (100.0) 0 (0.0)	29 (100.0) 0 (0.0)	32 (100.0) 0 (0.0)	25 (96.2) 1 (3.8)	104 (98.1) 2 (1.9)
Bly, n (%) ≤riktvärde >riktvärde	30 (100.0) 0 (0.0)	36 (100.0) 0 (0.0)	30 (100.0) 0 (0.0)	36 (100.0) 0 (0.0)	26 (100.0) 0 (0.0)	29 (100.0) 0 (0.0)	32 (100.0) 0 (0.0)	24 (92.3) 2 (7.7)	105 (99.1) 1 (0.9)
Kadmium, n (%) ≤riktvärde	30 (100.0)	36 (100.0)	30 (100.0)	36 (100.0)	26 (100.0)	29 (100.0)	32 (100.0)	26 (100.0)	106 (100.0)
Koppar, n (%) ≤riktvärde >riktvärde	30 (100.0) 0 (0.0)	36 (100.0) 0 (0.0)	29 (96.7) 1 (3.3)	36 (100.0) 0 (0.0)	26 (100.0) 0 (0.0)	29 (100.0) 0 (0.0)	32 (100.0) 0 (0.0)	26 (100.0) 0 (0.0)	106 (100.0) 0 (0.0)
Krom, n (%) ≤riktvärde	30 (100.0)	36 (100.0)	30 (100.0)	36 (100.0)	26 (100.0)	29 (100.0)	32 (100.0)	26 (100.0)	106 (100.0)
Nickel, n (%) ≤riktvärde >riktvärde	30 (100.0) 0 (0.0)	36 (100.0) 0 (0.0)	30 (100.0) 0 (0.0)	36 (100.0) 0 (0.0)	26 (100.0) 0 (0.0)	29 (100.0) 0 (0.0)	32 (100.0) 0 (0.0)	25 (96.2) 1 (3.8)	105 (99.1) 1 (0.9)

Arbets- och miljömedicin

Arbets- och miljömedicin är ett samarbete mellan
Region Sörmland, Region Värmland, Region Västmanland
och Region Örebro län.

Vi finns vid Universitetssjukhuset Örebro, men vårt uppdrag
är att arbeta för en god hälsa i en bra miljö i alla fyra länen.

Besök vår webbplats för att läsa mer om oss.

www.regionorebrolan.se/amm

Besöksadress

Universitetssjukhuset Örebro
Södra Grev Rosengatan 18 B, Örebro
Entré F, vån 2, hiss F1

Telefon

019-602 24 69

