



Enskild vattenförsörjning – kunskapsunderlag inför uppföljning av ett nytt delmål



Lena Maxe

Förord

Denna rapport utgör dokumentation över en del av projektet "Hur många människor dricker brunnsvatten av dålig kvalitet". En annan del av projektet har lett fram till ett nationellt tillsynsprojekt om dricksvatten från enskilda anläggningar som drivs i samarbete mellan Socialstyrelsen och Sveriges geologiska undersökning. Den del av projektet som avrapporteras här har huvudsakligen finansierats av Miljömålsrådet och utförts vid SGU. I arbetet har resultat från miljöhälsoenkäterna utförda 1999 och 2003 använts. Dessa har ställts till projektets förfogande av Tom Bellander, Melinda Cuzner och Magnus Wickman, Arbets- och Miljömedicin, Stockholms läns landsting. Delar av enkätresultatet har kombinerats med geografiska databaser av Kaj Lax, Lena Maxe och Lena Ojala, SGU. Lena Maxe har även stått för bearbetning av materialet och utformandet av denna rapport. Värdefulla synpunkter på manuskriptet har lämnats av Lena Ojala, Lars-Ove Lång och Kaj Lax (SGU), Ing-Marie Olsson (Socialstyrelsen) och Tom Bellander (Arbets- och Miljömedicin, Stockholms läns landsting).

Omslagsbild :

Enskild brunn som tagits ur bruk sedan fastigheten anslutits till kommunalt vatten.

Foto: Lena Maxe

Innehåll

| | |
|---|-----------|
| FÖRORD | 1 |
| SAMMANFATTNING | 4 |
| INLEDNING | 7 |
| BAKGRUND | 8 |
| BESKRIVNING AV ANSVARSOMRÅDEN VAD GÄLLER ENSKILD VATTENFÖRSÖRJNING..... | 10 |
| SYFTEN MED UPPFÖLJNING AV ENSKILD VATTENFÖRSÖRJNING..... | 12 |
| PROJEKTMÅL..... | 12 |
| DATAKÄLLOR INOM PROJEKTET | 13 |
| MILJÖHÄLSOENKÄTERNA 1999 & 2004 | 13 |
| JÄMFÖRELSE MED SCB:S BERÄKNING | 16 |
| BRUNNSARKIVET | 16 |
| KEMIARKIVET | 17 |
| ÖVRIGA DATABASER | 18 |
| Vägdata..... | 18 |
| Fritidshusområde..... | 18 |
| Tätort..... | 19 |
| Jordbruksmark | 19 |
| Geologiska databaser | 19 |
| Markgeokemisk och biogeokemisk databas..... | 19 |
| REGIONAL ÖVERVAKNING | 19 |
| ANDRA UNDERSÖKNINGAR | 20 |
| BESKRIVNING ÖVER ENSKILD VATTENFÖRSÖRJNING, VATTENKVALITET OCH FÖRORENINGSRISKER | 21 |
| ANTAL HUSHÅLL MED EGEN BRUNN..... | 21 |
| BORRADE – GRÄVDA BRUNNAR..... | 21 |
| HUSHÅLL MED ENSKILD VATTENFÖRSÖRJNING | 23 |
| Ålder | 23 |
| Kvinna-Man..... | 24 |
| Hushållsstorlek och barn | 25 |
| Nationalitet-Födelseland | 28 |
| Utbildning, sysselsättning och inkomst..... | 28 |
| Boende..... | 29 |
| Levnadsvanor och kost | 30 |
| Vattenkonsumtion | 30 |
| MARKANVÄNDNING | 32 |
| Brunnens (bostadens) omgivning | 32 |
| GEOLOGI | 35 |
| KUSTOMRÅDEN | 38 |
| GEOKEMI - EXEMPEL..... | 39 |
| VATTENKVALITET - EXEMPEL | 40 |

| | |
|--|-----------|
| <u>STRATEGI – VAD SKA INGÅ I UPPFÖLJNING.....</u> | 42 |
| GRUNDTVATTEN, BRUNNSVATTEN ELLER DRICKSVATTEN?..... | 42 |
| VILKA ÄMNEN SKA FÖLJAS UPP?..... | 43 |
| Ska även ämnen som förekommer naturligt vara med?..... | 43 |
| Ska bara hälsovådliga ämnen vara med? | 43 |
| VILKA BRUNNAR SKA INGÅ I EN UPPFÖLJNING?..... | 44 |
| HUR OFTA SKA MAN PROVTA?..... | 44 |
| UPPFÖLJNING GENOM ATT GENOMFÖRA MÄTNINGAR I ENSKILDA BRUNNAR | 45 |
| UPPFÖLJNING GENOM SAMMANSTÄLLNING AV ANALYSER FRÅN ENSKILDA BRUNNAR FÖRESLÅS | 45 |
| Fördelar..... | 45 |
| Nackdelar | 46 |
| Vad måste man veta | 46 |
| Vad är mer bra att veta | 46 |
| PROVTAGNING | 46 |
| VAD BEHÖVER UTREDAS VIDARE?..... | 46 |
| NATIONELL INDIKATOR | 47 |
| REGIONAL INDIKATOR..... | 47 |
| LOKAL INDIKATOR..... | 47 |
| <u>DISKUSSION</u> | 48 |
| <u>REFERENSER.....</u> | 51 |
| <u>BILAGOR</u> | 53 |
| BILAGA I. TABELLER..... | 53 |
| BILAGA II. BERÄKNING AV VIKTER VID ENKÄTSVAR | 64 |
| BILAGA III. BERÄKNING AV VATTENKVALITET. | 67 |

Sammanfattning

Grundvatten som används för enskild vattenförsörjning ingår i miljö kvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet* och vad gäller kvantitativa aspekter även i delmål 2, men för grundvattenkvaliteten vid enskild vattenförsörjning finns inget delmål på nationell nivå. SGU har i sitt regleringsbrev för 2006 fått i uppdrag att i samarbete med berörda myndigheter och kommuner, utreda behovet, formuleringen och konsekvenserna av ett delmål för enskild vattenförsörjning. Denna sammanställning ger ett delunderlag för detta arbete. Om ett delmål införs, behöver indikatorer utvecklas för att belysa hur vattenkvaliteten förändras, och vilka som är de huvudsakliga problemen.

I Sverige har ca 1 200 000 personer egen vattenförsörjning från grävd eller borrhälsbrunn. Ungefär lika många använder egen brunn vid fritidsboende. Vattenkvaliteten är vanligtvis god men i vissa områden har grundvattnet förorenats eller så är vattenkvaliteten naturligt dålig.

Det behövs en sammanhållen bild av vattenkvaliteten i enskilda brunnar men för att kunna bedöma risken för dålig vattenkvalitet behövs också kunskap om brunnstyp, var brunnen ligger, geologiska förhållanden och markanvändning. För att kunna bedöma hur stora de hälsomässiga riskerna med en dålig vattenkvalitet är, behövs uppgifter om de individer som har egen brunn och om deras livsstil. Det behövs också kunskap om vilka som använder egna brunnar för att se vilka resurser de förfogar över för att vidta åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten. Tillsammans kan detta ge en bild av förutsättningarna för den enskilda vattenförsörjningen.

Uppgifter från den nationella miljöhälsoenkäten NMHE99 och den efterföljande miljöhälsoenkäten riktad mot barn BHME03 har använts för att undersöka olika levnadsomständigheter för personer och hushåll med egen brunn och om några skillnader finns jämfört med personer med kommunal vattenförsörjning. Information från enkäterna har kombinerats med data från geografiska databaser för att så långt som möjligt beskriva bostadens och därmed brunnsens närmiljö. Kopplingen har gjorts genom en utsökning i GIS-miljö där de bostadskoordinater som fanns kopplade till enkätsvaren användes. Från enkätsvaren kan beräknas att ca 455 000 hushåll varav ca 150 000 barnhushåll använder privata brunnar för sin vattenförsörjning vid permanentbostaden. I dessa hushåll finns ca 300 000 barn under 19 år.

Egen vattenförsörjning är mindre vanligt bland unga vuxna; i åldrarna 19–35 år utgör den endast 9 %. I åldrarna 35–72 år använder 16 % egen brunn. Vid högre åldrar blir vattenförsörjning med kommunalt vatten allt vanligare men ändå har 13 % av personerna mellan 73–81 år egen brunn. Något färre kvinnor än män tillhör hushåll med egen brunn. Kvinnor och män i flerpersonghushåll har i stort sett samma vattenförsörjning. Däremot har en mindre andel av kvinnorna som lever ensamma egen brunn (8 %) jämfört med ensamma män (16 %). Egen vattenförsörjning är minst vanligt i enpersonghushållen (9 %). I stora hushåll, på sex eller fler personer, har hela 23% av hushållen egen brunn.

Vanligtvis äger personer med enskild vattenförsörjning sin bostad men ca 60 000 av hushållen med enskild dricksvattenförsörjning hyr sin bostad. De allra flesta med egen brunn äter en blandad kost (98 %) och i detta avseende är det inte någon större skillnad jämfört med personer med kommunal vattenförsörjning. Däremot äter personer med egen brunn oftare vilt som man fällt själv eller fått, likaså mer insjöfisk som man fångat själv eller fått. Den uppgivna konsumtionen av kranvatten som dricksvatten respektive kranvatten som dricks i form av andra drycker är förvånansvärt likartad oavsett typ av kranvatten men det kan noteras att 3,5 % med enskild vattenförsörjning uppger att de inte alls dricker kranvattnet som dricksvatten.

Markanvändningen kan påverka vattenkvaliteten negativt. Hushåll med egen brunn finns ofta i jordbruksområden (32 %), nära saltade vägar (8,5 %) respektive inom tätortsområden (10 %).

Vidare finns 3 % av hushållen med egen vattenförsörjning i fritidshusområden, ofta i kustområden med de speciella problem detta innebär. Det finns stora regionala skillnader i grundvattenkvaliteten men vattnets kemiska sammansättning beror också på om brunnen är borrade eller grävd. Drygt 60 % av brunnarna är borrade.

Två vanliga vattenkvalitetsproblem är höga halter av fluorid respektive nitrat i brunnsvattnet. Höga fluoridhalter förekommer framförallt i borrade brunnar. Beräkningar ger att ca 15 % av barnhushållen med egen brunn har fluoridhalter >1,6 mg/l vilket motsvarar ca 22 000 barnhushåll. Nitrathalter över 45 mg/l (dvs. det gamla gränsvärdet 10 mg/l nitratkväve) är mindre vanligt och förekommer hos ca 2 % dvs. drygt 3 000 barnhushåll med egen brunn. Höga nitrathalter förekommer främst i grävda brunnar. Nitratproblem är framförallt förknippat med gödsling, och eftersom vattenanalyserna som dessa uppskattningar bygger på är gamla, så kan förhållandena ha förbättrats eftersom åtgärder vidtagits inom jordbruket. Tillgängliga markgeokemiska data har använts för att uppskatta hur många hushåll med enskild vattenförsörjning som ligger i områden med en hög bakgrunds nivå avseende arsenik. Uppskattningen gav att drygt 40 000 hushåll med borrade brunnar finns i områden med förhöjd risk för höga arsenikhalter i grundvattnet, av dessa skulle omkring 4-8 000 hushåll kunna ha halter över riktvärdet.

Miljökvalitetsmålet anger att grundvattnet ska "ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning". Detta skulle kunna tänkas betyda att grundvattnet är av så god kvalitet att det direkt kan användas som dricksvatten eller att grundvattnet som inte är av god kvalitet kan renas så att god dricksvattenkvalitet erhålls. SGUs ståndpunkt är att det är grundvattenkvaliteten i magasinet som ska vara av god kvalitet så att vattnet kan användas utan rening.

Från **miljömåls**perspektiv är det således grundvattnet som ska ha god kvalitet vilket för övrigt framgår redan målets namn "*Grundvatten av god kvalitet*". Från ett miljömålsperspektiv är det alltså kvaliteten på grundvattnet i magasinet som bör följas upp. Ur ett **folkhälso**perspektiv är det däremot kvaliteten på det dricksvattnet som kommer ur kranen som är viktig. Kranvattnet har på olika sätt påverkats av att pumpas upp, förvaras i hydrofor och genom passage i ledningssystem. Dessutom kan vattnet ha renats eller på annat sätt behandlats. För en gemensam övervakning måste en kompromiss accepteras.

Miljömålsarbetet syftar till att minska människans skadliga påverkan på de naturliga systemen. Övervakning av grundvattnet kan gälla naturligt förekommande ämnen, naturligt förekommande ämnen som mobiliseras vid vattenuttag eller annan mänsklig verksamhet respektive ämnen som tillförs genom mänsklig verksamhet.

Det som självklart ligger inom miljömålsuppföljningens ram är föroreningar som tillförs genom mänsklig verksamhet liksom de som mobiliseras genom mänskliga aktiviteter, t.ex. vattenuttag. Ett grundvattens lämplighet som dricksvatten begränsas emellertid ofta av naturligt förekommande ämnen. Det kan ses som tveksamt att följa upp sådana ämnen inom miljömålsarbetet men eftersom de ofta har en stark hälsomässig relevans bör de ändå ingå i en uppföljning av vattenkvaliteten i den enskilda vattenförsörjningen.

En uppföljning av vattenkvaliteten i enskilda brunnar bör omfatta ett mycket stort antal punkter eftersom den ska belysa flera problem som ofta förekommer i låga frekvenser. Eftersom den rumsliga variationen oftast är större än den tidsmässiga och eftersom säsongsvariationer ofta överskuggar eventuella trender, är det viktigare att ha många provpunkter än att följa ett fåtal provpunkter över tiden. Därför föreslås att i första hand samla in de analyser som idag redan utförs och utvärdera dessa. För att fånga in förekomst av ämnen som normalt inte analyseras föreslås att standardanalyserna i ett urval brunnar byggs ut med speciella analyser enligt ett rullande schema som inkluderar metaller/metalloider, organiska föroreningar, petroleumrelaterade föroreningar, bekämpningsmedel inkl nedbrytningsprodukter och radioaktiva ämnen. Det bör även finnas en öppenhet

att inkludera nya ämnen respektive bakterier, virus m.m. Detta kan utgöra en del av en hälso-relaterad övervakning och bör samordnas med den övervakning som ska utföras enligt vattendirektivets krav och kan delvis ses som ett ansvar för berörda sektorer. SGU har på uppdrag av regeringen nyligen tagit fram ett förslag på hur kunskapsförsörjningen avseende grundvattenkvalitet skulle kunna förbättras, som bl.a. innehåller dessa delar. SGUs huvudlinje i detta arbete var att föreslå system där information hanteras så effektivt som möjligt och där det fulla informationsvärdet i analyser som redan utförs i största möjliga mån nyttiggörs.

Inledning

Miljökvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet* omfattar både det grundvatten som används för dricksvatten och det grundvatten som flödar ut till ytvatten och som är viktigt för att upprätthålla vattenberoende ekosystem:

”Grundvattnet skall ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.”

Till miljökvalitetsmålet finns delmål som berör (1) skydd av större grundvattenförekomster, (2) bevarandet av grundvattennivåer och (3) att kvaliteten av grundvatten som används för dricksvattenförsörjning för fler än 50 personer, motsvarande ett vattenuttag på 10 m³/dygn, ska uppfylla de svenska dricksvattennormerna vad avser föroreningar orsakade av mänsklig verksamhet.

Grundvatten som används för enskild vattenförsörjning ingår i miljökvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet* och vad gäller kvantitativa aspekter även i delmål 2, men för grundvattenkvaliteten vid enskild vattenförsörjning finns inget delmål på nationell nivå. Flera län har däremot på olika sätt uppmärksammat den enskilda vattenförsörjningen, bl.a. som regionalt delmål. SGU föreslog i den fördjupade utvärderingen 2003 att ett nytt delmål om enskild vattenförsörjning tillförs det nationella miljökvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet*.

SGU fick i sitt regleringsbrev för 2005 i uppdrag av regeringen att utarbeta och redovisa förslag på hur kunskapsförsörjningen avseende grundvattenkvalitet skulle kunna förbättras, hur grundvattenövervakningen principiellt bör organiseras samt att också redovisa konsekvenserna av förslaget. SGU skulle därvid beakta de krav, som framgår av EGs ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) och det planerade dotterdirektivet för grundvatten. Detta uppdrag redovisades den 1 mars 2006 (SGU, 2006). SGUs huvudlinje i detta arbete var att föreslå system där information hanteras så effektivt som möjligt och där det fulla informationsvärdet i analyser som redan utförs i största möjliga mån nyttiggörs.

SGU har vidare i sitt regleringsbrev för 2006 fått i uppdrag att i samarbete med berörda myndigheter och kommuner, utreda behovet, formuleringen och konsekvenserna av ett delmål för enskild vattenförsörjning. SGU redovisade uppdraget till Regeringskansliet (Näringsdepartementet) den 31 mars 2007.

Arbetet inom föreliggande projekt har dragit nytta av, men också bidragit till, den verksamhet som bedrivits inom regeringsuppdraget angående en förbättrad kunskapsförsörjning avseende grundvattenkvalitet. På ett liknande sätt har resultaten inom detta projekt använts som en utgångspunkt för arbetet med att föreslå ett nytt delmål om enskild vattenförsörjning.

Bakgrund

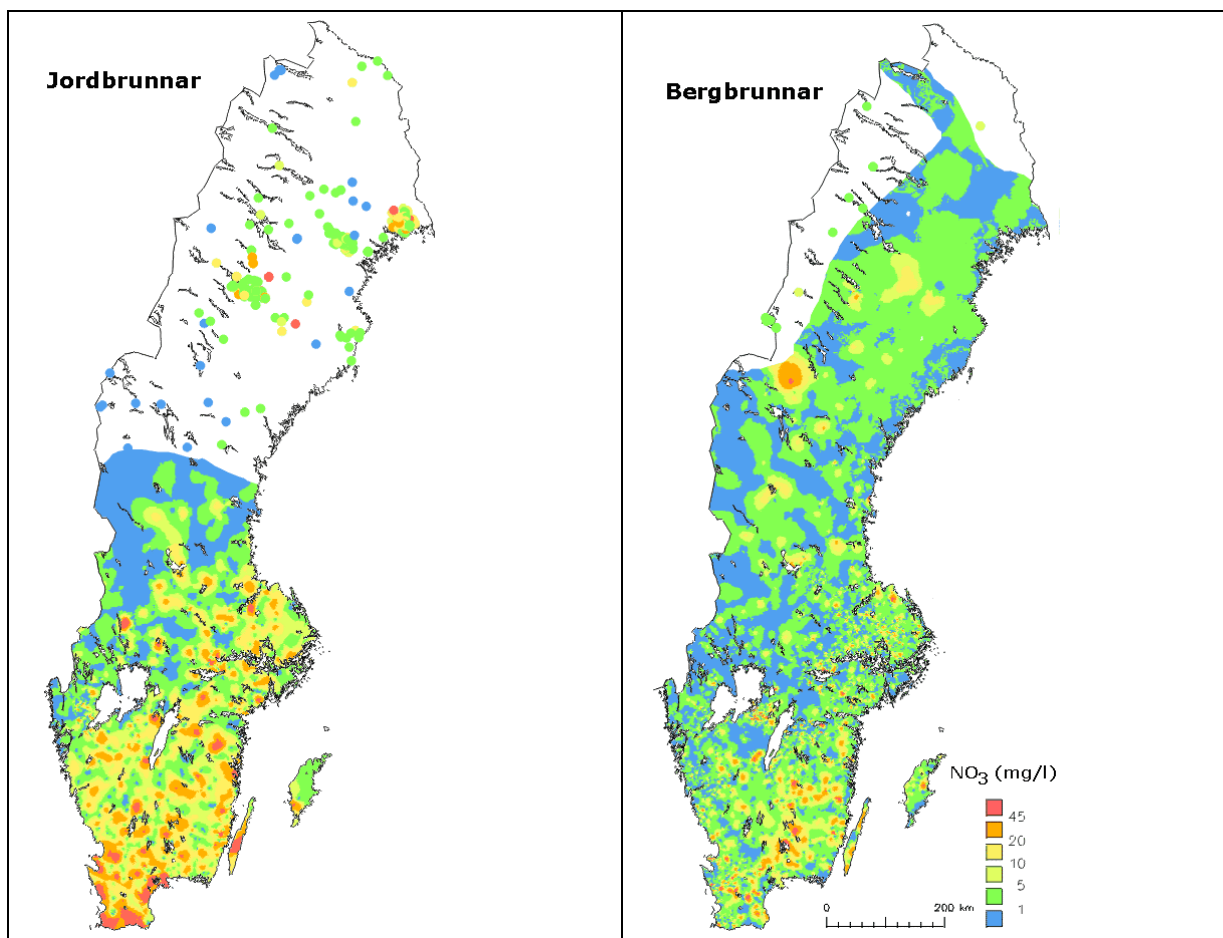
Omkring 1,2 miljoner människor, varav ca 300 000 barn, lever i hushåll med egen brunn. Ungefär lika många använder egen brunn vid fritidsboende. Vattenkvaliteten är vanligtvis god men i vissa områden har grundvattnet förorenats eller så är vattenkvaliteten naturligt dålig. Det är ofta svårt att genom behandling få ett godtagbart vatten med jämn vattenkvalitet. Skötseln av en reningsanläggning kräver kunskap och intresse och det kan vara svårt att få små anläggningar att fungera bra, speciellt om vattenuttaget är ojämnt.

Det är vanligt med påverkan från avloppsinfiltration/läckande avloppsledningar som förutom bakterier och förhöjda nitrathalter, kan förmodas tillföra rester från läkemedel, hygienprodukter och övriga kemikalier och produkter använda i hushållet. I områden med jordbruk är höga nitrathalter vanliga, i synnerhet i grunda (grävda) brunnar. Förekomst av bekämpningsmedel har de senaste åren uppmärksammats i ett flertal allmänna vattentäkter. Det är sannolikt att frekvensen är ännu högre i enskilda brunnar eftersom dessa ofta har ett sämre skydd såväl tekniskt som juridiskt. Väg-saltningen ger förhöjda kloridhalter och relaterade vattenkvalitetsförändringar i närområdet till saltade vägar. Detta har uppmärksammats i ett antal allmänna vattentäkter och enskilda brunnar, även i detta avseende är problemen ofta större i enskilda brunnar, eftersom dessa kan utnyttja små lokala grundvattenmagasin.

Utöver dessa av människan orsakade problem så har grundvattnet i Sverige i vissa områden naturliga kvalitetsproblem. Höga fluoridhalter är vanliga i bergborrade brunnar i stora delar av Sverige, och förekommer även i begränsade områden i brunnar i jord, detsamma gäller förhöjda radonhalter. I vissa, framförallt sedimentära, berggrundsområden är kadmiumhalten förhöjd och bidrar till det totala mänskliga intaget. Även andra tungmetaller, liksom arsenik, kan knytas till begränsade regioner i Sverige. Under senare år har förekomst av uran i svenskt grundvatten uppmärksammats och att en del grundvatten också har halter av radioaktiva ämnen som innebär att stråldosen beräknad som det s.k. TID-värdet är för hög (Falk m.fl., 2004).

Dricksvattenkvaliteten kan också ha en positiv hälsoeffekt. Det har diskuterats om hårt vatten, dvs. med hög halt av kalcium och magnesium, skulle minska dödligheten i hjärtinfarkt. Det skulle i så fall vara magnesium som stod för den positiva inverkan (Rubenowitz m. fl., 2000). Hur vattenkvaliteten kan påverka människors hälsa har studerats relativt lite i Sverige. Ett exempel är emellertid en studie på upptaget av olika metaller och den självupplevda hälsan i områden med olika högt mineraliserade grundvatten i sydvästra Sverige (Rosborg, 2005).

Vattenkvaliteten är oftast mycket olika i vatten från grävda brunnar i jordlagren och från bergborrade brunnar (Figur 1 & 2). Detta beror på flera faktorer. Vanligtvis är vattnets uppehållstid i jordlagren kortare än den tid det tar för vattnet att nå en bergborrade brunn. Detta medför att pH-värdena oftast är lägre i grävda brunnar vilket medför ökad risk för höga halter av metaller som har högre löslighet vid låga pH-värden, till dessa hör t.ex. aluminium och kadmium. Metallerna kan lösas ut från marken (t.ex. Al) men också från vattenledningar (t.ex. Cd). Omvänt är risken för höga arsenikhalter större i bergborrade brunnar, vilket beror på att arsenik är mer rörligt vid höga pH-värden och vid låga redoxpotentialer (syrefria förhållanden) vilket är vanligare i berget än i jordlagren. Bergborrade brunnar har å andra sidan vanligtvis låga nitrathalter. Detta kan, förutom att dessa brunnar är bättre skyddade mot inläckage av förorenat ytligt vatten, bero på att nitrat vid låga redoxpotentialer i djupa brunnar reduceras bort genom mikrobiell aktivitet.

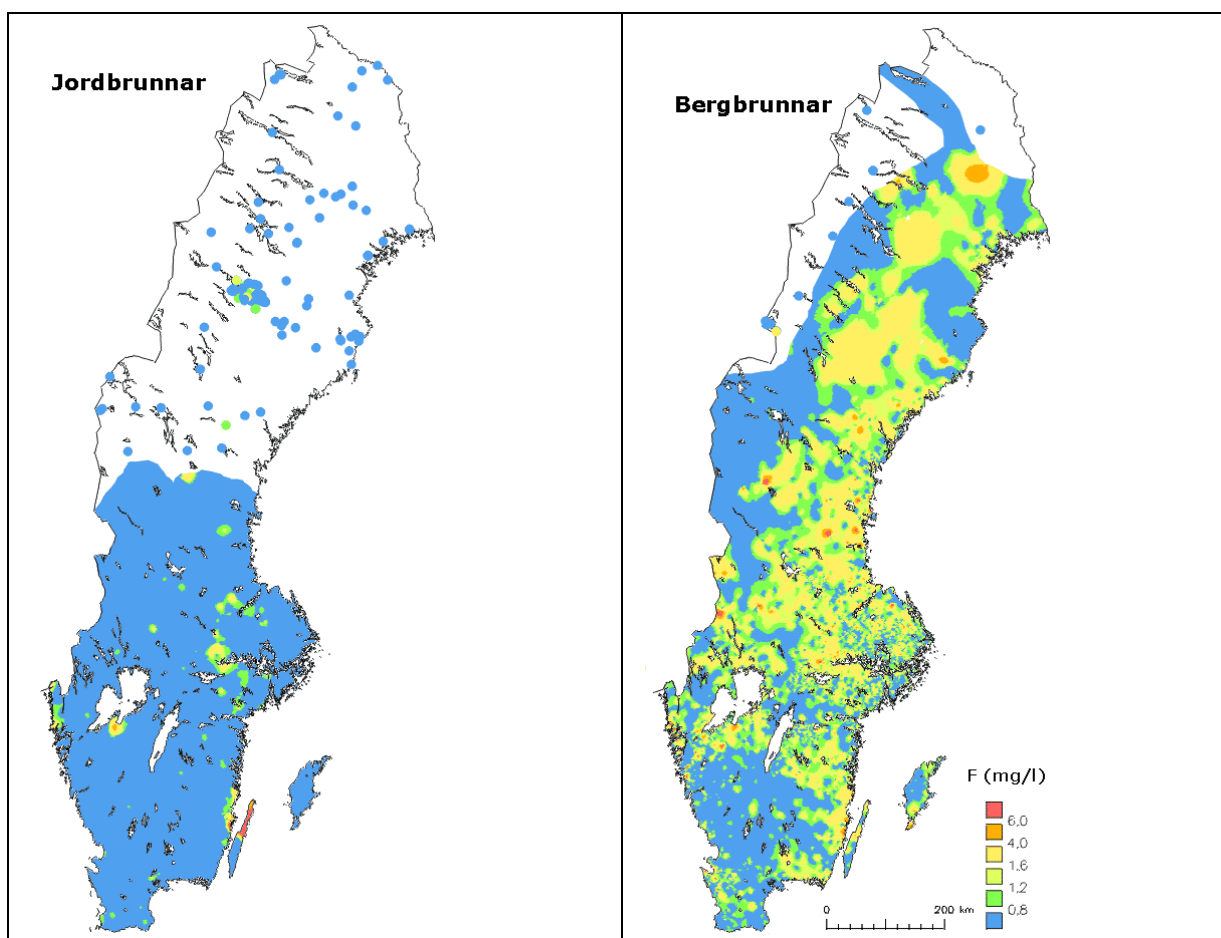


Figur 1. Nitrat halt i grävda och borrade brunnar (Aastrup m. fl., 1995).

Som nämndes tidigare är fluoridhalten hög i vissa områden i bergborrade brunnar (Figur 2). Detta är några exempel som visar att det är av vikt att känna till brunnens konstruktion för att kunna bedöma risken för problem av olika typ och för att kunna föreslå åtgärder.

SGU har i *Förslag till förbättring av kunskapsförsörjningen avseende grundvattenkvalitet* (SGU, 2006) identifierat att följande övervakning av grundvattnets kvalitet behövs för Miljömålsarbetet (*Grundvatten av god kvalitet, Ingen övergödning, Bara naturlig försurning, Giftfri Miljö, Levande sjöar och vattendrag, Säker strålmiljö* och *Myllrande våtmarker* samt övergripande *Miljö och hälsa*), EG:s ramdirektiv för vatten inklusive "Dotterdirektivet" och andra EU-direktiv, speciellt Nitratdirektivet::

- övervakning för att ta fram bakgrundsvärden i olika geografiska, (hydro)geologiska, geokemiska grundvattenmiljöer (As, U, Rn, F samt metaller som är resultat av vattnets egenskaper),
- övervakning för att belysa effekter av luftburna föroreningar (försurning, eutrofiering, metaller och ev. organiska miljögifter),
- övervakning som belyser effekter av jordbruk (kväve, bekämpningsmedel),
- övervakning som belyser effekter av infrastruktur (spec. vägsaltning),
- övervakning som belyser effekter av vattenförsörjning- och avloppslösningar i fritids- och omställningsområden i kustbandet (saltvatten, föroreningar, bakterier),
- övervakning som belyser effekter av urbanisering (petroleumkolväten, metaller, bekämpningsmedel och andra organiska föroreningar).



Figur 2. Fluoridhalt i grävda och borrade brunnar (Aastrup m. fl., 1995).

För den hälsorelaterade övervakningen anges att förutom fysikaliskt/kemiska och mikrobiella standardanalyser bör metaller/metalloider, organiska föroreningar, petroleumrelaterade föroreningar, bekämpningsmedel inkl nedbrytningsprodukter och radioaktiva ämnen inkluderas. Av kostnadsskäl kan dessa inte analyseras vid varje tillfälle utan bör istället ingå i ett rullande schema för att öka vår kunskap om förekomst och tidsutveckling. Det bör även finnas en öppenhet att inkludera nya ämnen respektive bakterier, virus m. fl.

Beskrivning av ansvarsområden vad gäller enskild vattenförsörjning

Många olika myndigheter och andra aktörer delar ansvaret för den enskilda vattenförsörjningen.

Fastighetsägare eller en ägarförening (brunnsägare) är verksamhetsutövare och därmed ansvarig för driften, vattenkvaliteten och skötseln vid en enskild vattentäkt. För en- eller tvåfamiljsfastigheters eller jordbruksfastigheters *husbehovsförbrukning* krävs enligt 11 kap. 11 § MB inte något tillstånd för vattentäkt. Kommunen kan dock ha infört tillstånds- alternativt anmälningsplikt för nyanläggning respektive anmälningsplikt för befintlig anläggning enligt 9 kap.10 § MB om knapphet på sött grundvatten råder eller kan befaras i området om det behövs för att hindra olägenheter för människors hälsa. Övriga vattentäkter utgör vattenverksamhet och är som sådana tillståndspliktiga enligt 11 kap. 9 § MB. Dock behövs inget tillstånd, om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom vattentäktens inverkan på vattenförhållandena (11 kap. 12 § MB). Denna skadebedömning är fastighetsägarens ansvar. Länsstyrelsen kan ge stöd i bedömningen men beslutar inte om tillståndsfrihet. Om tillstånd krävs, får arbeten av större omfattning inte påbörjas

innan detta givits. Vattenskyddsområden kan fastställas även för enskilda vattentäkter av kommun eller länsstyrelse men det är huvudmannen för vattentäkterna som måste ansöka om detta.

Livsmedelsverket har inget formellt ansvar för enskild vattenförsörjning. Livsmedelsverket är central tillsynsmyndighet för frågor som gäller livsmedel vilket inkluderar dricksvatten. Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten, SLVFS 2001:30, gäller vattenverk som försörjer 50 personer eller fler samt dricksvatten som tillhandahålls eller används som en del av en kommersiell eller offentlig verksamhet. De rikt- och gränsvärden som Livsmedelsverket sätter för det allmänna dricksvattnet har dock i huvudsak även kommit att användas som riktvärden för vattenkvaliteten vid enskild vattenförsörjning.

Naturvårdsverket har ansvar för tillsynsvägledning enligt förordning om tillsyn enligt miljöbalken (1998:900) för vattenskyddsområde och vattentäkter. Det kan gälla både stora och små vattentäkter.

Socialstyrelsens ansvar för vatten gäller sådant dricksvatten som inte omfattas av Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten – alltså dricksvatten från vattenverk som i genomsnitt tillhandahåller mindre än 10 m³ dricksvatten per dygn, eller försörjer färre än 50 personer om inte vattnet används som en del av en kommersiell eller offentlig verksamhet. Socialstyrelsen ansvarar också för vatten som används till personlig hygien och hushållsgöromål. Socialstyrelsen vägleder kommunerna i deras tillsyn och gav 2003 ut allmänna råd för enskild vattenförsörjning (SOSFS 2003:17, med ändring SOSFS 2005:20) och en handbok har just färdigställts (Socialstyrelsen 2006). Socialstyrelsen har också tillsammans med SGU givit ut två informationsbroschyrer med råd om hur man kan gå tillväga vid anläggandet respektive skötsel av brunnar. Socialstyrelsen har även det övergripande ansvaret för människors hälsa vilket är ett av fem grundläggande värden i miljömålsarbetet.

Statens strålskyddsinstitut har tillsammans med övriga nordiska strålskyddsmyndigheter tagit fram rekommendationer om att stråldosen från långlivade radionukleider i dricksvatten inte bör överskrida 1 mSv per år. Institutet ansvarar för mätning och kartläggning av radioaktivitet i bland annat yt- och grundvatten samt hantering av avfall som innehåller radioaktiva ämnen.

Sveriges geologiska undersökning har som nationell miljömålsmyndighet ansvar för samordning, uppföljning och rapportering av arbeten för att nå miljökvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet*. SGU ska också lämna konsekvensbedömda förslag till åtgärder och bedöma insatta åtgärders effekt. SGU ska i övrigt verka för att miljökvalitetsmålet nås, vilket bland annat innebär att SGU tillhandahåller miljömålsanpassad hydrogeologisk information. Genom kartering av grundvattnet i Sverige, insamling av uppgifter om brunnar och miljöövervakning har en stor kunskap om grundvattnet byggts upp på SGU. En mängd grundvattenanalyser, från 1970-talet och framåt, finns samlade i databaser. Brunnsinventeringar samt kontakter med brunnsbörare och allmänhet har gett SGU god kännedom om praktiska problem med brunnar och vattenkvalitet.

Kommunernas miljönämnder (eller motsvarande) är tillsynsmyndighet för de dricksvattenanläggningar som omfattas av livsmedelslagstiftningen. Nämnden har med stöd av miljöbalken även tillsyn över hälsoskyddet för enskilda eller mindre anläggningar. Detta ansvar omfattar bland annat att följa hur dricksvatten från mindre anläggningar kan tillgodose behovet av rent och hälsosamt dricksvatten i tillräcklig mängd för kommuninnevanorna. Kommunernas miljöförvaltning agerar också som stöd för brunnsägare vid vattenkvalitetsproblem, till exempel vad gäller vilka parametrar som bör analyseras, vad analysresultaten innebär och vilka åtgärder som kan vara nödvändiga. Det är vanligt att kommunernas miljöförvaltning förmedlar kontakt med analyslaboratorium och att kommunens avtal med laboratorier kan utnyttjas av de enskilda. Detta innebär att de enskilda får ett lägre pris på analysen och vanligtvis också att kommunen får en kopia på analysresultaten. Föreskrifter till skydd för enskilda grundvattentäkter kan meddelas med stöd av 40 § punkten 5 i förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Där anges att kommunen får

meddela sådana föreskrifter om detta behövs för att förhindra olägenhet för människors hälsa. Svenska kommunförbundet har gett ut *Lokala föreskrifter för att skydda människors hälsa och miljön* som stöd för att utforma föreskrifterna (1999). Kommunerna kan i detalj- och översiktsplaner ange områden med vattenkvalitetsproblem. Där det är risk för brist på sött grundvatten eller risk för att föroreningar ska påverka människors hälsa genom dricksvattnet, kan kommunen införa restriktioner då det gäller att inrätta nya vattentäkter och anmälningsplikt för redan befintliga täkter enligt Miljöbalken (MB) och Plan- och bygglagen (PBL). Speciellt angelägen är en bra planering av permanent- och fritidsboende i kustnära områden för att förhindra problem med saltvatteninträngning.

Länsstyrelsen är tillsynsmyndighet för vattenverksamhet enl. 11 kap. miljöbalken (MB), vilket innebär ett tillsynsansvar som även kan omfatta mindre vattenuttag.

Landstingens arbets- och miljömedicinska enheter driver en såväl undersökande som rådgivande verksamhet vad gäller dricksvattenkvalitet från enskilda vattentäkter.

Syften med uppföljning av enskild vattenförsörjning

Det finns ett flertal olika skäl till att följa upp grundvattnets kvalitet i enskilda brunnar:

- Uppföljning av nytt delmål för enskild vattenförsörjning
- Hälsorelaterad miljöövervakning
- Förtätad information över grundvattenkvalitet
 - Underlag fördjupad utvärdering
 - Övervakning av grundvattenförekomster
 - Kvalitet i avrinnande grundvatten
 - Ökad kunskap om förekomst av olika ämnen i grundvattnet; källor, mobilisering, tidsmässiga variationer, geografisk spridning
 - Uppmärksamma nya vattenkvalitetsproblem och trender

Genom att identifiera vatten av dålig kvalitet som kan ge hälsoproblem eller skada tekniska installationer är det möjligt att föreslå åtgärder för att förbättra förhållandena. Detta kan gälla såväl vattnet i den enskilda brunnen som regionalt spridda problem.

Projektmål

Projektet ska sammanställa uppgifter om den enskilda vattenförsörjningen i Sverige. Det ska ge kunskap om fördelningen mellan brunnar som utnyttjar jordgrundvatten (grävda brunnar) och de som tar vattnet från berg (borrhållsbrunnar). Projektet ska ge en beskrivning av omfattningen av vattenkvalitetsproblem och föroreningsrisker vid egen vattenförsörjning. Beskrivningen inbegriper en karakterisering av hushåll med egen brunn och en översikt över vilka problem som finns med vattenkvaliteten vid enskild vattenförsörjning. Hur många människor som kan beräknas ha brunnar med dålig vattenkvalitet, närhet till föroreningskällor etc. anges. Detta ligger till grund för att föreslå hur ett nytt delmål för enskild vattenförsörjning kan formuleras och följas upp på ett relevant sätt. Datakällor för indikator ska identifieras och beskrivas. Indikatorer på olika nivåer skisseras. Osäkerhet i dataåtkomst, fördelar och begränsningar anges.

Datakällor inom projektet

Miljöhälsoenkäterna 1999 & 2004

I den nationella miljöhälsoenkäten, NMHE 99, (Socialstyrelsen m. fl., 2001) som genomfördes 1999 tillfrågades 15 750 personer som utgjorde ett representativt urval av Sveriges vuxna befolkning i åldrarna 19-81 år om hur de bor och lever, eventuella hälsobesvär och också om de hade kommunalt vatten, grävd eller borrhälsbrunn. Av de personer som fick enkäten svarade 72,5 %.

En motsvarande enkätundersökning, BHME 03, genomfördes 2003-2004 men i denna var målgruppen Sveriges barn (Socialstyrelsen m. fl., 2005). Enkäter skickades ut till föräldrarna till drygt 41 000 barn i åldrarna 8 månader, 4 år och 12 år. Därutöver skickades också en enkät till 2 500 åttaåringar i Stockholms län. Svarefrekvensen var ca 71 %. Eftersom enkäten inte gick ut till barn i alla åldrar ger den inte ett direkt underlag för att beräkna frekvenser av olika företeelser för alla barn. Svaren anges emellertid i många avseenden vara representativa för barn upp till och med 14 år; dvs. ca 1 591 000 barn. Eftersom länen kunde välja att utöka antalet barn som ingick i urvalet varierar antal svar för de olika länen (Tabell 1).

För information om enkäternas utförande och resultat se Miljöhälsorapport 2001 (Socialstyrelsen m. fl., 2001) respektive Miljöhälsorapport 2005 (Socialstyrelsen m. fl., 2005).

Enkätsvaren från de bägge enkäterna har genom koordinatsättning av bostadsadress kunnat kopplas till geologiska, geokemiska och vattenkemiska databaser på SGU och de har även kopplats till databaser över markanvändning. Kopplingen gjordes genom en utsökning i GIS-miljö där de bostadskoordinater som fanns kopplade till enkätsvaren användes. Kopplingen genomfördes enligt en särskild procedur för att säkerställa att enkätsvaren inte ska kunna kopplas till den svarande personen.

Till varje enkätsvar finns även bakgrundsuppgifter om inkomst etc. kopplade liksom en vikt som gör det möjligt att skatta frekvenser till hela målpopulationen. Vikterna ska även justera för att svaren inom ett län kanske inte korrekt representerar populationen i länet. Vikterna är satta för att ge en god bild vad avser ålder, kön, civilstånd, utbildning och inkomst vid NMHE99, och ungefär motsvarande faktorer fast för modern, vid BHME03. Skillnaderna i vikter är betydande även inom ett län. Det betyder att vissa svar kommer att väga tungt vilket kan ses som mindre relevant för utvärderingar med mindre stark koppling till de faktorer som vikterna grundar sig på. För utvärderingar som knyter mot geografiska faktorer har därför i denna rapport istället ett medelvärde för vikterna för hushållen för varje län använts (LGHV; jfr Tabell 1). Detta innebär att varje svar med egen vattenförsörjning inom ett län givits samma tyngd (se Bilaga II).

Enkätsvaren har i detta arbete använts på lite olika sätt. Enkäterna för den vuxna delen av befolkningen hade mer detaljerade frågor om hushållets storlek respektive hur många barn som finns i hushållet än barnenkäten. Den har därför använts för att överföra resultaten till att gälla hushåll. Tanken bakom att använda hushåll i många bearbetningar grundar sig på att man ofta kan anta att ett hushåll har en brunn och att det är möjligt att uppskatta antalet brunnar på detta sätt. Resultaten från NMHE 99 har också använts för att undersöka på vilka sätt och i vilken utsträckning personer med egen brunn skiljer sig från personer med kommunalt vatten. Totalt hade 1860 av de svarande egen vattenförsörjning. Från uppgifterna om antal personer i hushållet kan uppskattas att detta motsvarar att ca 454 000 hushåll med totalt ca 1 148 600 personer som har vattenförsörjning från egen brunn. Av hushållen är ca 151 000 barnhushåll (med barn upp till 18 år). Skillnaden mellan länen i antalet svar liksom i fördelningen mellan grävda och borrhälsbrunnar är avsevärd.

Tabell 1. Antal svar vid enkäterna NMHE99 respektive BHME03 uppdelat på typ av vattenförsörjning. Enkät svar från barn med flera bostadsadresser är inte medtagna. I tabellen anges också den LänsGemensamma Hushållsvikten (LGHV; se Bilaga II) som använts för att överföra resultaten till att gälla alla hushåll med egen vattenförsörjning.

| | NMHE99 | | | | | BHME03 | | | | | Summa | | | LGHV |
|----------------|-------------------|-------------|---------------|------------|--------------|-------------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|---------------|----------------|-------------|
| | Kom-munalt vatten | Grävd brunn | Borrade brunn | Ej svar | Totalt | Kom-munalt vatten | Grävd brunn | Borrade brunn | Ej svar mm* | Totalt | Grävd brunn | Borrade brunn | Alla med brunn | |
| Stockholm | 505 | 4 | 18 | 16 | 543 | 6158 | 46 | 333 | 179 | 6716 | 50 | 351 | 401 | 86,7 |
| Uppsala | 400 | 29 | 66 | 8 | 503 | 402 | 37 | 82 | 20 | 541 | 66 | 148 | 214 | 108,7 |
| Södermanland | 414 | 27 | 63 | 10 | 514 | 431 | 37 | 56 | 17 | 541 | 64 | 119 | 183 | 87,8 |
| Östergötland | 435 | 34 | 62 | 14 | 545 | 1875 | 134 | 298 | 41 | 2348 | 168 | 360 | 528 | 47,5 |
| Jönköping | 426 | 44 | 38 | 15 | 523 | 2497 | 268 | 316 | 65 | 3146 | 312 | 354 | 666 | 31,0 |
| Kronoberg | 416 | 56 | 54 | 6 | 532 | 806 | 147 | 113 | 27 | 1093 | 203 | 167 | 370 | 38,4 |
| Kalmar | 408 | 32 | 53 | 14 | 507 | 1653 | 137 | 223 | 49 | 2062 | 169 | 276 | 445 | 34,1 |
| Gotland | 303 | 29 | 174 | 16 | 522 | 312 | 48 | 173 | 22 | 555 | 77 | 347 | 424 | 19,5 |
| Blekinge | 402 | 23 | 58 | 13 | 496 | 810 | 60 | 145 | 19 | 1034 | 83 | 203 | 286 | 33,9 |
| Skåne | 456 | 30 | 27 | 12 | 525 | 1052 | 60 | 57 | 24 | 1193 | 90 | 84 | 174 | 262,7 |
| Halland | 402 | 51 | 40 | 14 | 507 | 2396 | 248 | 316 | 57 | 3017 | 299 | 356 | 655 | 28,5 |
| V. Götaland | 422 | 33 | 46 | 13 | 514 | 1442 | 103 | 216 | 39 | 1800 | 136 | 262 | 398 | 218,7 |
| Värmland | 403 | 41 | 64 | 7 | 515 | 395 | 29 | 90 | 11 | 525 | 70 | 154 | 224 | 106,6 |
| Örebro | 401 | 31 | 59 | 24 | 515 | 412 | 14 | 49 | 7 | 482 | 45 | 108 | 153 | 99,3 |
| Västmanland | 409 | 20 | 35 | 15 | 479 | 417 | 16 | 54 | 5 | 492 | 36 | 89 | 125 | 100,1 |
| Dalarna | 436 | 25 | 50 | 5 | 516 | 457 | 16 | 48 | 5 | 526 | 41 | 98 | 139 | 105,4 |
| Gävleborg | 410 | 52 | 50 | 10 | 522 | 392 | 52 | 37 | 14 | 495 | 104 | 87 | 191 | 104,7 |
| Västernorrland | 427 | 27 | 47 | 17 | 518 | 615 | 55 | 69 | 17 | 756 | 82 | 116 | 198 | 79,7 |
| Jämtland | 390 | 64 | 69 | 20 | 543 | 443 | 68 | 64 | 17 | 592 | 132 | 133 | 265 | 45,1 |
| Västerbotten | 452 | 40 | 29 | 12 | 533 | 461 | 41 | 30 | 16 | 548 | 81 | 59 | 140 | 90,8 |
| Norrbotten | 462 | 25 | 31 | 14 | 532 | 467 | 17 | 25 | 16 | 525 | 42 | 56 | 98 | 84,2 |
| Sverige | 8821 | 721 | 1139 | 276 | 10957 | 23893 | 1633 | 2794 | 667 | 28987 | 2354 | 3933 | 6287 | 72,3 |

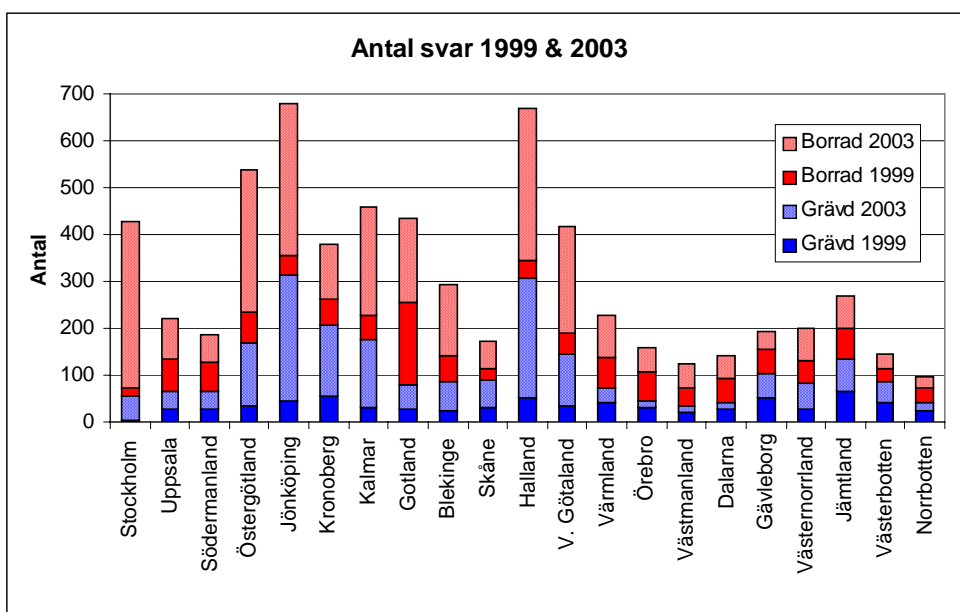
*inkluderar svarsalternativ "Dricker ej kranvatten" och där flera svar fyllts i.

För enkäten 2003 finns 4332 svar från barn i hushåll med egen vattenförsörjning efter att svar där barnet bor på flera adresser tagits bort eftersom koordinatkopplingen för dessa är osäker. Utöver dessa finns 95 svar från åttaåringar som ingick i tilläggsenkäten i Stockholms län. Om man räknar upp dessa siffror så att de gäller barn i alla åldersklasser, antar att hushållsstorlekarna som i barnenkäten angivits i klasser är jämförbara med antalet medlemmar i varje hushåll i motsvarande klass i NMHE 99 så kan uppskattas att barn i ca 146 000 hushåll dricker vatten från en privat brunn. Eftersom en relativt stor andel barn i den yngsta åldersklassen (8 månader) inte uppges dricka kranvatten så stämmer denna siffra ganska väl med uppskattningen från 1999. I det följande antas att ca 150 000 barnhushåll har egen brunn.

Det är svårt att lägga ihop resultaten från de två enkätomgångarna. Förutom att enkäterna riktade sig till olika målgrupper, med åtminstone mindre skillnader i vattenförsörjning, har den mellanliggande tidsperioden sannolikt inneburit en förskjutning från grävda brunnar till borrade brunnar och kanske också till eller från kommunal vattenförsörjning. Eftersom det har varit angeläget att kunna bygga utvärderingen på det sammantagna resultatet har ingen hänsyn tagits till dessa skillnader eftersom de är mindre än skillnaderna t. ex. mellan länen. I några län är antalet svar från de olika omgångarna mycket olika, se t. ex. Stockholms län (Figur 3 & Tabell 1).

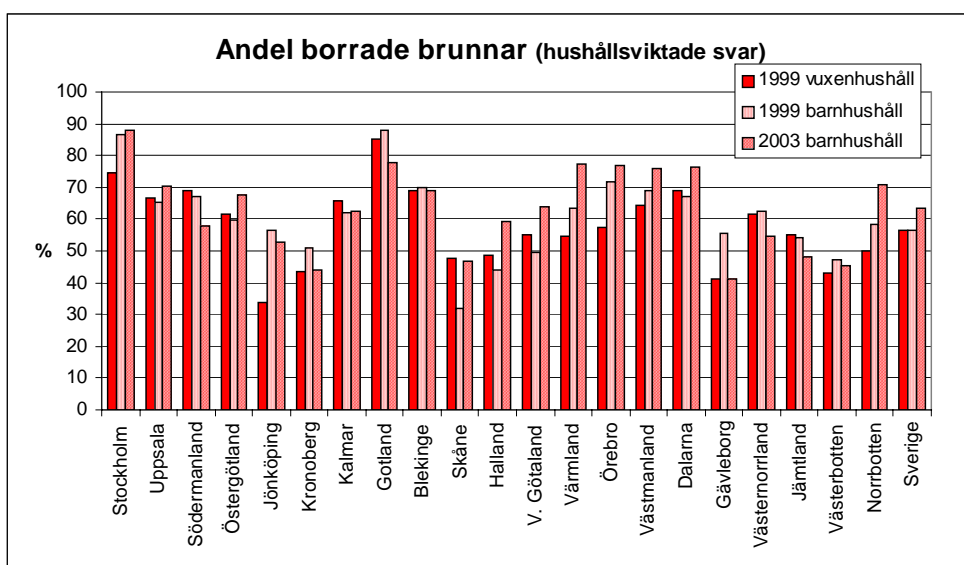
Vid jämförelser av olika grupper varierar osäkerheten i beräkning av procentsatser beroende på hur stora grupperna är och hur vanlig förekomsten är. För uppgifter i miljöhälsoenkäterna anges en skattning av en förekomst i riket på 50 procent ha en statistisk osäkerhet på ± 1 procentenhet medan en förekomst på 10 procent har en osäkerhet på \pm en halv procentenhet (NMHE99 & BHME03). Skillnaden mellan två län uppges vara statistiskt säkerställd om den är ca 5–6 procent-

enheter vid en förekomst nära 50 procent, medan en skillnad på 3–4 procentenheter är statistiskt säkerställd om förekomsten är runt 10 procent (Socialstyrelsen 2001, 2005). Motsvarande beräkningar för den viktning som använts för geografiska faktorer för hushåll med egen brunn i denna rapport (LGHV) ger att osäkerheten är ungefär dubbelt så stor, dvs. ca ± 2 procentenheter vid fördelningar med en förekomst i riket kring 50 % och kring ± 1 procentenhet vid förekomster kring 10 procent (95%-signifikansnivå). Eftersom rapporten är tänkt som utgångspunkt för fortsatt arbete med frågor som rör enskild vattenförsörjning så anges i allmänhet för många värdesiffror.



Figur 3. Antal svar där kranvatten uppgavs komma från en grävd eller borrade brunn vid enkäterna NMHE99 och BHME03.

I Figur 4 visas fördelningen mellan grävda och borrade brunnar räknat för barnhushåll respektive vuxenhushåll (dvs. hushåll utan barn; endast NMHE99) i de olika enkäterna. Observera att antalet svar i vissa län är så få att den beräknade andelen borrade brunnar blir osäker.



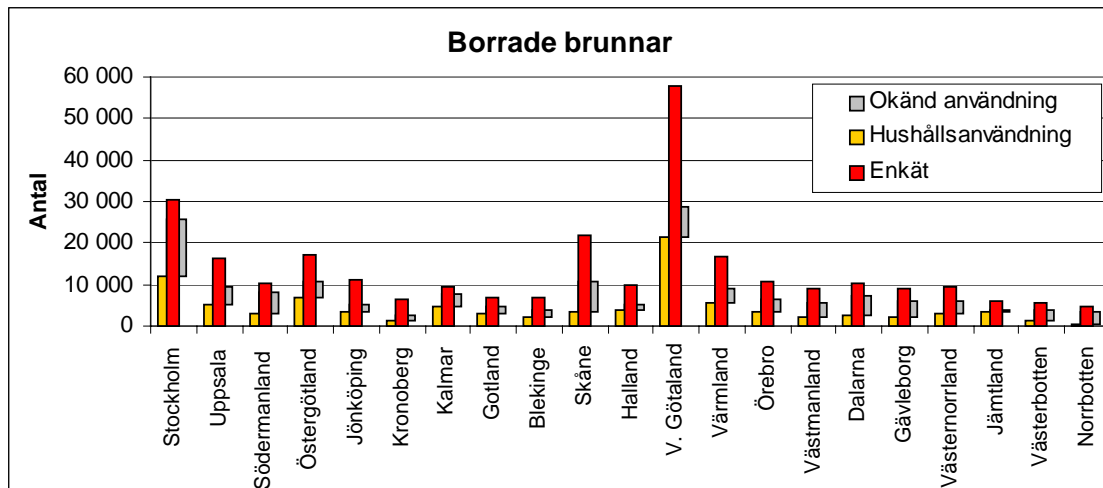
Figur 4. Andel borrade brunnar vid egen vattenförsörjning (hushållsviktade svar) enligt enkäterna NMHE99 och BHME03.

Jämförelse med SCB:s beräkning

SCB har genom att komplettera Lantmäteriets fastighetsregister (2001-01-01) med uppgifter från SCB:s register över totalbefolkningen (2000-12-31) och uppgift från fastighetstaxeringen 2001 om fastigheten har kommunalt vatten, beräknat hur många personer som inte har kommunalt vatten vid sin permanentbostad (Statistiska centralbyrån 2005). Detta har utförts för att beräkna hur stort vattenuttaget är vid enskild vattenförsörjning. SCB:s beräkningar ger att ca 1,25 miljoner personer inte har kommunalt vatten vilket är ca 9 % fler än de som kan beräknas ha dricksvatten från grävd eller borrade brunn enligt resultatet från NMHE99. Skillnaderna kan delvis bero på att det finns få svar i NMHE99 i vissa län (t.ex. Stockholms län) vilket har givit en osäker uppskattning, men kan också vara ett resultat av hur personer som inte har kommunalt vatten har svarat. SCB gjorde motsvarande beräkning för 1995 (Statistiska centralbyrån, 1999) men med redovisning per kommun (se Bilaga II; Tabell XII). Det kan ses att för enskilda kommuner är det avsevärda skillnader mellan beräkningen av hur många hushåll i varje kommun som använder egen brunn jämfört med vad som beräknats utifrån NMHE99. Skillnaderna beror främst på osäkerhet i NMHE99 p.g.a. otillräckligt antal svar i många kommuner för att göra en kommunuppdelning. Förändringar i kommunindelning spelar också viss roll, liksom befolkningsförändringar mellan 1995 och 1999. Det finns också osäkerheter i omräkningen till att gälla hushåll istället för personer, bl.a. har vid omräkningen samma hushållsstorlek (2,53 personer/hushåll) använts i hela landet. Det är också tydligt att en del personer kanske inte bor på den adress där de är bokförda. De fem personer i Stockholms kommun som angett att de har egen brunn kanske bor huvuddelen av tiden i en fritidsbostad med egen brunn och har därför givit detta svar.

Brunnsarkivet

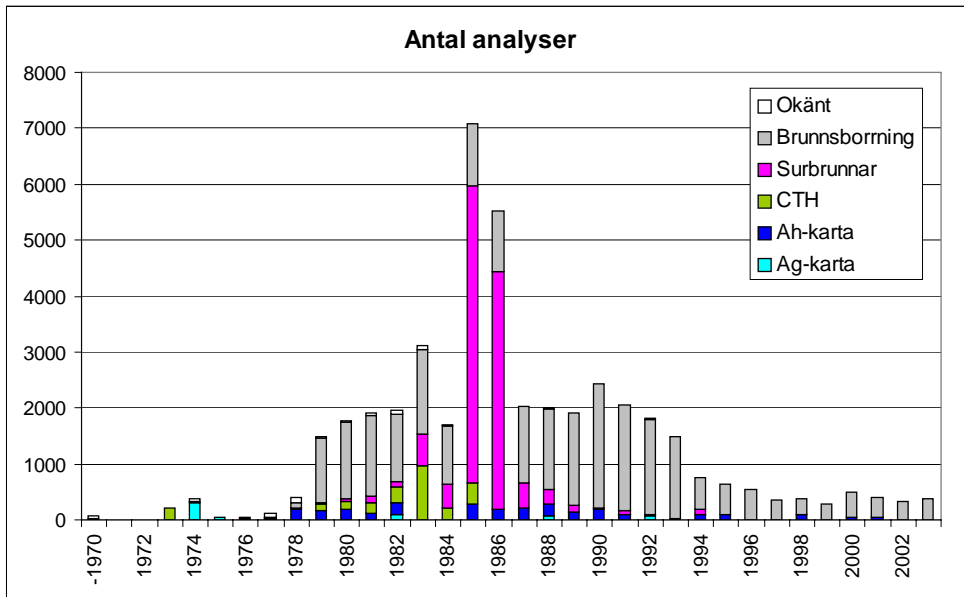
I Brunnsarkivet på SGU lagras data om brunnar. Det är lägesbestämda data av brunnsteknisk natur som konstruktion, djup, kapacitet etc., men också översiktlig information om den geologiska miljön, där bl. a. jorddjup, jordartbedömning och beskrivning av genomborrade berg ger viktig information för annan karterande verksamhet vid SGU. Informationsplikten till SGU vid brunnsborrning är reglerad i lag sedan 1976. Idag finns digital information om ca 245 000 brunnar i arkivet. Andelen energibrunnar har ökat markant under de senaste åren. Huvuddelen av brunnar i arkivet är bergborrade. För ca 94 000 av brunnarna anges att vattnet ska användas för hushållsändamål. För många brunnar, ca 80 000 brunnar, anges ingen användning men huvuddelen av dessa kan förmodas vara hushållsbrunnar. Totalt kan alltså som mest ca 174 000 brunnar i brunnsarkivet antas vara avsedda för hushållsanvändning för permanent- eller fritidsboende. En del av dessa kan emellertid vara tagna ur bruk. Av Figur 5 framgår att i vissa län så är det antal borrade brunnar som beräknats utifrån enkäterna mycket större än vad som finns i brunnsarkivet. Att brunnsarkivet i dessa län har dålig täckningsgrad kan bero på att det finns ett stort inslag av äldre brunnar borrade före 1976 som inte rapporterats in till SGU eller att brunnsbörare i dessa områden inte uppfyller sin rapporteringsskyldighet.



Figur 5. Jämförelse av antalet beräknade brunnar från enkätresultaten med antalet bergborrade brunnar i SGUs brunnarsarkiv avsedda för hushållsbruk. I figuren visas även antalet brunnar i brunnarsarkivet där användningen inte angivits, många av dessa är också hushållsbrunnar.

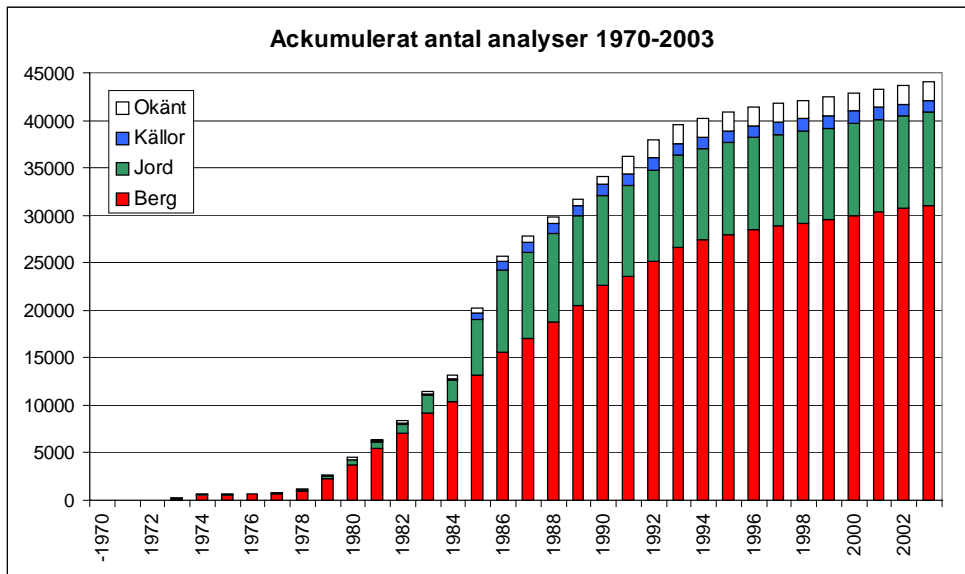
Kemiarkivet

Grundvattenanalyserna i SGUs brunnskemidatabas (kemiarkivet) utgörs nästan uteslutande av prov från enskilda brunnar och källor. De brunnsvattenanalyser som finns på SGU har provtagits i olika sammanhang och de flesta analyserna härrör från andra källor än från SGUs kartering (Figur 6). Analyser i samband med brunnborrning står för de flesta av analyserna. Försurningsinventeringar gav ett stort tillskott under 1980-talet ("Surbrunnar").



Figur 6. Analyser i SGUs kemiarkiv har olika ursprung; egen kartering (Ag-karta och Ah-karta), Chalmers tekniska högskola (CTH), försurningsinventeringar (Surbrunnar) och från brunnborrarfirmor.

Totalt finns vattenanalyser från knappt 45 000 brunnar och källor registrerade fram till år 2003 (Figur 7). Analysens omfattning varierar, ibland finns bara något enstaka element eller pH, analyserat. Varje brunn representeras i allmänhet av en enstaka analys. De äldsta analyserna är från 1940-talet men de flesta är från slutet av 1970-talet till 1990-talets första år. Resultaten från de senaste årens provtagning av brunnar med inriktning på radon, radium, uran och arsenik (Ek m.fl., 2007a, b) har inte förts in i kemiarkivet ännu.



Figur 7. Analyser i SGUs kemiarkiv från olika brunnstyper

I kemiarkivet finns hittills inte uppgifter om vattnets mikrobiologiska kvalitet.

Vid utvärdering av mänsklig påverkan är den stora spridningen i tid, och framförallt det faktum att huvuddelen av analyserna är gamla, problematisk. Till detta kan läggas att omsättningstiden för föroreningar i grundvattnet också kan vara lång, både beroende på att vattnets omsättningstid kan vara flera år upp till decennier i små och medelstora magasin, och på att t.ex. adsorption i marken förlänger ursköljningsförloppet. Det är besvärande att t.ex. ingen aktuell bild av nitrathalterna i grundvattnet finns. En sådan kunskap behövs bl.a. för att kunna peka ut nitratkänsliga områden enligt EGs nitratdirektiv (Naturvårdsverket 2002). Kartorna i Figur 1 liksom övriga beräkningar i denna rapport, bygger alltså i huvudsak på analyser från 1970- och 1980-talet och det är oklart om det senaste decenniets förändringar inom jordbruket har förändrat bilden.

För ämnen som i huvudsak är av naturligt ursprung så spelar den stora spridningen i tid mindre roll. Ett exempel är fluorid (Figur 2).

Enkätsvaren i NMHE99 och BMHE03 har tilldelats en vattenkvalitet med hjälp av de kartor som visas i Figur 1 och 2. Hur detta har gått till redovisas i Bilaga III.

Övriga databaser

Vägdata

Vägverkets databas över saltvägnätet har använts för att beräkna hur många hushåll med egen brunn som har sin bostad nära (inom 100 m) vägar som halkbekämpas kemiskt vintertid, det s.k. saltvägnätet (uttag från vägdatabasen 020705). Det statliga vägnätet är uppdelat i olika vinterstandard-klasser utifrån krav på väglaget. Det är i första hand vägnät med en årsdygnsmedeltrafik över 2 000 fordon som halkbekämpas kemiskt med saltlösning eller befuktat salt.

Fritidshusområde

SCBs databas över fritidshusområden har använts. Med fritidshusområden menas områden med minst 50 fritidshus där avståndet mellan husen är högst 150 meter. I områden med ett ökande antal fritids- och permanentboende, kan problem med dricksvatten- och avloppsförsörjningen uppstå. År 2000 fanns enligt *Statistiska centralbyrån* (SCB) 1331 fritidshusområden. Många av dessa ligger i kustområden.

Tätort

Uppgift om enkätsvaret kom från en bostad i tätortsområde fanns kopplad till varje enkätsvar och denna information har använts. Med tätortsområde menas enligt SCB sammanhängande bebyggelse med högst 200 meter mellan husen och minst 200 invånare.

Jordbruksmark

Uppgift om jordbruksmark kommer från Lantmäteriets GSD Marktäckedata (CORINE).

Geologiska databaser

Regionindelningen enligt bedömningsgrunder för grundvatten (Naturvårdsverket, 1999) har använts. Därutöver har den översiktliga jordartsindelningen enligt Sveriges Nationalatlas använts. Från den hydrogeologiska länskarteringens data har grundvattenområden; dvs. sand- och grusavlagringar med möjligheter till större grundvattenuttag tidigare identifierats (Ojala & Åsman, 2004). Dessa har bildat en första grund till rapportering av grundvattenförekomster enligt EG:s ramdirektiv (SGU, 2005) och har även utnyttjats här, framförallt för att bedöma om privata brunnar skulle kunna användas vid den kontrollerande respektive operativa övervakningen (SGU, 2006).

Markgeokemisk och biogeokemisk databas

På SGU finns en markgeokemisk och en biogeokemisk databas. Dessa databaser är användbara för att avgränsa områden med förhöjda metallhalter i berggrund och jordlager som utgör riskområden för förhöjda metallhalter i grundvattnet. Databaserna är inte heltäckande.

Den *markgeokemiska* databasen är sammanslagen av analyser på moränprov som insamlats inom ramen för SGUs pågående regionala kartering. För att ge en bättre täckningsgrad har denna slagits samman med den s k NSG/SGAB-databasen, vilket resulterat i över 36 000 provpunkter. Den *biogeokemiska* databasen bygger på provtagning och analys av levande bäckvattenväxter som påbörjades i början av 1980-talet. Metoden, som kallas biogeokemisk kartering, är regional med en täthet på ca 1 prov/ 7 km² och utvecklades från tidigare provtagning av dött, organiskt bäcksediment. Totalt omfattar databasen idag ca 35 000 analyser och täcker Götaland, Svealand samt delar av södra och mellersta Norrland.

Regional övervakning

Brunnar ingår i den regionala övervakningen i flera län. Resultat från de regionala miljöövervakningen kan tillföras SGUs arkiv och SGU är datavärd för dessa undersökningar. De regionala undersökningarna har olika syfte och för att kunna utvärdera resultaten är det nödvändigt att vara medveten om dessa skillnader. Exempel på olika övervakning där enskilda brunnar ingår är t.ex. Örebro län som år 2002 lät återupprepa delar av den provtagning som utfördes i samband med SGUs hydrogeologiska länskartering år 1991. I detta extensiva övervakningsprogram ingår 66 brunnar (SGU 2003:16). I Stockholms län har problematiken kring saltvatteninträngning följts upp i sex delområden i skärgården; i dessa områden har salthalten i knappt 600 bergborrade brunnar mätts (Boman & Hanson 2004). I Stockholms län har även 42 bergborrade brunnar som tidigare ingått i SGUs regionala kartering återbesökts och prov har tagits (Tunemar 2006). I Värmland drevs under 2003–2005 ett övervakningsprogram där 15 brunnar som representerar opåverkade områden provtogs en gång per år. Detta har kompletterats med att ca 10 brunnar varje år valts ut i speciella undersökningsområden. Det första året valdes ett gruvområde och under de två följande åren två områden med jordbruksverksamhet. I undersökningsområden har ett relativt ambitiöst analysprogram utförts avseende metaller (2003) respektive jordbrukskemikalier (2004 och 2005). I huvudsak har bergborrade brunnar undersökts (Andersson 2006).

Andra undersökningar

Undersökning eller sammanställning av vattenkvalitetsuppgifter avseende enskilda brunnar utförs av en mängd olika aktörer. Här nämns några exempel.

I den skesticiddatabasen vid Sveriges lantbruksuniversitet samlas analyser av bekämpningsmedel in från olika håll. För åren 1985-2001 finns det redovisat 2033 grundvattenprover (Törnquist m.fl., 2002). Vanligtvis saknas uppgifter om exakt läge, typ av brunn eller vattnets kvalitet i övrigt, vilket begränsar möjligheterna att utvärdera resultaten.

Inventeringar av vattenkvaliteten utförs i några kommuner. Ett exempel är *Gotlands kommun* som vart femte år provtar 100 slumpvis utvalda brunnar och analyserar vattnet i huvudsak på bakteriologiska parametrar, kvävekomponenter och klorid (Gotlands kommun 2005). I Uppsala kommun provtogs ca 300 bergbrunnar år 1997. Dessa analyserades på tungmetaller, radon och fluorid (Lewin & Simeonidis 1998).

Helsingborgs kommun har ett kontrollprogram för grundvattnet där fyra grävda brunnar vilka tillsammans med ett grundvattenrör provtas två gånger per år och fyra borrhade brunnar som provtas vart femte år ingår (Turkál 2003). Kontrollprogrammet har ett ambitiöst urval av analysparametrar där bland annat bekämpningsmedel ingår. Motsvarande program finns i Höganäs och Landskrona kommuner. Hörby kommun (2005) undersökte förekomst av bekämpningsmedel i 20 privata brunnar i Hörby kommun.

Uppmärksammade problem med vattenkvaliteten kan leda till en undersökning, ett exempel är förekomst av kadmium i grundvattnet i Skattungbyn som ledde till en större inventering av 55 brunnar i Orsa kommun (Good 1999; Orsa kommun 2001). Undersökningarna i Dalarna har gått vidare, bl.a. med en undersökning och hälsomässig bedömning av främst metallhalter i 164 borrhade brunnar (Fröberg 2005).

Några kommuner erbjuder småbarnsfamiljer analyser av vissa parametrar t.ex. nitrat, fluorid och ibland bekämpningsmedel, men ofta sammanställs inte information från detta systematiskt.

Under de senaste åren har en provtagningsverksamhet pågått på SGU i samarbete med Strålskyddsinstitutet och Institutet för miljömedicin. Syftet har i första hand varit att undersöka förekomsten av radioaktiva ämnen i riskområden men analysprogrammet har utsträckts till att gälla andra metaller/metalloider och de sista åren även vissa anjoner (Berglund m.fl., 2005; Ek m.fl., 2007a; b).

Regionala undersökningar har ingått i en del forskningsprojekt, t.ex. i en studie av vattenkvaliteten i grävda brunnar i två områden med olika pH-förhållanden i södra Sverige (Rosborg m.fl. 2003).

Enligt uppgift från de stora analyslaboratorierna utförs varje år ca 40 000 analyser av vatten från privata brunnar där kontakten mellan brunnsägaren och analyslaboratoriet förmedlas av kommunen och kommunens avtal men laboratoriet utnyttjas. Syftet med dessa analyser är att kontrollera att vattnet är av tillräckligt bra kvalitet för att användas som dricksvatten och de sammanställs vanligtvis inte. I ett antal kommuner finns emellertid möjlighet att t.ex. genom datasystemen Ecos och Miljöreda få en överblick över vattenkvaliteten i kommunen. Även om analyser från enskilda brunnar ofta bara utförs vid något enstaka tillfälle och det inte går att få en tidsserie från samma brunn är detta av stort värde.

Beskrivning över enskild vattenförsörjning, vattenkvalitet och föroreningsrisker

Antal hushåll med egen brunn

Från enkätsvaren kan beräknas att ca 455 000 hushåll varav ca 150 000 barnhushåll använder privata brunnar för sin vattenförsörjning vid permanentbostaden. Eftersom det förekommer att två eller flera hushåll använder samma brunn och omvänt att ett hushåll disponerar flera olika brunnar för sin vattenförsörjning är antagandet att varje hushåll motsvarar en brunn inte invändningsfritt. Sannolikt är det vanligare att flera hushåll delar på en brunn än att ett hushåll använder flera brunnar. Det absolut vanligaste vid enskild vattenförsörjning är emellertid att endast ett hushåll använder varje brunn. Felet med att antaga att varje hushåll motsvarar en brunn bedöms vara litet och används därför i följande beräkningar även om det sannolikt ger en viss överskattning av antalet brunnar. En annan källa till osäkerhet är att det i vissa delar av landet är vanligt med vattenförsörjning genom vattenföreningar och att det är osäkert hur personer med denna typ av vattenförsörjning svarat på frågan om vattenförsörjning. I denna rapport behandlas enbart den permanenta vattenförsörjningen. Ungefär lika många människor använder privat brunn vid ett fritidsboende (Socialstyrelsen m.fl., 2001).

Bearbetning av SCB:s beräkningar visade att ca 1 250 000 personer år 2000 inte har kommunalt vatten vilket är ca 9 % fler än de ca 1 150 000 personer som kan beräknas ha dricksvatten från grävd eller borrhävdad brunn enligt resultatet från NMHE99 (Tabell 2). Med tanke på de osäkerheter som finns i de bägge olika beräkningarna så är överensstämmelsen relativt god. I Tabell 2 ges även SCB:s beräkningar för 1995. En jämförelse ger att egen vattenförsörjning ökat med ca 5 % mellan 1995 till 2000. Ökningen är störst i Stockholms, Hallands, Dalarna, Västra Götaland och Blekinge län. I Norrlandslänen Jämtland, Västerbotten, Västernorrland och Norrbotten minskar den enskilda vattenförsörjningen.

Borrade – Grävda brunnar

Det är inte alldeles självklart hur enkätpersonerna svarat på frågan om de har grävd eller borrhävdad brunn (om de inte har kommunalt vatten). Vid brunnsinventeringar visar det sig ofta att inte alla medlemmar i ett hushåll har någon klar uppfattning om hur brunnen är konstruerad och detta kan förmodligen ha påverkat svars kvaliteten. Vidare förkommer det att en del fastigheter försörjs av flera brunnar som används vid olika omständigheter. Vanligen är borrhävdade brunnar borrhävdade i berg och det är ofta det vi menar med en borrhävdad brunn. I vissa delar av landet förekommer emellertid också brunnar borrhävdade i jord, t. ex. olika typer av spetsbrunnar. Sannolikt har personer med denna typ av brunn svarat att de har en borrhävdad brunn. Förr var det vanligt att brunnar borrhävdades i en befintlig grävd brunn. Gissningsvis svarar även dessa att de har en borrhävdad brunn eller också kanske de anger flera svarsalternativ. I brist på utförligare information så antas att de svar som givits bäst motsvarar verkligheten och att med borrhävdad brunn avses bergborrhävdad brunn och att grävda brunn utnyttjar grundvattnet i jordlagren.

I Tabell 2 visas det beräknade antalet hushåll med grävda respektive borrhävdade brunnar i varje län. Sett över hela landet dominerar de borrhävdade brunnarna som utgör ca 60 %. Genom att enkäten 2003 vände sig enbart till barnfamiljer som oftare har borrhävdad brunn än andra hushåll så överskattas den beräknade andelen borrhävdade brunnar något.

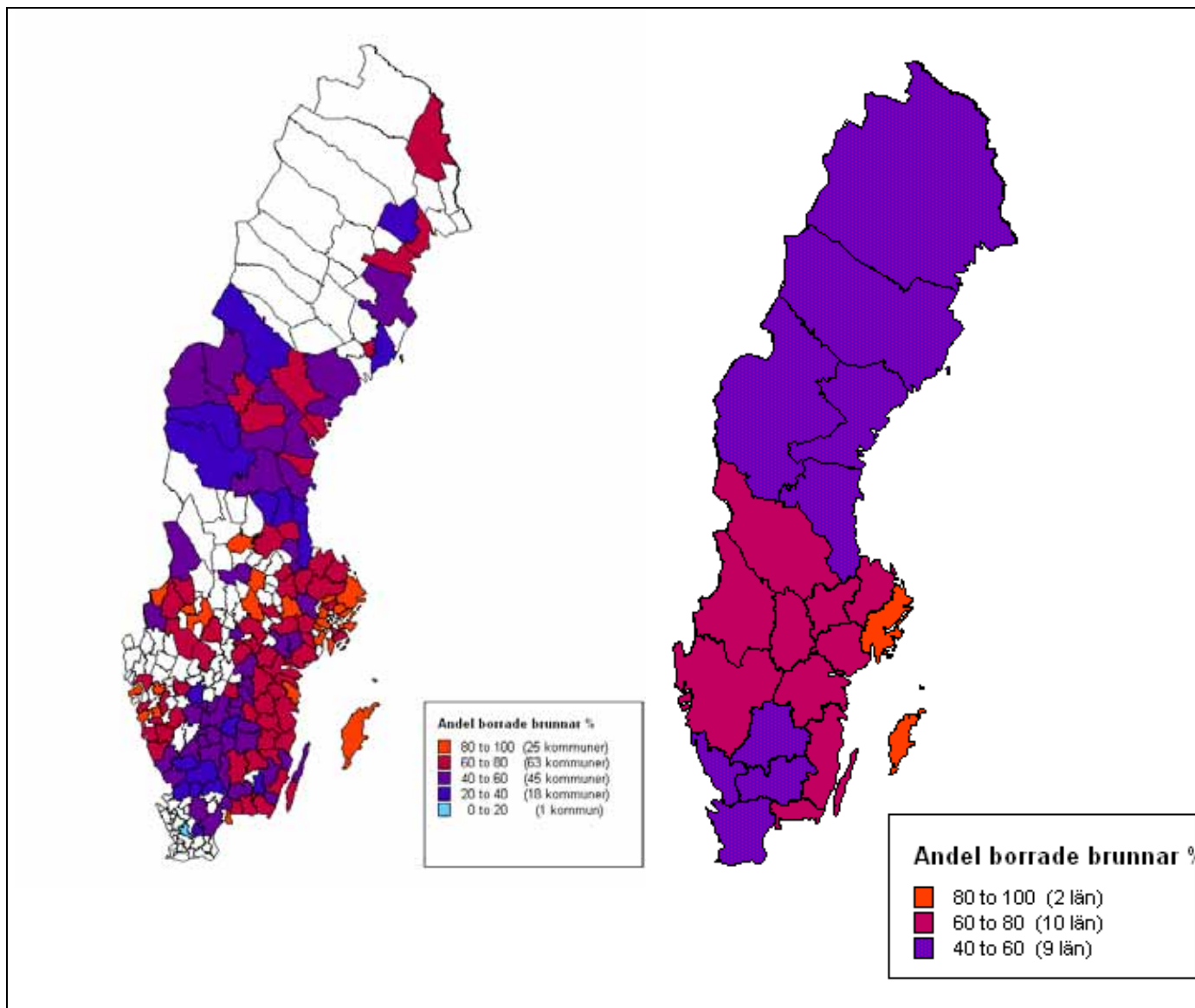
De flesta brunnar som tillkommer borrhävdas i berg. Till tabellen har även fogats hur många brunnar för enskilda hushålls dricksvattenförsörjning som nyborras varje år enligt inrapporteringen till SGUs brunnsarkiv. Siffrorna som presenteras är ett medelvärde för 1999-2000 och inkluderar brunnar vid fritidshus.

Tabell 2: Beräknat antal personer (jämförelse beräkning från SCB och från NMHE99 & BMHE) respektive hushåll med egen brunn, andel borrade brunnar. Antal årligen nyborrade dricksvattenbrunnar inkluderande brunnar vid fritidshus (medelvärde 1999-2000).

| Län | Antal personer med egen brunn | | | Antal hushåll med egen brunn NMHE99 & BMHE03 | | | Andel borrade brunnar | Nyborrade brunnar /år |
|----------------|-------------------------------|-------------|-------------------|---|--------------------|---------|-----------------------------|--------------------------|
| | SCB 1995 | SCB 2000 | NMHE99/ BMHE03 | Grävda brunnar | Borrade brunnar | Totalt | % | Brunns- arkivet |
| Stockholm | 70 400 | 100 200 | 68 100 | 4 300 | 30 400 | 34 700 | 87,5 | 616 |
| Uppsala | 53 200 | 55 300 | 52 300 | 7 200 | 16 200 | 23 400 | 69,3 | 289 |
| Södermanland | 42 100 | 42 700 | 44 500 | 5 700 | 10 500 | 16 200 | 64,7 | 195 |
| Östergötland | 59 500 | 59 400 | 77 000 | 8 000 | 17 100 | 25 100 | 68,2 | 291 |
| Jönköping | 53 200 | 54 500 | 48 900 | 9 700 | 11 000 | 20 700 | 53,2 | 127 |
| Kronoberg | 40 800 | 40 000 | 34 100 | 7 800 | 6 400 | 14 200 | 45,1 | 59 |
| Kalmar | 46 300 | 44 700 | 39 700 | 5 800 | 9 400 | 15 200 | 62,0 | 117 |
| Gotland | 22 200 | 21 900 | 21 500 | 1 500 | 6 800 | 8 300 | 81,9 | 80 |
| Blekinge | 26 300 | 28 400 | 23 200 | 2 800 | 6 900 | 9 700 | 71,0 | 50 |
| Skåne | 108 900 | 112 600 | 117 000 | 23 600 | 22 100 | 45 700 | 48,3 | 146 |
| Halland | 48 500 | 53 600 | 49 600 | 8 600 | 10 100 | 18 700 | 54,1 | 116 |
| V. Götaland | 235 300 | 256 000 | 233 600 | 29 700 | 58 000 | 87 700 | 66,1 | 465 |
| Värmland | 67 700 | 65 300 | 55 200 | 7 500 | 16 500 | 24 000 | 68,9 | 135 |
| Örebro | 44 200 | 45 200 | 42 800 | 4 500 | 10 700 | 15 200 | 70,6 | 91 |
| Västmanland | 33 000 | 34 500 | 29 500 | 3 600 | 8 900 | 12 500 | 71,2 | 110 |
| Dalarna | 42 600 | 47 000 | 36 100 | 4 400 | 10 400 | 14 800 | 70,2 | 138 |
| Gävleborg | 50 800 | 51 500 | 54 800 | 11 000 | 9 100 | 20 100 | 45,3 | 110 |
| Västernorrland | 41 900 | 38 900 | 33 300 | 6 500 | 9 200 | 15 700 | 58,6 | 91 |
| Jämtland | 35 500 | 32 500 | 30 800 | 6 000 | 6 000 | 12 000 | 50,2 | 105 |
| Västerbotten | 44 500 | 41 200 | 28 300 | 7 400 | 5 400 | 12 800 | 42,1 | 79 |
| Norrbotten | 30 200 | 28 300 | 28 300 | 3 500 | 4 700 | 8 200 | 57,1 | 31 |
| Sverige | 1 197 200 | 1 253 700 | 1 148 600 | 169 000 | 285 800 | 454 800 | 62,8 | 3 449 |

Storstadslänen Västra Götaland, Skåne och Stockholm har flest brunnar för permanentbruk.

Av tabellen framgår att Stockholms län har den högsta andelen borrade brunnar, följt av Gotland och Västmanland. I Västerbotten, Kronoberg, Gävleborg och Skåne län beräknas mindre än hälften av brunnarna vara borrade. I Bilaga I visas antalet svar per kommun och hur många hushåll som utifrån enkätresultaten kan uppskattas ha egen brunn. Underlaget för att visa fördelningen mellan borrade och grävda brunnar per kommun är i många kommuner för svagt. I Figur 8 visas den geografiska fördelningen av andelen av borrade brunnar vid egen vattenförsörjning för de kommuner där det finns minst 11 svar.



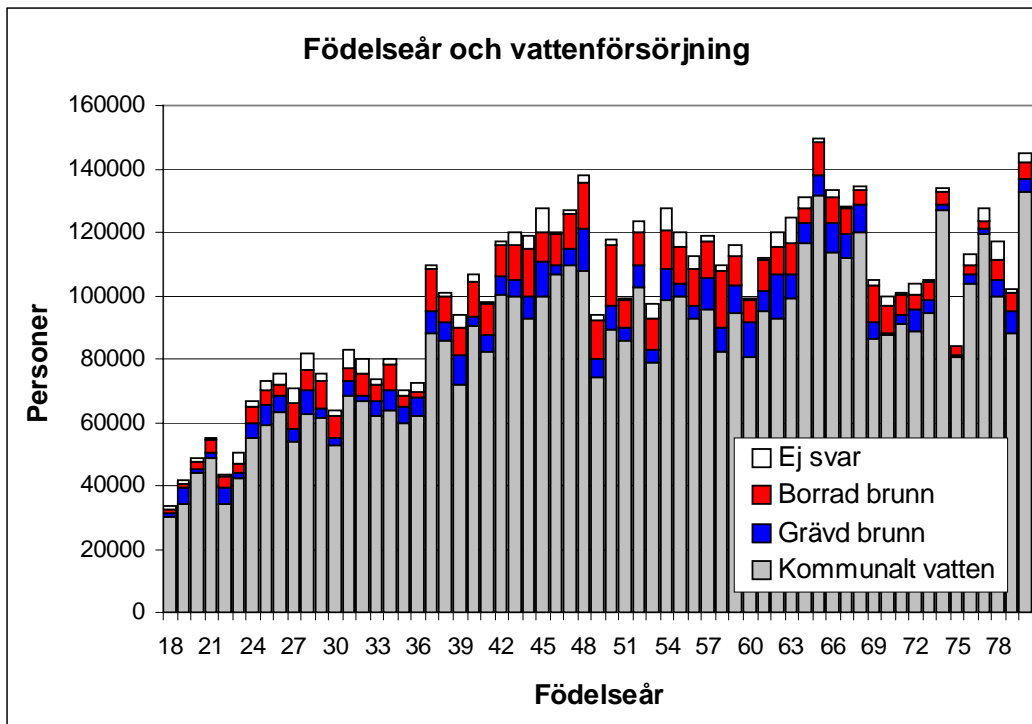
Figur 8. Andel borrade brunnar i olika kommuner respektive län (%). Kommuner med färre än 11 enkätsvar från personer med egen vattenförsörjning inte medtagna. Se även Bilaga I.

Hushåll med enskild vattenförsörjning

I det följande beskrivs på olika sätt personer respektive hushåll med enskild vattenförsörjning och hur de skiljer sig från personer med kommunalt vatten.

Ålder (NMHE99)

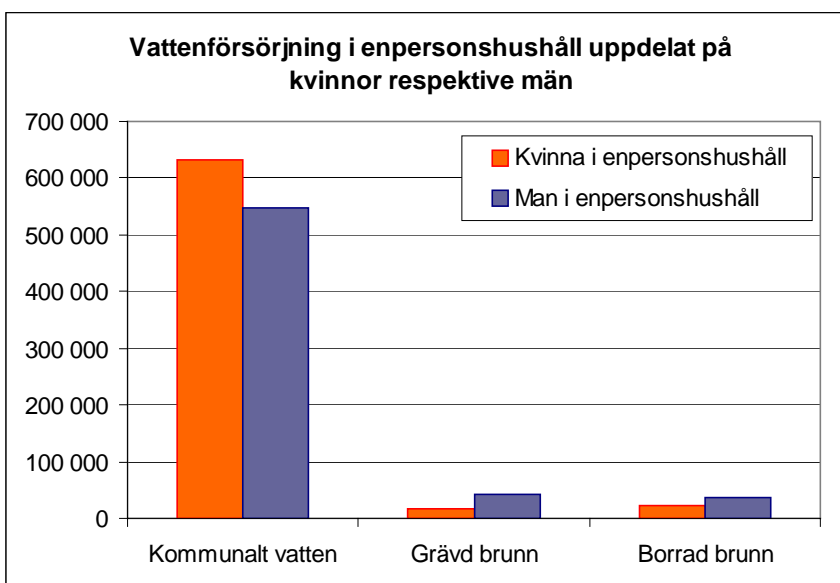
Enkäten som utfördes 1999 omfattade åldrarna 19–81 år dvs. personer med födda 1918–80. I Figur 9 visas antalet personer per födelseår och vattenförsörjning. Observera att fördelningen mellan olika typer av vattenförsörjning är osäker för årsklasser eftersom dessa bygger på svar från ganska få personer (som minst 78 personer). Egen vattenförsörjning är mindre vanligt bland unga vuxna; i åldrarna 19–35 år utgör den endast 9,1%. I åldrarna 35–72 år använder 15,6 % egen brunn. Vid högre åldrar blir vattenförsörjning med kommunalt vatten allt vanligare men ändå hade 12,6 % av personerna mellan 73–81 år egen brunn vilket motsvarar ca 61 000 personer.



Figur 9. Födelseår för personer med olika typer av vattenförsörjning 1999 respektive för dem som inte uppgivit typ av vattenförsörjning; dvs. kategorien "Ej svar" (NMHE99).

Kvinna-Man (NMHE99)

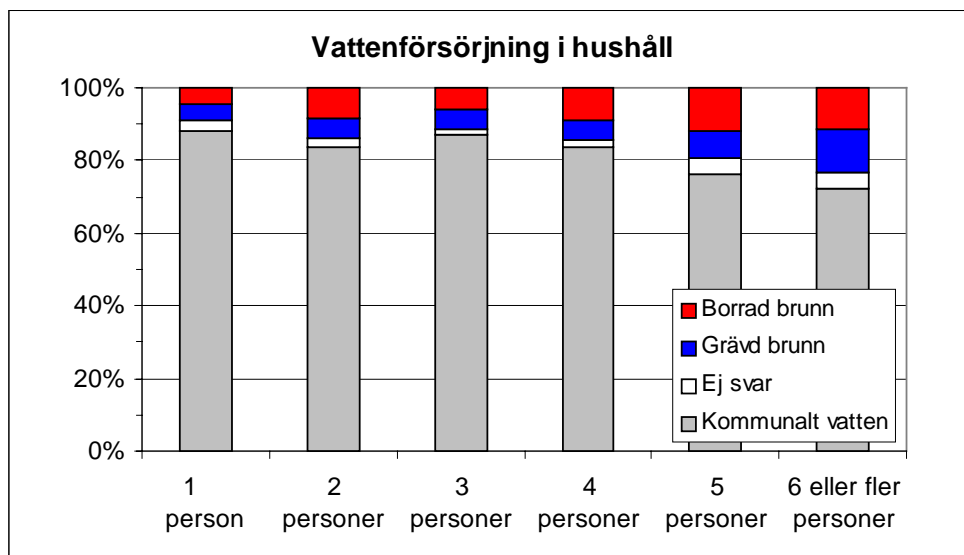
Något färre kvinnor än män tillhör hushåll med egen brunn. Kvinnor och män i flerpersonshushåll har i stort sett samma vattenförsörjning. Däremot har en mindre andel av kvinnorna som lever ensamma egen brunn (8,4 %) jämfört med ensamma män (15,5 %). Bland de ensamlevande kvinnorna tycks det vara något vanligare med borrade brunnar än med grävda brunnar medan det motsatta verkar gälla ensamlevande män. Det kan beräknas att ca 78 000 män som lever ensamma har egen brunn medan bara ca 39 000 ensamlevande kvinnor har egen brunn (Figur 10).



Figur 10. Könsfördelning för personer (19-81 år) i enpersonshushåll med olika typ av vattenförsörjning (NMHE99).

Hushållsstorlek och barn (NMHE99 & BHME03)

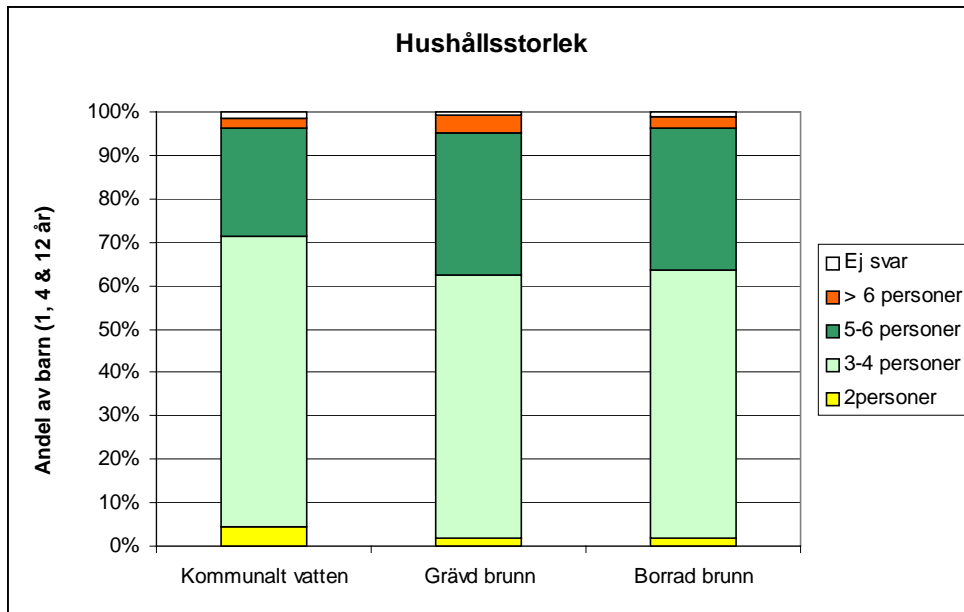
Antalet hushåll med personer upp till 80 år kan efter enkätresultaten (NMHE99) beräknas till ca 3 688 000 varav ca 455 000 med egen brunn (12,3 %). Egen vattenförsörjning är minst vanligt i enpersonshushållen (8,8 %). I stora hushåll på sex eller fler personer har hela 23 % av hushållen egen brunn (Figur 11). Detta innebär att den genomsnittliga hushållsstorleken är mindre i hushåll med kommunal vattenförsörjning (2,19 personer/hushåll), än i hushåll med grävd brunn (2,45 personer/hushåll) respektive hushåll med borrhävd brunn (2,58 personer/hushåll).



Figur 11. Hushållsstorlek vid olika typer av vattenförsörjning respektive för de personer som inte uppgivit typ av vattenförsörjning; dvs. kategorien "Ej svar" (NMHE99).

De stora hushållen är ofta barnhushåll. Från enkätresultaten (NMHE99) kan beräknas att av barnhushållen har ca 150 000 (14,6 %) egen vattenförsörjning fördelat på 6,4 % grävda brunns och 8,2 % borrhävd brunns (Figur 12). Motsvarande beräkningar räknat per barn ger att ca 301 000 barn (16,0 %) lever i hushåll med egen brunn vilket innebär att 6,9% får dricksvatten från en grävd brunn och 9,0 % från en borrhävd brunn.

Resultaten från barnenkäten (BHME03) visar också att det är jämförelsevis vanligare med enskild vattenförsörjning i stora hushåll med barn. För de som har grävd eller borrhävd brunn anges endast 1,9 % bo i tvåpersonshushåll, vanligast är 3–4 personshushåll med 61,5 % av svaren, 26,3 % tillhör 5–6 personshushåll och slutligen tillhör 3,3 % större hushåll.



Figur 12. Hushållsstorlek i barnfamiljer vid olika typer av vattenförsörjning (BHME03).

I Tabell 3 så anges för varje åldersgrupp hur många barn som har olika typer av kranvatten. Detta är resultat från barnenkäten. I tabellen kan ses att det finns en tendens till att kommunal vattenförsörjning är något vanligare ju yngre barnet är. Vid egen vattenförsörjning finns det även en tendens till att borrade brunnar blir något vanligare ju äldre barnet är. I de följande beräkningarna bortses från dessa skillnader och resultaten för åldersgrupperna 1, 4 och 12 år presenteras tillsammans. I presentationer med länsuppdelning inkluderas även åttaåringarna.

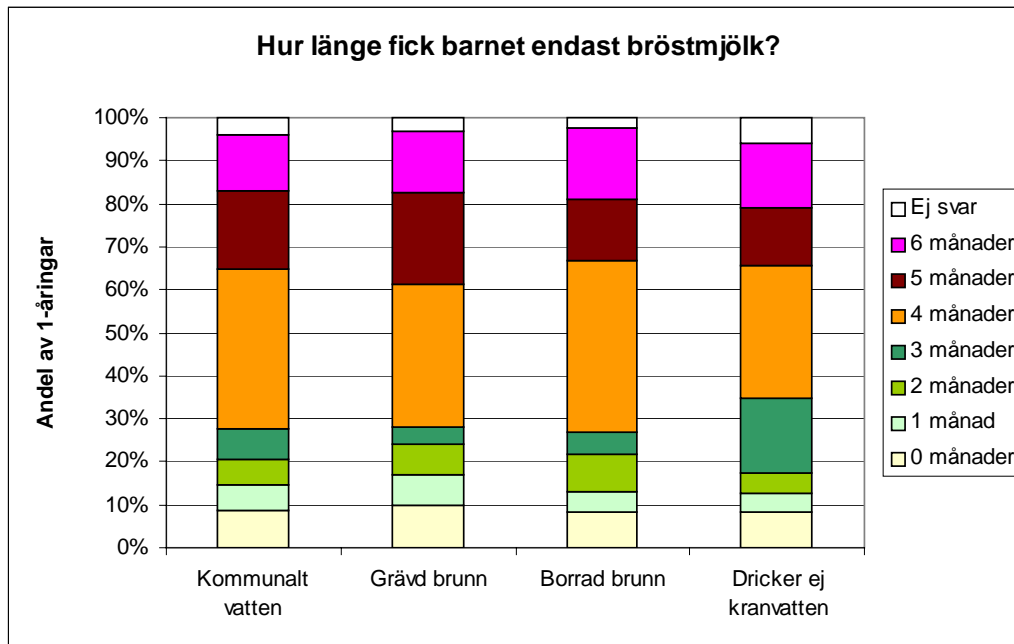
Tabell 3. Vattenförsörjning för barn i olika åldrar (BHME03).

| Med uppgift om kranvatten | Åldersgrupp | Antal barn | Andel (%) med | | |
|---------------------------|------------------|------------|------------------|-------------|--------------|
| | | | Kommunalt vatten | Grävd brunn | Borråd brunn |
| | 1 år (8 månader) | 93918 | 88,2 | 4,7 | 7,1 |
| | 4 år | 87977 | 86,6 | 4,9 | 8,5 |
| | 12 år | 124936 | 85,2 | 5,0 | 9,8 |
| | Summa 1+4+12 år | 306831 | 86,5 | 4,9 | 8,6 |

Enkätsvaren från BHME03 har använts för försöka uppskatta om det finns några skillnader för hur mycket kranvatten barnet dricker i hemmet. Ingen direkt fråga finns för detta men det bör delvis bero på hur länge barnet ammas och vid vilken ålder det börjar i barnomsorgsverksamhet. En annan faktor är om barnet bor på flera adresser.

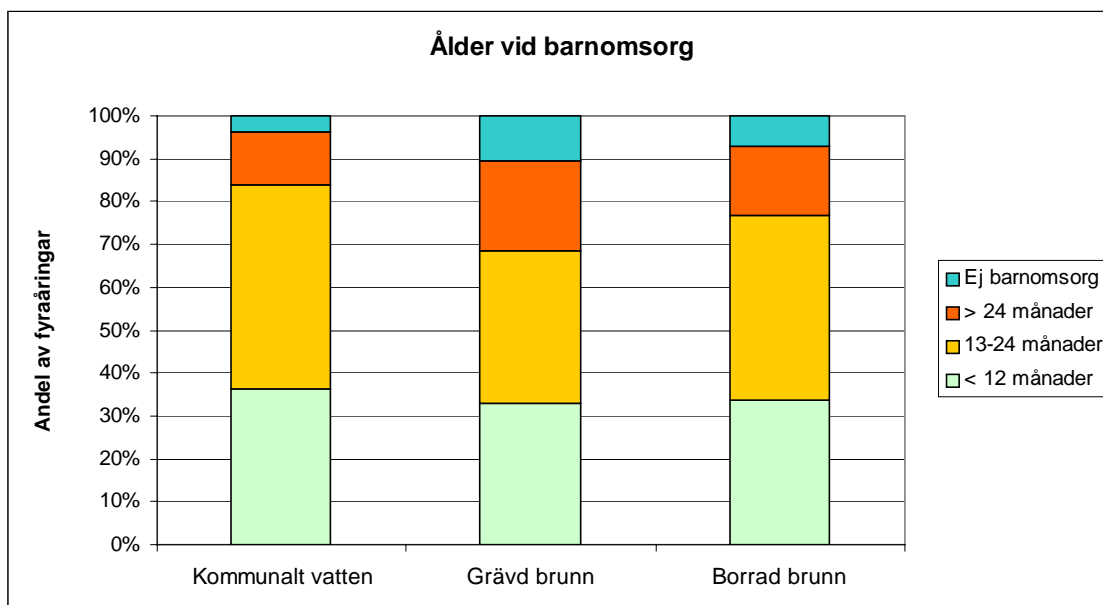
Endast en mycket lite andel, 1,7 %, av barnen i hushåll med egen vattenförsörjning har ett delat boende. Motsvarande siffra för barn med kommunal vattenförsörjning är 4,0 %.

I Figur 13 visas i vilken omfattning barnen i den yngsta åldersgruppen ammas under det första levnadshalvåret. Som kan ses har barnen ammas i ungefär samma omfattning oavsett typ av vattenförsörjning. I figuren visas även svaren från den lilla gruppen för vilken det uppges att kranvattnet inte används som dricksvatten.



Figur 13. Amning under barnets första levnadshalvår vid olika vattenförsörjning (BHME03).

Barn börjar i barnomsorg tidigt, innan ett års ålder, i ungefär samma utsträckning oberoende av typ av vattenförsörjning. Däremot är det betydligt vanligare med barn som börjar först vid 2 års ålder eller senare, eller som inte alls har börjat inom barnomsorgen vid fyra års ålder, i hushåll med egen vattenförsörjning. Särskilt gäller detta barn i hushåll med grävd brunn.



Figur 14. Tidpunkt för start inom barnomsorg vid olika vattenförsörjning (BHME03).

Nationalitet-Födelse land (NMHE 99)

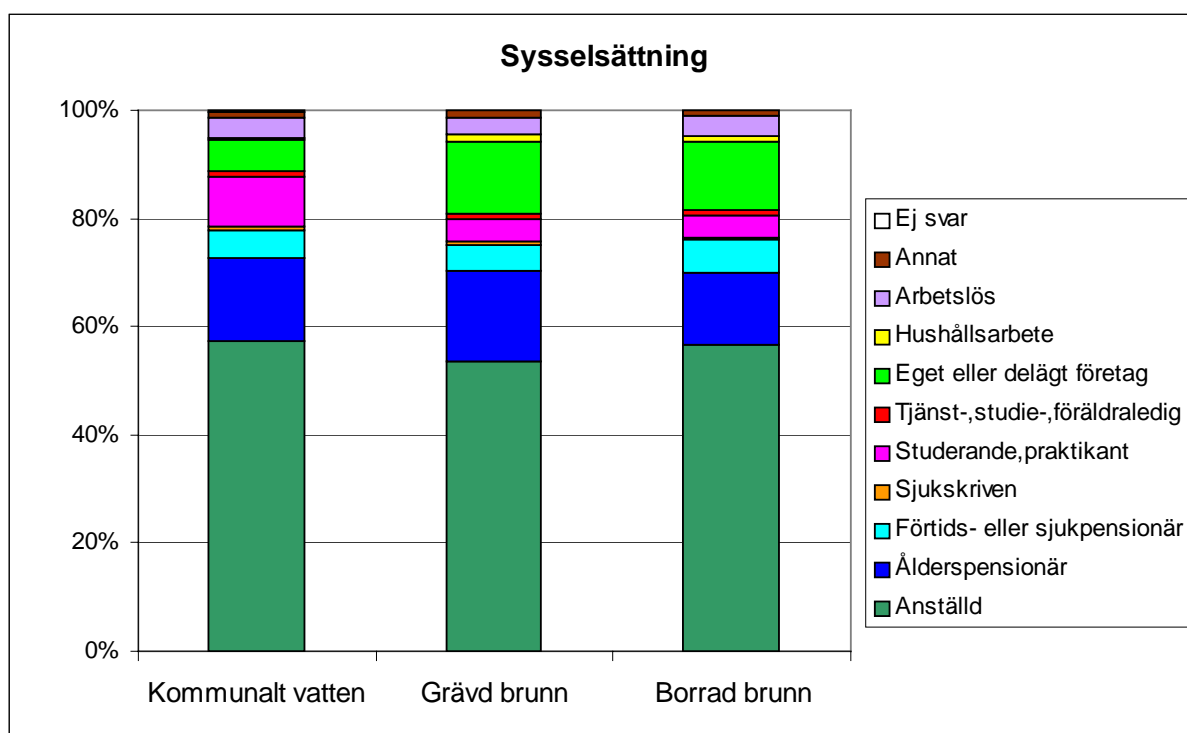
Enkätresultaten visar att personer med egen brunn oftast är födda i Sverige. Bland de som uppgett att de har egen brunn är 94,7 % födda i Sverige, 2,7 % i övriga Norden, 1,3 % i övriga Europa medan 1,1% är födda i en annan världsdel. Detta innebär att det är dubbelt så vanligt med egen brunn bland personer som är födda i Sverige jämfört med personer som är födda i ett annat land.

Utbildning, sysselsättning och inkomst (NMHE99)

Av enkätsvaren framgår att personer med egen brunn ofta har en lägre utbildningsnivå än personer med kommunalt vatten. Detta gäller i synnerhet personer med grävda brunnar där 51,0 % har en grundutbildning på högst 9 år, motsvarande andel är 44,3 % för personer med borrhade brunnar och 32,2 % för personer med kommunalt vatten. Universitets- eller högskoleutbildning är vanligare bland de som har kommunal vattenförsörjning (30,3 %) än för personer med borrhade brunn (23,6 %) eller grävd brunn 19,3 %).

Relativt många har inte svarat på frågan om anställning. Av de som svarat, arbetar ungefär hälften heltid som anställda. Det är något vanligare med deltidsanställningar av olika typer respektive att man inte arbetar som anställd för personer med egen vattenförsörjning.

På frågan om arbete (sysselsättning) kunde flera alternativ anges (Figur 15). Många hade angivit att de utförde hushållsarbete bland övriga sysslor. Det som utmärkte personer med egen vattenförsörjning är att de är mer verksamma i egna företag (12,8 %) än personer med kommunal vattenförsörjning (5,6 %). En annan markant skillnad är att en mindre andel personer med egen vattenförsörjning studerar (4,1%) jämfört med personer med kommunalt vatten (9,4 %).



Figur 15. Sysselsättning för personer med olika typ av vattenförsörjning (NMHE99).

Låga inkomster, mindre än 100 000 kronor per år (1999), är ungefär lika vanligt vid kommunal vattenförsörjning (26,7%), grävda brunnar (27,6%) och borrhade brunnar (24,3%). Sammanlagt kan ca 217 000 personer med egen brunn beräknas ha en årlig inkomst (1999) under 100 000 kronor.

För BHME03 finns den sammanlagda familjeinkomsten tillgänglig (Tabell 4). Låga inkomster t.ex. under 200 000 kronor per år är något mindre vanligt vid egen vattenförsörjning (9,0 % av hushållen med egen brunn) än vid kommunal vattenförsörjning (11,3 %). Det är emellertid också mindre vanligt med höga inkomster. Av de med egen brunn har 21,5 % en familjeinkomst över 500 000 kronor, motsvarande andel vid kommunal vattenförsörjning är 33,0 %.

Tabell 4. Andel hushåll med olika sammanlagd familjeinkomst vid olika typ av vattenförsörjning (BHME03).

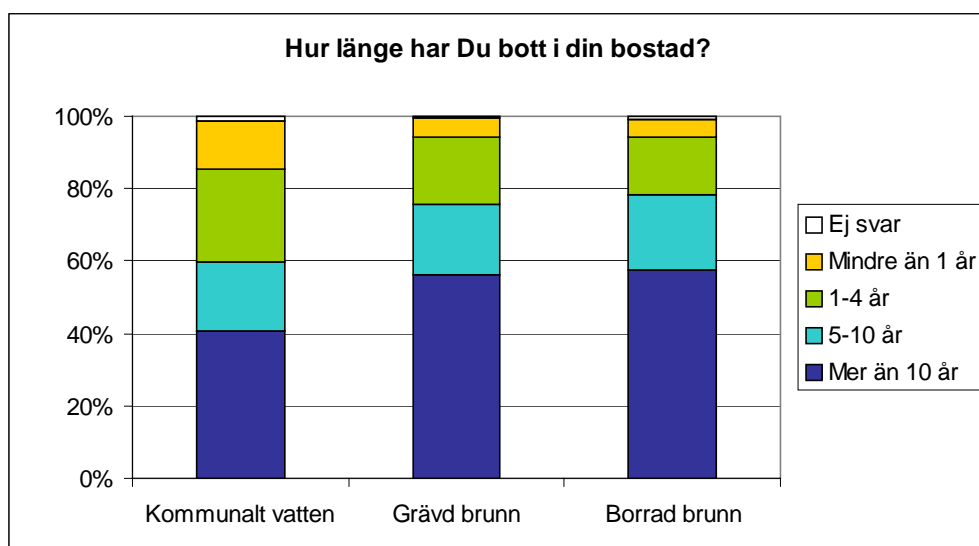
| Familjeinkomst | Kommunalt vatten | Grävd brunn | Borrad brunn | Totalt |
|-----------------|------------------|-------------|--------------|--------|
| | % | | | % |
| 0-100 000 | 4,4 | 3,8 | 3,2 | 4,4 |
| 100 000-200 000 | 6,9 | 5,6 | 5,5 | 6,8 |
| 200 000-300 000 | 10,1 | 13,5 | 11,4 | 10,4 |
| 300 000-400 000 | 18,9 | 31,9 | 25,2 | 20,1 |
| 400 000-500 000 | 26,7 | 28,5 | 30,4 | 27,1 |
| 500 000-600 000 | 15,0 | 10,6 | 14,3 | 14,7 |
| >600 000 | 17,9 | 6,1 | 10,0 | 16,6 |
| Summa | 100 | 100 | 100 | 100 |

Boende (NMHE99)

Det är absolut vanligast att personer med egen brunn bor i småhus men ändå har 2,1% av såväl de med grävd som borrad brunn uppgett att de bor i lägenhet.

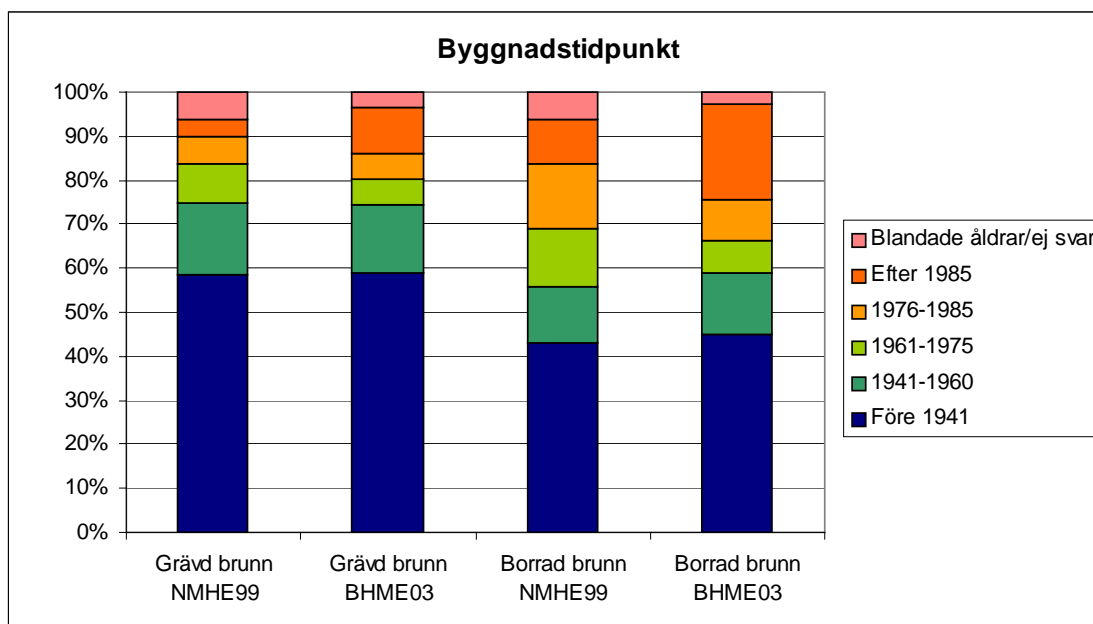
Vanligtvis äger personer utan kommunal vattenförsörjning sin bostad men 14,1% av personerna med dricksvattenförsörjning från grävd brunn respektive 9,3 % av personerna med dricksvattenförsörjning från borrad brunn hyr sin bostad. Detta innebär att ca 60 000 hushåll med enskild vattenförsörjning inte äger sin bostad eller brunnen.

Personer med egen brunn har ofta bott en längre tid i sin bostad (Figur 16). En relativt stor andel, 22,1%, av de med egen brunn har emellertid bott kortare tid än 5 år. Motsvarande andel är 38,9 % för personer med kommunalt vatten.



Figur 16. Hur länge personer (19-81 år) med olika typer av vattenförsörjning bott på samma ställe. (NMHE99).

Grävda brunnar förekommer mer frekvent vid gamla hus (Figur 17). Av de med grävd brunn anger hela 58,6 % att huset är byggt före 1941 (NMHE99). För de med borrarad brunn är motsvarande siffra 43,0 % medan endast 14,7 % av de med kommunalt vatten bor i så gamla hus. Siffrorna för barnenkäten är ganska lika men en relativt stor andel i barnenkäten bor i hus byggda efter 1985. Skillnaden jämfört med vuxnenkäten är större än vad som förklaras av att barnenkäten genomförts senare då fler hus hunnit byggas.



Figur 17. Husets ålder vid olika typer av vattenförsörjning (NMHE99 & BHME03).

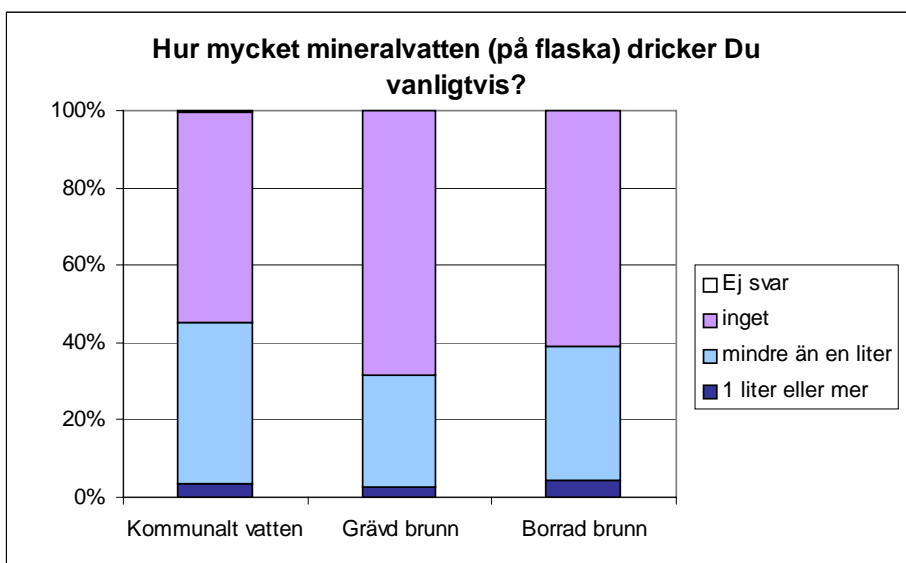
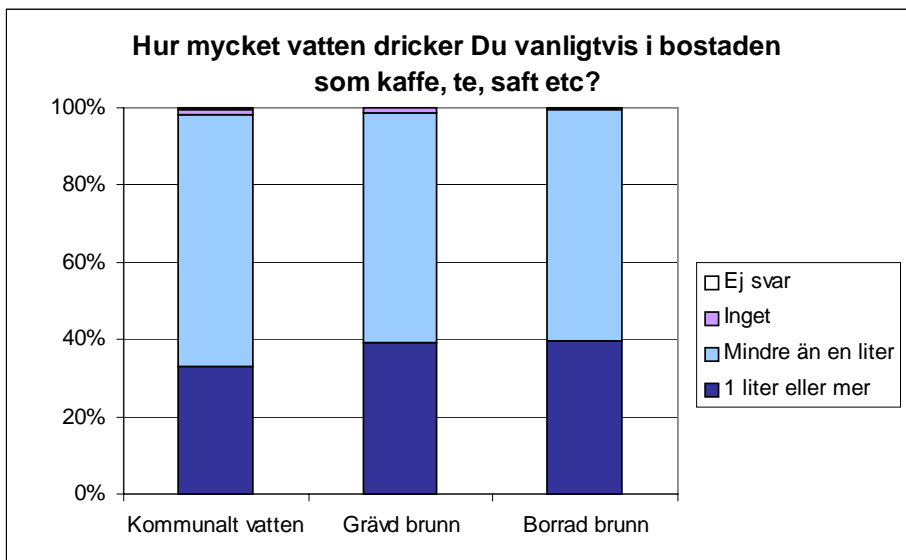
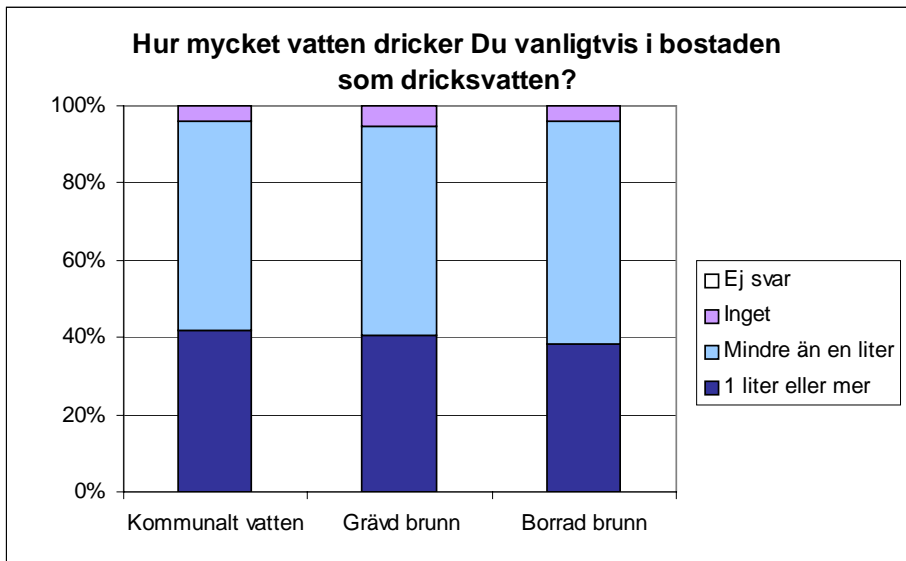
Levnadsvanor och kost (NMHE99)

Av personer i hushåll med egen brunn uppger en något mindre andel att de röker (19,8 %) jämfört med personer i hushåll med kommunalt vatten där 25,3 % anger att de röker.

De allra flesta med egen brunn äter en blandad kost (97,9 %). Endast 2,0 % uppger att de äter en laktovegetarisk kost vilket motsvarar ca 17 000 personer. Ingen av personerna med egen brunn som ingått i undersökningen har uppgett att de är veganer. Vidare äter personer med egen brunn oftare vilt som man fällt själv eller fått, likaså mer insjöfisk som man fångat själv eller fått. Man äter också oftare strömming. Om man jämför andelen som minst en gång i månaden äter vilt så är det 33,7 % av personerna i hushåll med egen brunn mot 13,3 % med kommunalt vatten, för insjöfisk är motsvarande siffror 13,6 % jämfört med 9,0 %. Vad gäller strömming uppger 22,2 % av personer med egen brunn att de äter strömming minst en gång varje månad medan 18,4 % av personer med kommunalt vatten äter strömming så ofta.

Vattenkonsumtion (NMHE99)

Den uppgivna vattenkonsumtionen är förvånansvärt likartad oavsett typ av kranvatten (Figur 18). Det kan noteras att av de med egen brunn uppger 39,4 % att de som dricksvatten dricker mer än 1 liter per dygn, 56,1 % att de dricker mindre än 1 liter per dygn och 3,5 % uppger att de inte alls dricker kranvattnet som dricksvatten.



Figur 18. Vattenkonsumtion hos personer (19-81 år) vid olika vattenförsörjning (NMHE99).

Kranvatten används även för beredning av andra drycker. Av personerna med egen brunn anger 39,4 % att de dricker mer än 1 liter dryck per dag som beretts av kranvatten, 59,8 % att de dricker mindre än 1 liter och 0,8 % att de inte alls dricker drycker beredda av kranvatten. Att dricka mineralvatten (från flaska) är något mindre vanligt vid egen vattenförsörjning jämfört med vid kommunal vattenförsörjning. Av de med kommunalt kranvatten uppger 45,4 % att de vanligtvis dagligen dricker mineralvatten. Motsvarande andelar är 39,2 % för de med kranvatten från borrade brunn respektive 31,5 % för dem med grävd brunn.

Markanvändning

För att undersöka hur många hushåll med egen brunn finns i områden där grundvattenkvaliteten kan påverkas negativt av markanvändningen har svaren på miljöhälsoenkäternas frågor om bostadens omgivning använts. Till detta har lagts resultaten från de utsökningar som gjordes på SGU i geografiska databaser för enkätsvaren från NMHE99 och BMHE03.

Brunnens (bostadens) omgivning (NMHE99 & BHME03)

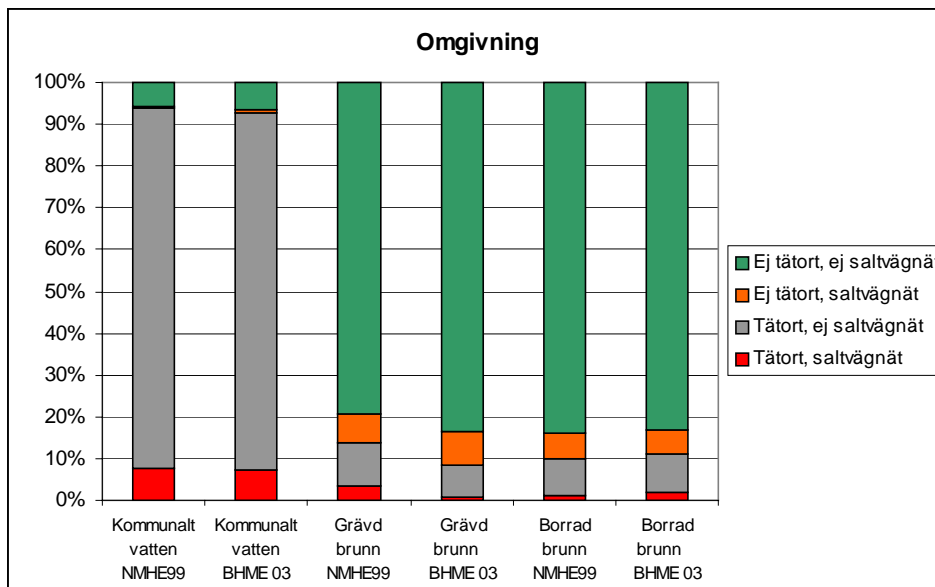
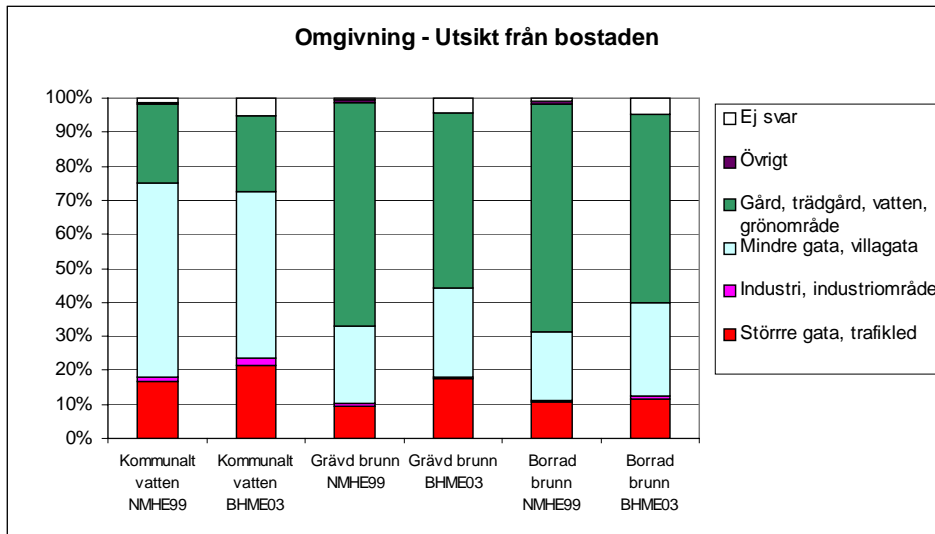
Flertalet hushåll med grävd eller borrade brunn ligger i lugna områden. Följande sammanställning bygger på svar på frågan "Har din bostad fönster som vetter direkt mot...". Av personerna med egen brunn anger 66,4 % i enkäten riktad till vuxna (NMHE99) att bostaden enbart omges av "gård, trädgård, vatten eller grönområde". Motsvarande andel för barnenkäten (BHME03) är 53,9 % (Figur 19). Ofta förekommer emellertid flera olika markanvändningstyper i bostadens närhet.

Förekomst av "större väg eller trafikled" i bostadens närhet anges av 10,2 % av personerna med egen brunn i vuxnenkäten respektive för 13,8 % i barnenkäten. Även "industri eller industriområde" förekommer i liten utsträckning, 0,5 % respektive 0,8 % i de bägge enkätomgångarna. Jordbruksmark fanns inte upptaget som svarsalternativ och det kan förmodas att denna delvis ingår under "övrigt" som fanns som svarsalternativ i NMHE99.

Indikation om möjliga föroreningskällor från den byggda miljön kan också fås genom att se på om bostaden ligger inom en tätort eller om den ligger i närhet av större vägar. I det följande används dels den tätortsklassificering från SCB som knutits till varje enkätsvar, dels en utsökning gjord på SGU om bostaden ligger inom 100 meter från det statliga vägnätet som saltas. Av personer med egen brunn beräknas 11,5 % (NMHE99) respektive 10,1 % (BHME03) bo inom ett tätortsområde och 8,8 % (NMHE99) respektive 8,1 % (BHME03) inom 100 m från en saltad väg. Det kan beräknas att 81,9 % (NMHE99) respektive 83,4 % (BHME03) varken bor i tätort eller vid saltvägnät. Det kan noteras att denna andel är betydligt högre än den som grundades på de svarande som uppgav att de enbart såg "Gård trädgård, vatten eller grönområde" från sina fönster. Det är osäkert vad denna skillnad beror på, kanske är förklaringen att man kan se ganska långt, t.ex. betydligt längre än 100 meter.

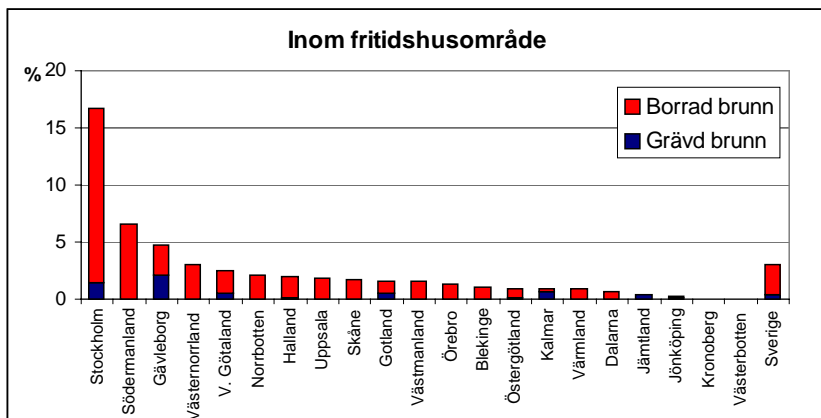
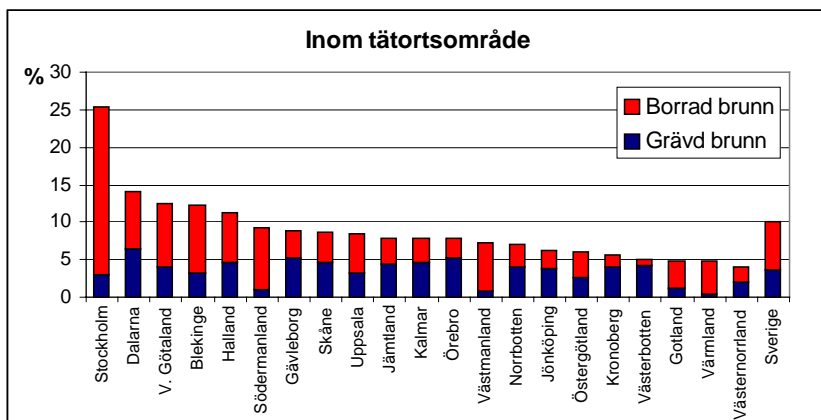
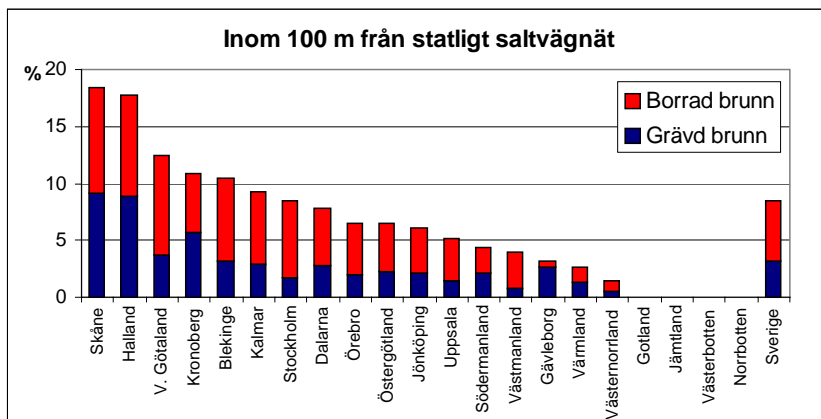
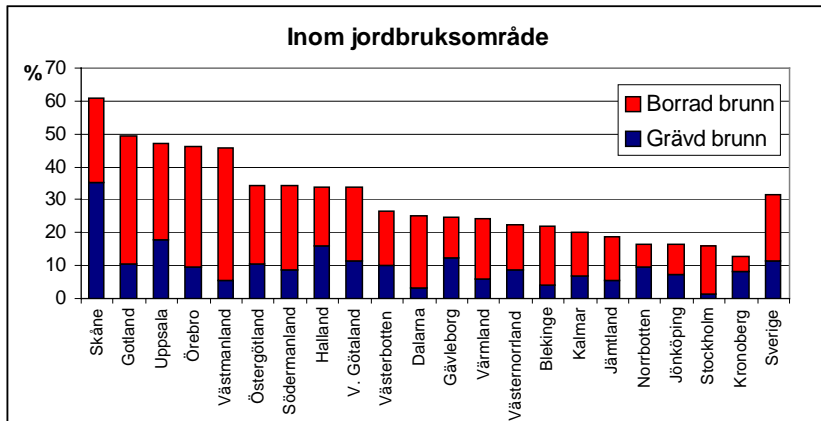
I Figur 20 visas andel av hushåll med brunnar i områden med olika typ av markanvändning med en länsvis uppdelning. En utsökning av om bostaden låg vid jordbruksmark gjordes enbart för BHME03. Av de med egen brunn ligger 31,6 % vid jordbruksmark. Andelen är lika stor för grävda som för borrade brunnar. Den största andelen i jordbruksområde finns i Skåne med drygt 60 % och den minsta i Kronobergs län med knappt 13 %.

För hela Sverige gäller att 8,5 % av hushållen med egen brunn har sin bostad inom 100 meter från saltad väg. Även vad gäller närhet till saltade vägar så är andelen störst i Skåne ca 18 %, på Gotland och i de nordligaste länen saltas inte vägarna. Andelen hushåll med närhet till saltad väg är lika stor för hushåll med grävda brunnar som för hushåll med borrade brunnar.



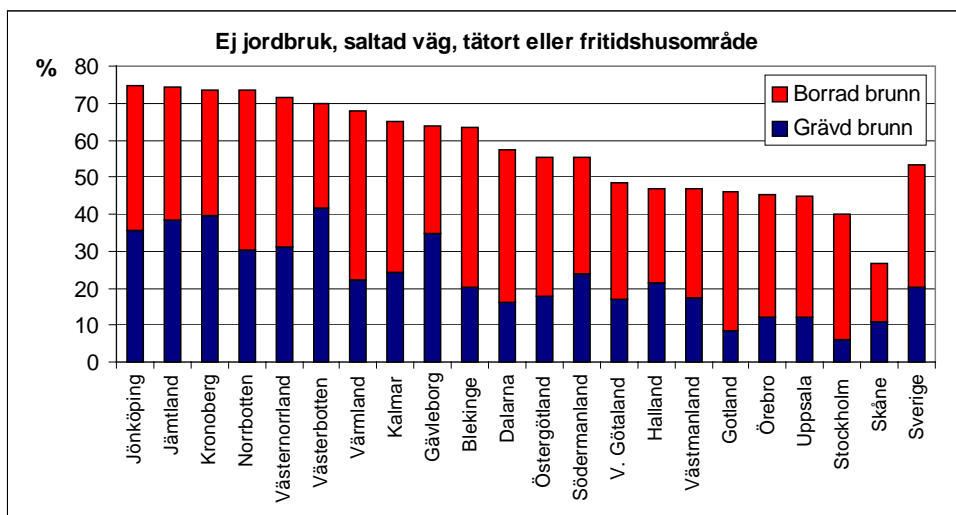
Figur 19. I det övre diagrammet visas utfallet på frågan om utsikt från bostadens fönster vid olika typ av vattenförsörjning vid de två enkätomgångarna. I de fall flera svar angivits visas det som bedöms innebära den största risken för grundvattnet i ordningen: (1) Större gata/trafikled, (2) Industri/industriområde, (3) Mindre gata/villagata, (4) Gård/trädgård/vatten/grönområde. Kategorin "Övrigt" redovisas enbart för NMHE99. I det nedre diagrammet visas om bostaden ligger inom tätort eller inom 100 meter från saltvägnätet.

En förvånande stor andel; 10,0% av hushållen med egen brunn finns inom ett tätortsområde. Inte heller i detta fall är det någon skillnad mellan hushåll med grävda respektive borrade brunnar. I Stockholms län finns drygt 25% av hushållen med egen vattenförsörjning inom en tätort. I Stockholms län är det också vanligt att hushåll med egen vattenförsörjning har sin bostad inom ett fritidshusområde (17%). För Sverige i sin helhet är motsvarande andel 3,0%. I fritidshusområden är det vanligast med borrade brunnar som utgör ca 87,8 %.



Figur 20. Andel av hushåll med egen brunn vid olika markanvändning (NMHE99 & BHME03 i kombination med geografiska databaser).

Det kan beräknas att ca 245 000 hushåll med egen brunn, dvs. ca 53,9 %, varken berörs av tätorter, fritidshusområden, saltade vägar eller jordbruksmark (Figur 21). Dessa är förmodligen mindre utsatta för föroreningar men kan fortfarande vara påverkade av t.ex. avloppsinfiltration och saltvatteninträngning.



Figur 21. Andel av hushåll med egen brunn i område som ej är berört av olika typer av markanvändning (NMHE99 & BHME03 i kombination med geografiska databaser).

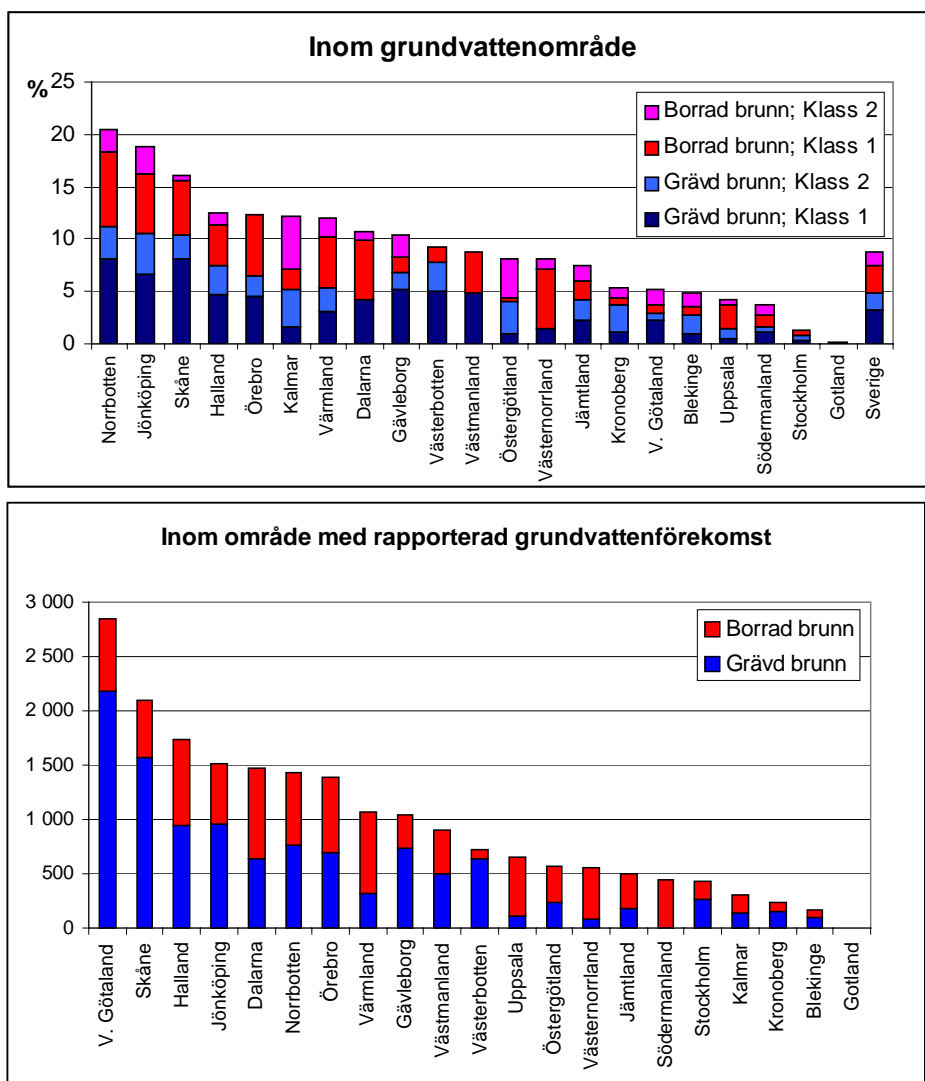
Geologi

En uppdelning har gjorts efter regionindelningen i Bedömningsgrunder för grundvatten (Naturvårdsverket 1999). De flesta hushållen med egen vattenförsörjning enligt de beräkningar som grundar sig på enkätsvaren från NMHE99 respektive BMHE03 finns i regionerna Sydsvenska höglandet respektive Mellansvenska sänkan. Den senare hör tillsammans med området Upplands kalkpåverkade område till regioner med högst andel borrade brunnar. Lägst andel borrade brunnar har regionerna Mellansveriges sedimentära berggrundsområde respektive Urbergsområden inom Norrlandsterrängen ovanför s.k. den Högsta kustlinjen, HK (se Tabell 5).

Tabell 5. Fördelning av hushåll med egen vattenförsörjning uppdelat på region enligt Bedömningsgrunder för grundvatten (NHME99 & BHME03 i kombination med geografiska databas).

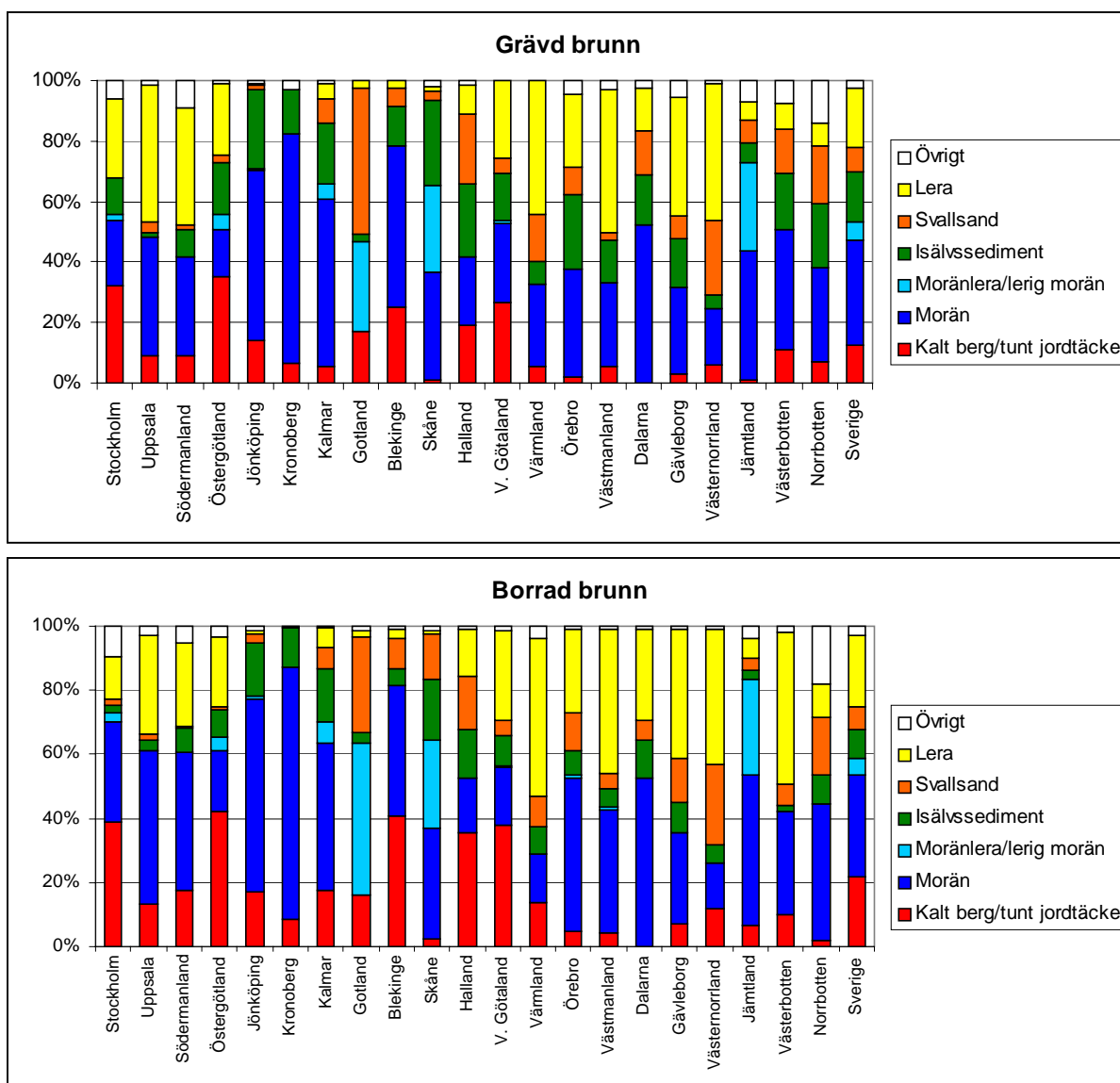
| Region | Antal | | | % | | | Andel borrade brunnar |
|--|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|-----------------------|
| | Grävd brunn | Borrade brunn | Totalt | Grävd brunn | Borrade brunn | Totalt | |
| A - Sydsveriges sedimentära berggrundsområde | 17569 | 23249 | 40818 | 10,4 | 8,1 | 9,0 | 57,0 |
| B - Sydsvenska höglandet | 45638 | 58907 | 104545 | 27,0 | 20,6 | 23,0 | 56,3 |
| C - Väst- och sydostkusten | 17977 | 34263 | 52240 | 10,6 | 12,0 | 11,5 | 65,6 |
| D - Mellansveriges sedimentära berggrundsområde | 7557 | 7427 | 14985 | 4,5 | 2,6 | 3,3 | 49,6 |
| E - Mellansvenska sänkan | 28956 | 79676 | 108632 | 17,1 | 27,9 | 23,9 | 73,3 |
| F - Upplands kalkpåverkade område | 10160 | 31870 | 42030 | 6,0 | 11,2 | 9,2 | 75,8 |
| G - Norrlandskusten | 25687 | 30437 | 56124 | 15,2 | 10,7 | 12,3 | 54,2 |
| H - Sedimentära berggrundsområden i Dalarna & Jämtland | 4060 | 5625 | 9685 | 2,4 | 2,0 | 2,1 | 58,1 |
| I - Urbergsområden inom Norrlandsterrängen ovanför HK | 9561 | 7656 | 17217 | 5,7 | 2,7 | 3,8 | 44,5 |
| Oklassad | 1850 | 6678 | 8529 | 1,1 | 2,3 | 1,9 | 78,3 |
| Totalt | 169015 | 285789 | 454804 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 62,8 |

En uppdelning har även gjorts efter om hushållen med egen brunn finns inom de sand- och grusområden där SGU i sin regionala kartering bedömer att det är möjligt att göra stora grundvattenuttag (Åsman & Ojala, 2004). Uppskattningsvis 13,0 % av de grävda brunnarna och 6,3 % av de borrade brunnarna ligger i ett identifierat grundvattenområde. Det kan noteras att även i dessa områden med goda uttagsmöjligheter för grundvatten från jordlagren förekommer bergborrade brunnar (Figur 22). I figurens nedre del visas hur många brunnar som kan beräknas finnas inom de områden med grundvattenförekomster i sand- och grusavlagringar som rapporterades till EG-kommissionen i mars 2005. Brunnar inom dessa områden kan få betydelse för övervakning enligt vattendirektivets krav.



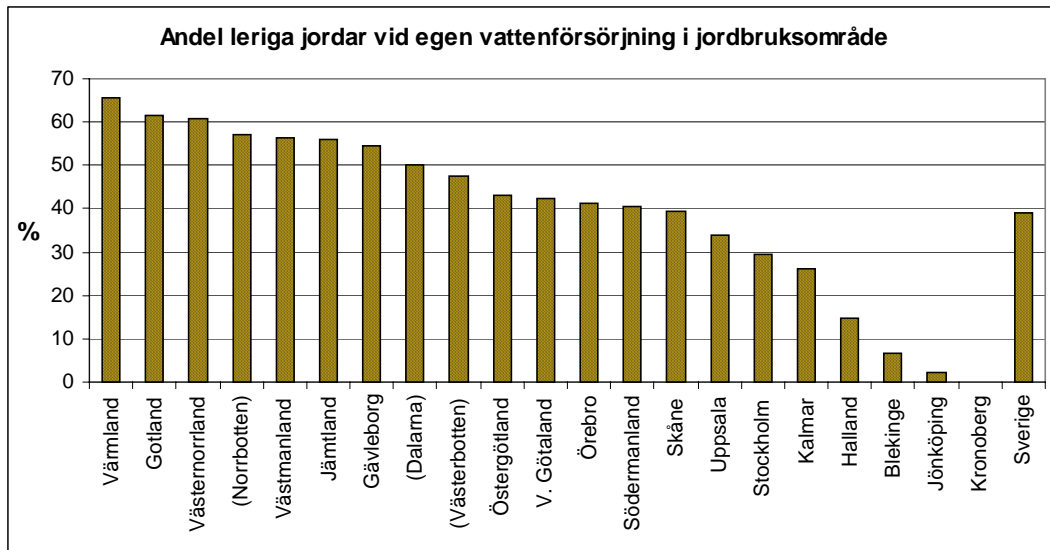
Figur 22. Andel brunnar som ligger inom ett sand- och grusområde där SGU bedömt att det är möjligt att ta ut stora mängder vatten; i Klass 1 områden bedöms det vara möjligt att ta ut mer än 25 liter/sekund och inom Klass 2 områden 5-25 liter/sekund; övre diagram. Beräknat antal brunnar (hushåll) inom de områden med grundvattenförekomster i sand- och grusavlagringar som rapporterades till EG 2005; nedre figur (NHME99 & BHME03 i kombination med geografiska databas).

I Figur 23 visas jordarten vid egen vattenförsörjning. Vissa skillnader kan ses mellan de grävda och borrade brunnarna inom ett län. Jordartsinformationen är hämtad från databasen för Sveriges Nationalatlas och är generaliserad. Att det t.ex. finns en del grävda brunnar i områden med kalt berg och tunna jordtäcken kan tyckas underligt, men får tolkas som att det inom en region med generell tunna jordlager ändå finns mindre områden med tillräcklig jordmäktighet för att anlägga grävda brunnar.



Figur 23. Jordartsfördelning vid egen vattenförsörjning. (NMHE99 & BHME03 i kombination med översiktlig jordartsinformation från Sveriges Nationalatlas som är starkt generaliserad).

En utsökning har också gjorts över hur stor andel av hushållen med egen vattenförsörjning i jordbruksområden som ligger inom områden med leriga jordarter (dvs. lera, moränlera eller lerig morän). Leriga jordar skyddar i viss utsträckning grundvattnet från den föroreningsrisk som jordbruksverksamheten utgör. Eftersom det finns ganska få enkätsvar i flera län har ingen uppdelning gjorts mellan grävda och borrade brunnar (Figur 24). Räknat för hela Sverige har borrade brunnar i jordbruksområden ett något bättre skydd mot föroreningar; 40,4 % ligger i områden med leriga jordar mot 36,6 % av de grävda brunnarna.



Figur 24. Andel av hushållen med egen brunn i jordbruksområden där leriga jordar dominerar. För Dalarna, Norrbotten och Västerbotten finns färre än 20 enkätsvar från hushåll med egen brunn inom jordbruksområde (NHME99 & BHME03 i kombination med geografiska databas).

Kustområden

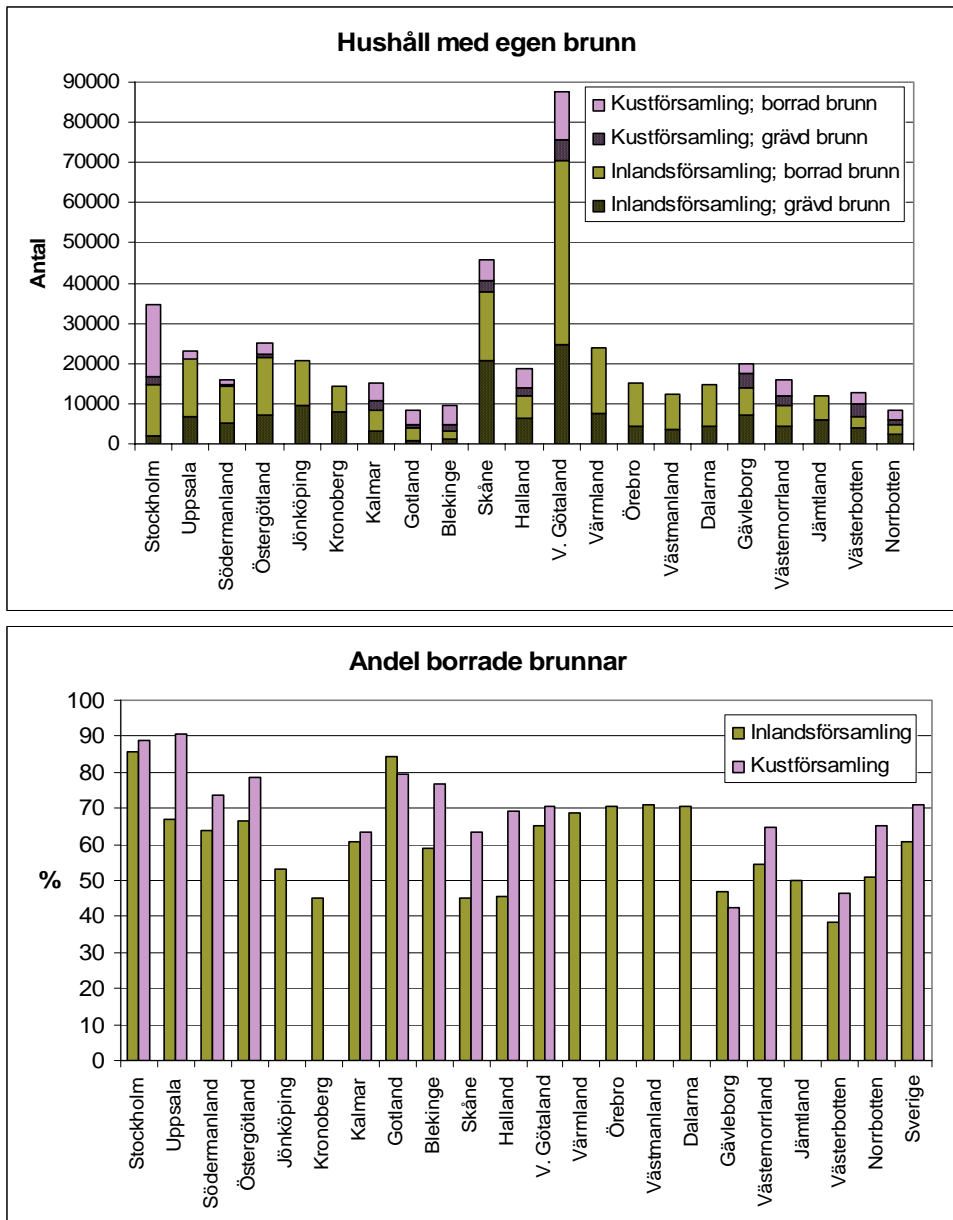
En indelning har också gjorts efter om hushåll med egen vattenförsörjning enligt NMHE99 och BMHE03 bor kustnära. Det kunde beräknas att av hushållen i Sverige med enskild vattenförsörjning så ligger ca 100 000, motsvarande 21,8 %, i en kustförsamling (Figur 25). En del kustförsamlingar är ganska små och ligger verkligen i skärgårdsmiljö medan andra är ganska stora och sträcker sig långt in i landet vilket påverkar resultaten en del.

Storstadslänen har flest hushåll med egen vattenförsörjning i kustförsamlingar, i Stockholms är det ca 20 000 hushåll, följt av Västra Götaland med 17 000 hushåll och sedan Skåne län med knappt 8000 hushåll.

I kustförsamlingarna finns 14,5 % av hushåll med egen vattenförsörjning inom tätortsområden vilket är något oftare än i inlandsförsamlingar där andelen är 8,8 %. I kustförsamlingar bor 8,4 % av hushållen med egen vattenförsörjning i fritidshusområden vilket är betydligt oftare än i inlandsförsamlingar där enbart 1,4 % av hushållen med egen vattenförsörjning bor i ett fritidshusområde.

Det är relativt sett vanligare med borrhade brunnar än grävda brunnar i kustförsamlingarna jämfört med inlandsförsamlingarna. I kustförsamlingarna kan de borrhade brunnarnas andel beräknas till 70,9 % medan motsvarande andel i inlandsförsamlingarna är 60,6 %.

I kustförsamlingarna är andelen borrhade brunnar särskilt hög inom tätortsområden, 78,6 %, respektive inom fritidshusområden, 86,8 %.



Figur 25. Beräknat antal hushåll med egen brunn vid permanentboende i kust- respektive inlandsförsamlingar. Andel borrade brunnar vid egen vattenförsörjning. (NMHE99 & BHME03)

Geokemi – exempel

Till enkätsvaren har även markgeokemiska data från närmsta undersökta provpunkt kopplats.

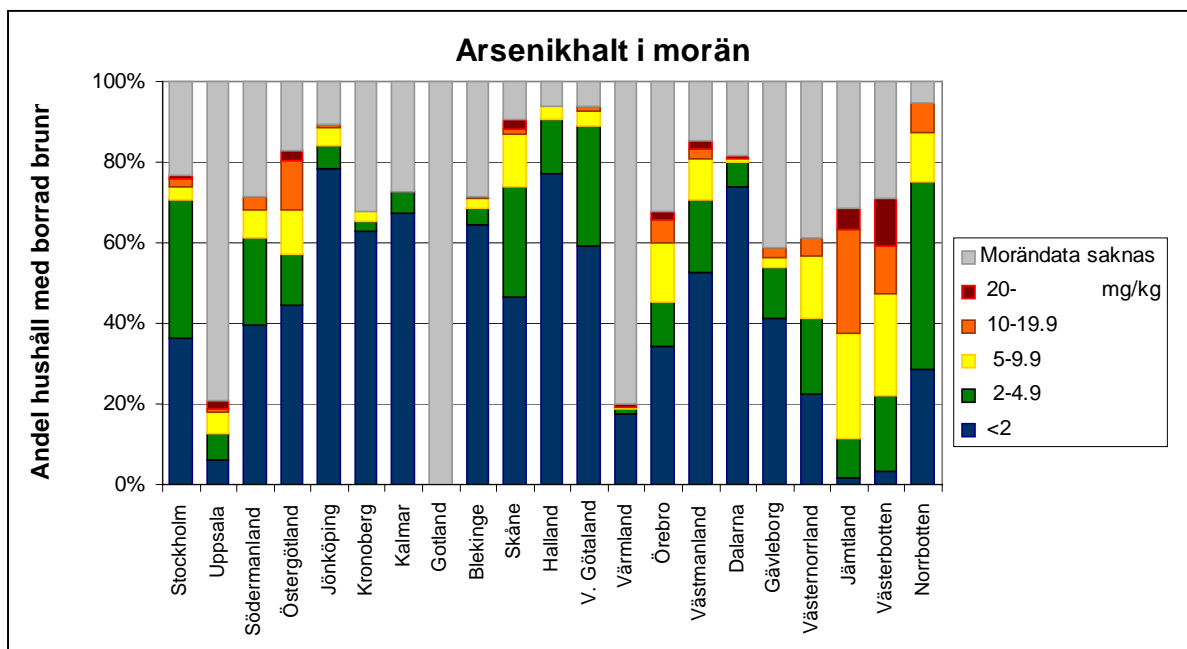
Som ett exempel visas hur naturligt förekommande arsenik kan påverka brunnsvattnet. Arsenik i grundvatten kommer vanligtvis från jordlager och berggrund även om exempel finns på höga halter, t.ex. där trävirke har impregnerats. Förhöjd halt av arsenik i morän ökar sannolikheten att halten är förhöjd även i brunnsvattnet, särskilt gäller detta borrade brunnar.

Den markgeokemiska databasen består av flera olika delar där olika analysmetoder använts. I Figur 26 visas medelvärdet av de våtkemiska analyserna om flera metoder använts vid samma punkt. Tidigare undersökningar (Selinus & Lax, 2005) har indikerat att risken för arsenikhalter över riktvärdet 10 µg/l i borrade brunnar ökar vid arsenikhalter högre än 5-7 mg/kg i moränen. I Figur 26 kan det ses att det i flera län är ont om närliggande provpunkter i morän. Under de senaste åren har

bl.a. delar av Uppsala län karterats men dessa data fanns inte tillgängliga vid utsökningen. Om det kan antas att de ännu ej karterade områdena har ungefär samma arsenikhaltfördelning som de områden som tidigare karterats, så kan det uppskattas att ca 14 % eller drygt 40 000 hushåll med borrhälsbrunn, har sin bostad i områden med arsenikhalt över 5 mg/kg i moränen.

Beroende på lokala hydrogeologiska förhållanden, pH och redoxförhållanden i vattnet frigörs inte alltid arsenik från jordlager och berggrund till vattnet. En preliminär uppskattning ger att halterna i borrhälsbrunnar överskrider riktvärdet 10 µg/l i 10–20 % av brunnarna om arsenikhalten i morän är högre än 5 mg/kg vilket skulle motsvara att omkring 4 000–8 000 hushåll skulle ha för höga arsenikhalt i brunnsvattnet.

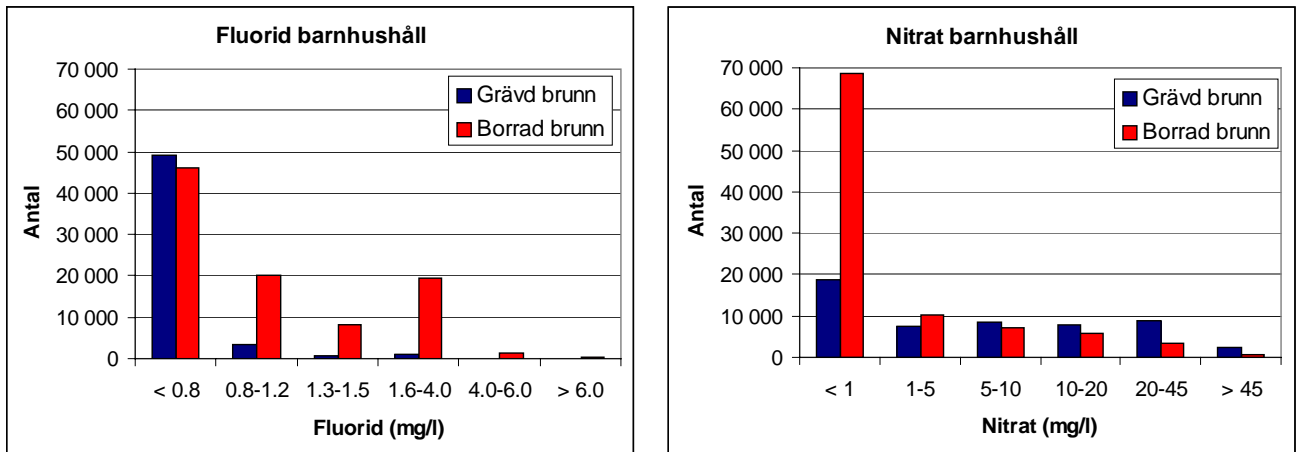
Av Figur 26 framgår att Västerbottens län är arsenikrikt vilket tidigare uppmärksammats och i detta län är det också vanligt med höga arsenikhalt i borrhälsbrunnar. Även i Jämtlands län är arsenikhalt i morän relativt höga, men i detta län synes detta inte ha påverkat brunnsvattnet (Ek m.fl., 2007b)



Figur 26. Arsenikhalt i C-horisonten i morän i närmsta undersökta provpunkt (inom 10 km) från hushåll med egen borrhälsbrunn enligt enkätsvar. ((NHME99 & BHME03 i kombination med geografiska databaser).

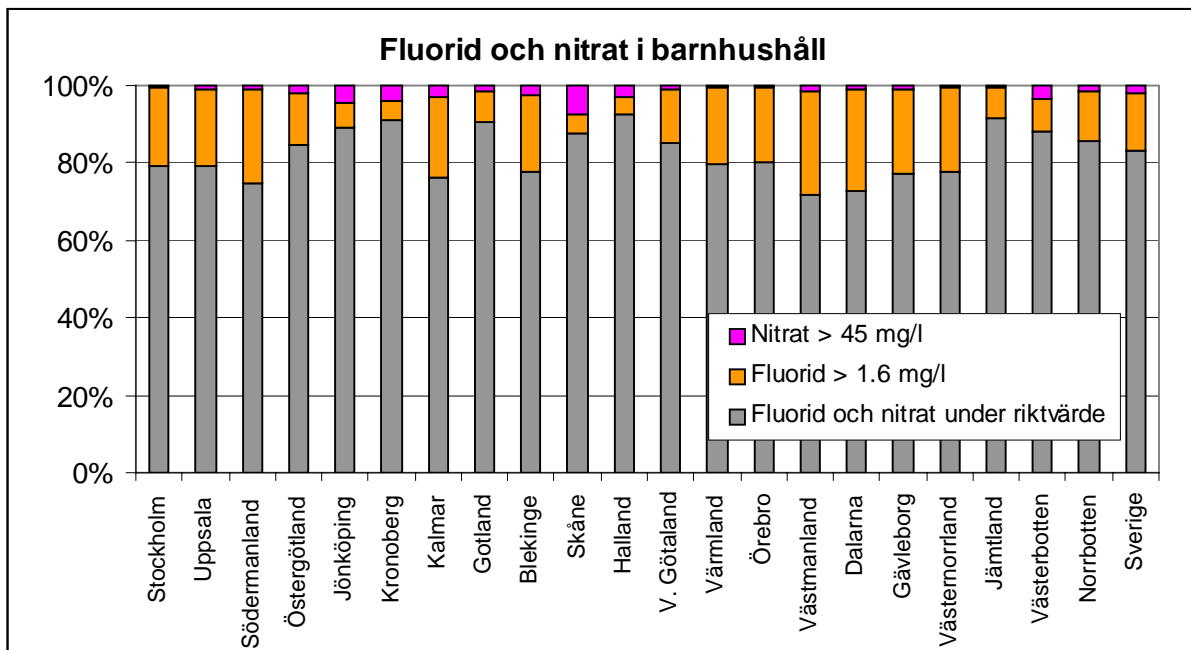
Vattenkvalitet – exempel

Två vanliga vattenkvalitetsproblem vid enskild vattenförsörjning är höga halter av fluorid respektive nitrat i brunnsvattnet. Små barn är särskilt känsliga för fluorid och nitrat. Enkätsvaren i NMHE99 och BMHE03 har tilldelats en vattenkvalitet med hjälp av de kartor som visades i Figur 1 och 2. Hur detta har gått till redovisas i Bilaga III. Den beräknade fördelningen av fluorid i brunnar i barnhushåll visas i Figur 27. Det kan ses att som tidigare diskuterats så förekommer höga fluoridhalter framförallt borrhälsbrunnar. Beräkningar ger att 14,9 % av barnhushållen med egen brunn har fluoridhalter >1,6 mg/l vilket motsvarar ca 22 000 barnhushåll. Nitrathalter över 45 mg/l (dvs. det gamla gränsvärdet 10 mg/l nitratkväve) är mindre vanligt och förekommer hos 2,1 % dvs. drygt 3 000 barnhushåll med egen brunn. Höga nitrathalter förekommer främst i grävda brunnar.



Figur 27. Beräknad fördelning av fluoridhalt respektive nitrat i enskilda brunnar hos barnhushåll.

I Figur 28 visas hur stor andel av barnhushållen som beräknas ha för höga fluorid- respektive nitrat-halter vid enskild vattenförsörjning i olika län samt i hela Sverige. Resultaten är osäkra för Norrlandslänen p.g.a. relativt få vattenanalyser. Eftersom de flesta analyserna är äldre än 10 så är det möjligt att färre brunnar har för höga nitrathalter eftersom jordbrukssektorn som utgör den största källan på många sätt har förändrats och gödningen bättre anpassas till grödans behov.



Figur 28. Beräknad fördelning av höga fluorid- och nitrathalter för barnhushåll med egen brunn.

Detta exempel visar att ca 17,0 %, motsvarande drygt 25 000, av barnhushållen (med barn upp till 18 år) med egen brunn kan beräknas ha en vattenkvalitet som är olämplig för små barn med avseende på fluorid och nitrat. Det finns emellertid en hel rad ämnen och bakterier etc. som kan göra så att vattnet inte bör användas som dricksvatten. För närvarande finns t.ex. inte tillräckligt dataunderlag för att utföra motsvarande beräkningar för uran som relativt ofta överskrider hälsogränsvärden. Många prov har tagits under senaste åren, men dessa har ännu inte tillförts kemiarkivet.

STRATEGI – VAD SKA INGÅ I UPPFÖLJNING

Uppföljning av vatten från enskilda brunnar kan behöva utformas på olika sätt om syftet är att följa upp miljö kvalitetsmålet, inkluderande ett eventuellt nytt delmål om enskild vattenförsörjning, eller om det är en del av en hälsorelaterad miljöövervakning.

Grundvatten, brunnsvatten eller dricksvatten?

Miljö kvalitetsmålet anger att grundvattnet ska "ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning". Detta skulle kunna tänkas betyda två olika saker:

1. Att grundvattnet är av så god kvalitet att det direkt kan användas som dricksvatten
2. Att grundvattnet som inte är av god kvalitet kan renas så att god dricksvattenkvalitet erhålls

Vid enskild vattenförsörjning kan det vara svårt att sköta t.ex. en filteranläggning så att en jämn och god vattenkvalitet erhålls. Säkerheten i dessa system kan således vara dålig. En dricksvattenförsörjning som bygger på rening av vattnet kan på olika sätt betraktas som mindre hållbar. Reningen kräver resurser i form av energi, kemikalier, filtermassor etc. Det kan också vara svårt att ta hand om förbrukade filtermassor, saltlösningar från regenerering av filter, koncentrerade lösningar från system med omvänd osmos etc. på ett säkert sätt.

I delmål 3 som gäller större grundvattenförekomster och vattenuttag anges att dessa vattenförekomster ska uppfylla gällande svenska normer för dricksvatten med avseende på föroreningar orsakade av mänsklig verksamhet. Det är alltså grundvattnet som förutom rening ska uppfylla dessa kriterier.

Detta visar att från **miljömålsperspektiv** är det grundvattnet som ska ha god kvalitet vilket för övrigt framgår redan målets namn "*Grundvatten av god kvalitet*". Från ett miljömålsperspektiv är det alltså kvaliteten på grundvattnet i magasinet som bör följas upp.

Ur ett **folkhälsoperspektiv** är det däremot kvaliteten på det dricksvattnet som kommer ur kranen som är viktig. Kranvattnet har på olika sätt påverkats av att pumpas upp, förvaras i hydrofor och genom passage i ledningssystem. Dessutom kan vattnet ha renats eller på annat sätt behandlats.

SGUs ståndpunkt är att det är grundvattenkvaliteten i magasinet som ska vara av god kvalitet och att det bästa därför vore att vattnet provtogs så nära brunnen som möjligt. För att samordna med en hälsomässig provtagning, men också av praktiska skäl, måste ofta en kompromiss accepteras där provet t.ex. tas ur köskranen. För att rätt kunna urvärdera resultaten är det emellertid viktigt att information finns om vattenprovet tagits efter filter etc.

Vilka ämnen ska följas upp?

Ska även ämnen som förekommer naturligt vara med?

Miljömålsarbetet syftar till att minska människans skadliga påverkan på de naturliga systemen. Övervakning av grundvatten kan gälla tre olika typer av ämnen (inkl bakterier etc.):

- A. Naturligt förekommande ämnen
- B. Naturligt förekommande ämnen som mobiliseras vid vattenuttag eller annan mänsklig verksamhet
- C. Ämnen tillförda genom mänsklig verksamhet

Det som självklart ligger inom miljömålsuppföljningens ram är föroreningar som faller i kategori C. Även för ämnen inom kategori B finns många exempel på ämnen som bör ingå i uppföljningen, ett exempel är klorid vid saltvatteninträngning.

Ett grundvattens lämplighet som dricksvatten begränsas emellertid ofta av naturligt förekommande ämnen i kategori A. Det kan ses som tveksamt om sådana ämnen bör följas upp inom miljömålsarbetet. Motiv för att de ändå ska ingå är:

1. Det kan vara svårt att skilja vad som är naturlig halt och vad som är förorening
2. För många ämnen vet vi inte hur vattenuttag påverkar halten. Ett exempel är fluorid som mycket ofta förekommer i halter över riktvärdet för små barn i vatten från bergborrade brunnar. Det är inte sannolikt att fluoridhalten generellt ökar vid vattenuttag. Det kan emellertid tänkas att ett vattenuttag i en viss brunn leder till att en större andel av vattnet i brunnen kommer från en spricka med mycket fluorid än under naturlig vattenomsättning. Det motsatta, dvs. att mer vatten kommer från en spricka utan fluorid, är också tänkbart. Det kan antas att för de flesta naturligt förekommande ämnen har vattenomsättningen i samband med uttag någon betydelse, om än liten. Beroende på omständigheterna kan vattenuttaget leda till antingen ökade eller minskade halter av ett ämne. Vår kunskap om halter av olika ämnen i grundvattnet under naturliga och störda strömningsförhållanden är inte tillräckligt detaljerad för att kunna avgöra i vad mån t.ex. vattenuttag påverkar halterna.
3. Det är svårt att motivera för brunnsägare och kommuner varför inte ämnen som fluorid, radon och arsenik ingår
4. Det behövs en sammanhållen bild över vattenkvaliteten; t.ex. ur ett hälsoperspektiv
5. Det kan vara svårt att utvärdera förändringar över tiden som beror på att man i områden med naturligt dålig vattenkvalitet ändrar vattenförsörjningssystem
6. Det finns ett intresse även ur miljömålssynpunkt av att känna till om grundvattnet har halter över riktvärdet av naturligt förekommande ämnen i ett område eftersom detta innebär att annat grundvatten med god kvalitet inom området bör skyddas.

Ska bara hälsovådliga ämnen vara med?

För ämnen i dricksvatten som negativt kan påverka hälsan eller innebär estetiska eller tekniska besvär finns riktvärden angivna i Socialstyrelsens *Försiktighetsmått för dricksvatten* (SOSFS 2003:17 (M)). För kemiska och fysikaliska parametrar gäller detta: Aluminium, **ammonium**, **antimon**, **arsenik**, bekämpningsmedel, **bly**, **cyanid**, **fluorid**, **fosfat**, **färg**, **järn**, **kadmium**, **kalций**, **kalium**, **kemisk oxygenförbrukning**, klor, **klorid**, **koppar**, krom, kvicksilver, lukt, **magnesium**, **mangan**, **natrium**, **nickel**, **nitrat**, **nitrit**, **pH**, **PAH**, **radon**, **selen**, **smak**, **sulfat**, **totalhårdhet**, **turbiditet** (understrukna

ämnen är av hälsomässig betydelse, **ämnen i fetstil** ingår i normalanalys, i vilken även alkalinitet och konduktivitet ingår). Utöver dessa ämnen finns riktvärden för några mikrobiologiska parametrar.

Vid insamling och analys är det viktigt att så många som möjligt av dessa parametrar finns med. Även om inget riktvärde för alkalinitet finns är den av betydelse för att bestämma vattnets korrosivitet. Alkaliniteten är dessutom av betydelse för att bedöma vattnets försurningsstatus och för att bedöma vattnets ursprung. Konduktiviteten är en nyckelparameter för att bedöma om grundvattnet har god status i arbetet med ramdirektivet. Tyvärr analyseras inte alla ämnen som kan ge negativa hälsoeffekter. Ett exempel är uran som tidigare inte ingått i normalanalysen men som nu sannolikt ofta kommer inkluderas sedan ett riktvärde fastställts. Det är angeläget att öka kunskapen om under vilka förhållanden uran finns i vattnet. Motsvarande gäller även för andra metaller och ämnen.

Ett kommande delmål för enskild vattenförsörjning kommer förslagsvis att formuleras som att grundvatten som används för enskild vattenförsörjning senast år 20XX ska uppfylla svenska riktvärden för dricksvatten med avseende på föroreningar orsakade av mänsklig verksamhet. Ur miljöperspektiv skulle alltså grundvattnet behöva följas upp avseende föroreningar där ett riktvärde finns angivet. Som tidigare diskuteras bör även ämnen som kan vara skadliga för hälsan som är naturligt förekommande inkluderas. En möjlig idé är att delmålet skulle kunna inkludera att sådana ämnen ska ha undersökts innan det satta måläret. Såväl hälsomässigt som estetiskt eller tekniskt grundade riktvärden bör ingå eftersom de har betydelse för användningen som dricksvatten. Även ämnen som inte har någon riktvärde eller gränsvärde behöver emellertid också ingå, detta gäller t.ex. övriga huvudkonstituenten i vattnet eftersom de ger möjlighet att bedöma vattnets ursprung och orsak till eventuella problem.

Vilka brunnar ska ingå i en uppföljning?

Ungefär lika många människor har egna brunnar vid fritidsbostad som vid permanentbostad. En första tanke var att uppföljningen i första hand borde inriktas på de som använder eget brunnsvatten vid permanentbostad eftersom det vanligtvis sker under längre tid av året. I många områden kommer fritidsbostäder alltmer att användas som permanentbostäder. Vad gäller problem med vattnets bakteriologiska kvalitet så spelar exponeringstiden oftast mindre roll, man blir dålig direkt, i synnerhet om man inte är van vid vattnet. I fritidshusområden vid kusten är problem med vattenbrist och saltvatteninträngning vanligt förekommande. Det finns alltså skäl till att inkludera brunnar vid fritidshus i uppföljningen men det är önskvärt att känna till hur brunnen används.

Beroende på syftet med undersökningen kan det vara mest relevant att provta borrade brunnar eller grävda brunnar. Eftersom vår kunskap ännu är ofullständig om vilka halter av olika ämnen som kan finnas i olika typer av brunnar bör emellertid inte en alltför snäv provtagning genomföras. För vissa ämnen är skillnaden mellan förekomst i jordgrundvatten respektive berggrundvatten olika i olika delar av landet. För att kunna utvärdera och generalisera resultaten är det nödvändigt att känna till vilken typ av brunn som provtagits.

Hur ofta ska man provta?

Socialstyrelsen rekommenderar i *Försiktighetsmått för dricksvatten* (SOSFS 2003:17 (M)) att vatten från enskilda vattentäkter bör kontrolleras vart tredje år. Förändringar i grundvattnets kvalitet sker i allmänhet ganska långsamt. Brunnar i bl. a. områden med genomsläppliga jordar eller tunna jordlager kan emellertid relativt snabbt påverkas av utsläpp av t.ex. olja eller vid vägsaltning. Brunnar som påverkas av grundvattennivåns årstidsvariation kan ha årstidssvängningar i vattenkvaliteten men det är vanligtvis svårt att säkert koppla kvalitetsproblem till t.ex. gödslingen ett visst år. I fritidshusområden påverkade av saltvatteninträngning har man kunnat påvisa att vattnet är saltare på eftersommaren då vattenuttagen varit stora och grundvattenbildningen mindre än under vintern. I

allmänhet är variationen över tid mindre än den rumsliga variationen och det finns därför anledning att snarare provta fler brunnar än samma brunn ofta.

Uppföljning genom att genomföra mätningar i enskilda brunnar

Inventering av brunnar med provtagning och analys ger bäst kvalitet på informationen. Brunnarna kan väljas ut speciellt efter syftet med undersökningen och brunnar som vid besiktning visar sig vara av undermålig standard kan väljas bort. Föroreningskällor i omgivningen kan identifieras. Genom att intervjuva brunnsägaren kan man få värdefull information om brunnen, vattenkvalitet, användning etc. Det är möjligt att undersöka förekomst av filter eller annan vattenbehandling. Provet kan tas på ett korrekt sätt, eventuellt med filtrering och uppdelning i olika flaskor för olika analyser. Analyser av instabila parametrar, pH och temperatur, kan utföras direkt vid provtagningen. Vidare kan transporten av provet till analyslaboratoriet ske på ett lämpligt sätt. Det kräver emellertid mycket arbetstid att genomföra en mer omfattande inventering. Förutom provtagningsbesöket bör kontakt tas med brunnsägaren på förhand för att få tillstånd att provta brunnen och för att använda resultaten, vidare behöver man komma överens om tidpunkt för besöket. Efter att resultat har erhållits och bedömts bör resultatet förmedlas till brunnsägare och det kan också behöva förklaras. Om resultaten visar på en dålig vattenkvalitet bör kapacitet finnas för att ge brunnsägaren råd om hur problemen kan avhjälpas.

En uppföljning av vattenkvaliteten i enskilda brunnar bör omfatta ett mycket stort antal punkter eftersom den ska belysa flera olika problem som oftast förekommer i låga frekvenser. Eftersom den rumsliga variationen oftast är större än den tidsmässiga och eftersom säsongsvariationer ofta överskuggar eventuella trender, är det viktigare att ha många provpunkter än att följa ett fåtal provpunkter över tiden (Maxe m.fl., 2004). Det är tveksamt om en tillräckligt stor undersökningsverksamhet med inventering av brunnar, provtagning och analys kan komma till stånd av kostnadsskäl.

Uppföljning genom sammanställning av analyser från enskilda brunnar föreslås

Analys av vatten från enskilda brunnar ingår i några regionala miljöövervakningsprogram. SGU föreslår i *Förslag till förbättring av kunskapsförsörjningen avseende grundvattenkvalitet* att prov från enskilda brunnar används framförallt för övervakning av förorening från jordbruk och inom den hälsorelaterade övervakningen (SGU 2006). Det finns både fördelar och nackdelar med att använda vattenanalyser som av någon anledning tagits av brunnsägare, brunnsbörare, kommun, länsstyrelse, myndighet eller på annat sätt. Det kan emellertid ses som en självklarhet att så mycket information som möjligt samlas in och används. Ett system där information hanteras så effektivt som möjligt och där det fulla informationsvärdet i analyser som redan utförs i största möjliga mån nyttiggörs bör utvecklas.

Därför föreslås att en uppföljning för de olika identifierade behoven i första hand bör bygga på att samla in de analyser som redan utförs och utvärdera dessa. För att fånga in förekomst av ämnen som normalt inte analyseras föreslås att standardanalyserna i ett urval brunnar byggs ut med speciella analyser enligt ett rullande schema som inkluderar metaller/metalloider, organiska föroreningar, petroleumrelaterade föroreningar, bekämpningsmedel inkl nedbrytningsprodukter och radioaktiva ämnen. Det bör även finnas en öppenhet att inkludera nya ämnen respektive bakterier, virus m m.

Fördelar

- Tillgång till provtagningsplats
- Lägre kostnader för provtagning och analys
- Någon är intresserad av resultatet
- Ej nödvändigt att meddela brunnsägare resultatet och ta ansvar för att undersökningen påvisat att åtgärder behövs

Nackdelar

- ❑ Man kan inte styra vilka prov som tas
- ❑ Ej representativa prov
 - Misstanke om dåligt vatten
 - Nyborrad brunn
 - Ej geografiskt eller befolkningsmässigt jämnt fördelade
- ❑ Sämre provtagning
 - Kontaminationsrisk
 - Ej filtrering - oftast OK om kranvatten
- ❑ Man vet mindre om provtagningsplatsens läge, omgivning, föroreningskällor etc.
- ❑ Man kan inte styra över vilka ämnen som analyseras
- ❑ Äger ej analysen

Vad måste man veta

- ❑ Brunnens läge (fastighet/ koordinater)
- ❑ Grävd eller borrade brunn (alt. djup)
- ❑ Tillstånd att använda analys
- ❑ Om provet tagits efter någon typ av filter

Vad är mer bra att veta

- ❑ Orsak till analys
- ❑ Tidpunkt för provtagning
- ❑ Brunnens tekniska utformning
- ❑ Finns med i SGUs brunnsarkiv (nästan bara borrade brunnar)
- ❑ Brunnens ålder
- ❑ Brunnens användning/uttag
- ❑ Antal personer
- ❑ Föroreningskällor
- ❑ År för senaste analys

Provtagning

Prov bör helst tas så att det så nära som möjligt representerar grundvatten, dvs. före filter. Det är ofta svårt att ta prov innan filter. Beroende på syftet med provtagningen får bedömas om det är meningsfullt att ta prov efter filtret. Om prov tas efter filtret bör information om typ av filter etc. inhämtas. Prov bör tas från kran som används mycket. Åtminstone ledningssystemet i huset bör spolas ur (jämn temperatur).

Vad behöver utredas vidare?

Frågor om tillgänglighet av analyser, datalagring, åtkomst, behörighet behöver lösas. Socialstyrelsen har genomfört en utredning som visar att analyser av prov som inlämnats av brunnsägare, ofta via kommunen, kan omfattas av sekretess hos myndigheter, samt att uppgifterna kan omfattas av personuppgiftslagen (PUL) eftersom fastighetsbeteckning och koordinater för analyser kan härledas till en person. För att en vattenanalys ska kunna datalagras på SGU behöver brunnsägare ge sitt tillstånd. Om brunnsägaren ger tillstånd så kan en analys koordinatsättas och lagras med kringuppgifter om brunnen och fastighetsbeteckning på SGU. SGU ansvarar för behandlingen av personuppgifterna och är s.k. personuppgiftsansvarig. Analysen kommer att betraktas som en offentlig handling. För att detta ska fungera behöver förutom brunnsägarens tillstånd även laboratorieföretagens bistånd vad gäller registrering av väsentliga uppgifter om brunnen och provtagningen och digital överföring av analyser och kringinformation. Socialstyrelsen avser under 2007 genomföra ett s.k. tillsynsprojekt där detta ska prövas. För att säkerställa att dessa system fungerar framgent kan det vara lämpligt att kommunerna ställer krav på detta vid upphandling av analyser från laboratorier.

Utformning av indikatorer

De här skisserade förslagen till indikator bygger på att de analyser som utförs av vatten från enskilda brunnar samlas in, koordinatsätts och klassas enligt åtminstone grävd/borrade brunn. Om detta fungerar kan det vara ett stort antal analyser, upp till 40 000 per år. Resultatet kan användas för att uppmärksamma och kvantifiera viktiga kvalitetsproblem. Tidsserien som så småningom byggs upp kommer inte representera samma punkter men kommer ändå kunna användas för att visa förändringar över tiden. Ambitionen bör vara att indikatorerna på nationell, regional och lokal nivå samordnas genom att dataunderlaget för den nationella indikatorn kan brytas ned för mer detaljerad redovisning.

Nationell indikator

Det är viktigt att indikatorn inte bara visar att det finns problem, dvs. att vattnet är otjänligt. Lika viktigt är att visa vad som är problemet och helst också indikera varför vattenkvaliteten ej är bra. Detta behövs för att bedöma vilka åtgärder som behövs. Indikatorpresentationen på Miljömålsportalen tillåter inte så många detaljer. Möjliga varianter på uppdelning i stapeldiagram som visar tidsutvecklingen skulle kunna vara:

1. Naturligt dålig vattenkvalitet/Kombination av antropogent förorenat vatten och naturligt dålig vattenkvalitet/Antropogent förorenat vatten/Tjänligt vatten
2. Överskrider riktvärde med avseende på:
Klorid/Fluorid/Nitrat (kväveföreningar)/Metaller/Bakterier mfl
3. Överskrider gränsvärde/Över riktvärde men ej över gränsvärde/Tjänligt vatten

Vilken av dessa som ger den bästa informationen behöver prövas. Förslag 1 kräver utveckling av metod för att avgöra vad som är naturligt respektive förorenat av mänsklig verksamhet. Stapelns höjd skulle kunna visa på antalet analyser. Kartan med länsuppdelning skulle eventuellt kunna visa andelen analyser som är otjänliga i varje län. Under fördjupningsfliken i indikatorpresentationen är det möjligt att presentera en mer detaljerad bild. I denna kan förhållandena i länen visas, skillnaderna mellan grävda och borrade brunnar etc.

Regional indikator

Den nationella indikatorn ger även en uppdelning per län. Under fördjupningsfliken kan samma stapeldiagram som för den nationella huvudpresentationen men med länsuppdelning istället för tidsserie visas. En översiktlig beskrivning av olika typer av vattenkvalitetsproblem i olika landsändar kan också ingå. Ifrån den nationella presentationens huvudsida ska det vara möjligt att klicka sig till ett enskilt län. I länspresentationen ingår samma stapeldiagram med tidsutveckling som för den nationella huvudpresentationen, fast för enbart länets data. Om tillräckligt med data finns, kan även en länskarta med andelen brunnar med dålig vattenkvalitet i de olika kommunerna visas. En beskrivning över de länsspecifika orsakerna till dålig vattenkvalitet kan ges. Under antagandet att SGU är datavärd för vattenkvalitetsinformation från enskilda brunnar, så kan SGU, på samma sätt som nu görs för andra indikatorer, bistå länen med information som ger underlag till diagram och karta. Länen skriver sedan beskrivning och eventuella fördjupningstexter.

Lokal indikator

Socialstyrelsen har tagit fram en indikator "Hälsorisker i dricksvatten för enskild förbrukning" som är avsedd att användas på lokal nivå. Kommunerna ska kunna bearbeta de analyser som de har tillgång till och presentera resultatet i klasserna Tjänligt, Tjänligt med anmärkning respektive Otjänligt uppdelat på kemisk-fysikalisk respektive mikrobiologisk dricksvattenkvalitet. Dricksvattenanalysen ska minst omfatta en normalanalys enligt bilaga 2 i SOSFS 2003:17 (Socialstyrelsen, 2003) för att inkluderas i indikatorn. Antalet brunnar som inte har undersökts ska också framgå.

Diskussion

Initialt var syftet med denna undersökning att visa hur stor andel av brunnarna i ett område som var borrhade respektive grävda. Detta har uppnåtts med tillräcklig noggrannhet på länsnivå och viss indikation har även erhållits för många kommuner. Jämförelsen med brunnsarkivets borrhade brunnar kan användas för att se hur inrapporteringen av nyborrade brunnar fungerar i olika län.

Genom att enkätsvaren var koordinatsatta så var det också möjligt att koppla brunnarna till olika markanvändningslag. Resultaten visar att många hushåll med egen brunn finns nära större saltade vägar (8,5 %) respektive inom tätorter (10 %). Det är känt att vägsaltning ofta påverkar brunnar och det är genom dessa beräkningar möjligt att få en uppfattning om hur många brunnar som skulle behöva undersökas avseende vägsaltspåverkan. Vad gäller tätorters påverkan på grundvatten vet vi mycket mindre. De studier som gjorts t.ex. i Stockholm (Miljöförvaltningen i Stockholms stad 1997; 2006) visar att i hårt belastade miljöer förekommer höga halter av en rad tungmetaller, organiska ämnen och petroleumrelaterade föroreningar. Dessutom förekommer bakterier och när-salter i mycket höga halter. I vilken utsträckning detta även drabbar grundvattnet i mindre orter där enskild vattenförsörjning förekommer är oklart och detta behöver klargöras genom provtagning och analys av brunnsvatten. Många brunnar ligger även inom jordbruksområden (31,6 %) och det kan förväntas att påverkan från gödsling och bekämpningsmedelsanvändning påverkar en del av dessa brunnar men även här behövs vattenprovtagning och analys för att se om de förändrade jordbruksmetoderna minskat problemen.

Av hushållen med egen vattenförsörjning finns 3 % i fritidshusområden, ofta i kustområden med de speciella problem detta innebär. Högre boendestandard i kombination med ett ökat permanentboende ökar vattenförbrukningen. Många borrar egen brunn och risken för saltvatteninträngning ökar genom det ökande vattenuttaget. Saltvattnet är i de allra flesta fall relik saltvatten som finns i områden som varit täckta av salt eller bräckt vatten efter senaste nedisningen. I strandnära lägen kan även inträngning av det nutida havsvattnet förekomma. I många områden finns inte heller gemensamma avloppssystem utan avloppsvattnet infiltreras på tomten vilket ökar risken för lokal avloppspåverkan på dricksvattnet.

Genomgången av enkätsvaren för att på olika sätt försöka beskriva personer och hushåll med egen brunn kan tyckas ligga lite utanför vad som normalt uppmärksammas i dessa sammanhang. Personer och hushåll med enskild vattenförsörjning har i de olika avsnitten jämförts med personer med kommunal vattenförsörjning. Eftersom det är så mycket vanligare med kommunalt vatten kommer dessa i annan statistik utgöra tyngdpunkten och det har därför varit relevant att jämföra med denna grupp. Jämförelsen har visat att inga markanta skillnader finns mellan personer och hushåll med egen vattenförsörjning och sådana med kommunalt vatten.

I de fall vattnet är så dåligt att åtgärder behöver vidtas är det relevant att se vilka resurser ett hushåll har för att lösa situationen. Många har inte bött så lång tid och har därför förmodligen en sämre kunskap om brunnen och dess skötsel. Av hushållen med egen brunn har ca 200 000 bott kortare tid än 10 år. Detta innebär att ca 20 000 hushåll flyttar in i en ny bostad med egen brunn varje år. Det är möjligt att se en forskjutning från grävd brunn till borrhad brunn bland de nyinflyttade. Under de 10 första boendeåren övergår ca 22 000 hushåll från grävd brunn till borrhad brunn. En motsvarande utveckling ses också i barnenkäten där de äldre åldersgrupperna bor i hushåll med borrhad brunn i större utsträckning än de yngre barnen. Det är uppenbart att många familjer som flyttar in på fastigheter med en grävd brunn efter några år inte är nöjda med vattnet vad gäller mängd eller vattenkvalitet utan låter borra en brunn. En grävd brunn kräver mer skötsel än en borrhad brunn och det kan vara svårt att få tag på professionell hjälp för t.ex. rengöring av brunnen. Ett annat resultat är att ensamstående män i högre utsträckning än gifta par har grävd brunn. Det förefaller som om kvinnor i ett hushåll ofta kan ha tagit initiativ till att en brunn har borrhats men

det kan också avspegla befolkningsstrukturen där kvinnor i större utsträckning än män flyttat in till städerna.

Det är anmärkningsvärt att så många som 60 000 hushåll med enskild vattenförsörjning inte äger sin bostad utan hyr. Detta innebär att ansvaret att åtgärda eventuella brister åligger en "hyresvärd" vilket sannolikt ibland kan ge problem. En liknande situation kan finnas när fastigheter under olika förutsättningar delar på en brunn vilket är ganska vanligt.

Den information om enskild vattenförsörjning som har kunnat inhämtas från de bägge miljöhälsoenkäterna har gett en bättre bild av den enskilda vattenförsörjningen än vad som tidigare fanns. Detta visar att det är viktigt att behålla frågan om vattenförsörjning även vid kommande enkätomgångar och att resultatet även vid dessa är kan göras tillgängligt för att förfinas den regionala bilden och följa upp eventuella förändringar. För att på ett bättre sätt kunna beräkna hur många personer som berörs av t.ex. dålig vattenkvalitet är det önskvärt att i framtida enkäter ställa frågorna om hur många som bor i hushållet respektive hur många av dessa som är barn på samma sätt som i vuxnenkäten. För att kunna använda enkätresultaten utan att skapa möjligheter att identifiera vem som givit de olika svaren så har en särskild procedur använts. Detta har fungerat väl och inte skapat några betydande problem. En nackdel är emellertid att om man gör fel eller glömmer något så kan man inte rätta till detta. Det finns inte heller möjligheter att lägga till aspekter som dyker upp vid ett senare tillfälle utan att göra om hela arbetet. Ett exempel på detta var behovet att beräkna hur många grävda brunnar som finns i låglänta områden nära vattendrag och som riskerar att översvämmas vid extremvattenflöden. Det hade också varit önskvärt att kunna beräkna hur många med egen brunn som bor vid kusten på ett mer exakt sätt.

Av jämförelsen med SCBs siffror (Tabell 2 och Bilaga 1) framgår tydligt att det finns osäkerheter vid beräkningar av hur många personer respektive hushåll som har enskild vattenförsörjning i ett visst län eller kommun. Detta beror till största delen på att relativt få svar i NMHE99 kom från personer med egen brunn. Det finns också en del osäkerheter i hur personer med vatten från olika typer av gemensamhetsanläggningar har svarat. Miljöhälsoenkäten riktad till vuxna kommer snart att upprepas och då med utökade svarsalternativ avseende vattenförsörjning vilket innebär att ett aktuellt och förbättrat underlag snart kan finnas tillgängligt. Säkerheten i beräkningarna av hur stor andel som har borrhärd respektive grävda brunnar grundas på båda enkäterna (NMHE99 respektive BHME03) vilket innebär att dessa är mer tillförlitliga. Detta gäller även beräkningarna av hur många med egen brunn som har sin bostad nära olika tänkbara föroreningskällor. Ett undantag utgörs möjligen av beräkningen av hur många som bor inom tätorter där resultat från Stockholms kommun indikerar att några få personer angivit att de har egen brunn. Det är möjligt att dessa personer i själva verket bor i sitt fritidshus istället för i sin permanentbostad och därför angett att de har egen brunn. Detta innebär att andelen hushåll med egen brunn inom tätortsområden (10 %) kan vara något för hög.

Det finns för närvarande dålig kunskap om hur vanligt det är med otjänligt vatten vid enskild vattenförsörjning men de undersökningar som genomförts visar att det är vanligt med kvalitetsproblem. Vi undersökningen av 20 privata brunnar i Hörby kommun påträffades bekämpningsmedel i 2/3 av brunnarna och i ca 1/3 i halter över riktvärdet 0,1 mikrogram per liter (Hörby kommun, 2005).

Avlopp, i synnerhet från infiltration av enskilda avlopp, förorenar ofta grundvattnet. På Gotland visade stickprovsundersökningen år 2005 att vattnet från 9 % av de privata brunnarna var otjänligt medan i 26 procent av brunnarna var vattnet var tjänliga med anmärkning vad avsåg bakteriell påverkan, förmodligen huvudsakligen på grund av förorening från avlopp (Gotlands kommun, 2005). Vi har otillräcklig kunskap för att bedöma om övriga föroreningar i avloppsvattnet, till exempel från hushållskemikalier och läkemedel, begränsar grundvattnets tjänlighet som

dricksvatten. I en liten pilotstudie av läkemedelsrester i enskilda brunnar på en ö i Vaxholms kommun detekterades könshormonet östriol (Lewin Pihlblad m.fl., 2007).

Slutsatsen från de senaste årens undersökningarna som SGU genomfört i samarbete med Strålskyddsinstitutet och som omfattat 722 bergborrade och 46 brunnar i jordlagren, är att var tionde bergborrade brunn har så höga radonhalter så att vattnet betecknas som otjänligt, medan knappt en femtedel har uranhalter över rekommendationen. Arsenikhalten i bergborrade brunnar överstiger relativt ofta otjänlighetsgränsen i vissa områden, främst i norra Sverige. Halterna av krom, strontium och bor är tydligt förhöjda på Gotland och borhalten översteg där också WHO:s gränsvärde i flertalet bergborrade brunnar (Ek m. fl., 2007b).

I den s.k. Kronobergsundersökningen 1949 där alla brunnarna i Kronobergs län inventerades, visades att många brunnar var dåligt skyddade mot föroreningar och att vattenkvaliteten ofta var undermålig (Bergstrand 1953). Vid denna tidpunkt fanns 23 685 brunnar och därutöver 1240 fastigheter som saknade egen brunn (vilket kan jämföras med de 14 200 hushåll med enskild vattenförsörjning som nu beräknas finnas). Vid Kronobergsundersökningen så var nästan alla brunnar grävda, vanligen stensatta, vattenförsörjning från källor förekom (3,5 %) och rör- och borrhullar var ytterst sällsynta (2 %). Undersökningen följdes upp med att "anvisningar till saneringen av dåliga brunnar" distribuerades till samtliga hälsovårdsnämnder i länet där råd även fanns för hur man skulle bedöma orsak till dålig vattenkvalitet och vilka åtgärder som behövde vidtagas. Detta ledde till att 747 brunnar nyanlades och 1723 renoverades.

På samma sätt som för Kronobergsundersökningen kommer en ökad analysverksamhet av vatten från enskilda brunnar leda till att åtgärder behöver vidtas även om problemen kan ibland röra andra typer av föroreningar. För att kunna ge riktiga råd är det nödvändigt att systematiskt bygga upp vår kunskap om vilka föroreningar och naturligt förekommande ämnen som finns i grundvattnet och hur de uppträder.

Referenser

- Aastrup, M., Berntell, A. Bertills, U., J. Johnson & Thunholm, B., 1995: Grundvattnets kemi i Sverige. Naturvårdsverket Rapport 4415
- Andersson, M., 2006: Övervakning av enskilda brunnar i Värmlands län. Resultat av vattenkemisk provtagning i tre områden under åren 2003-2005. Länsstyrelsen i Värmland. Miljöanalysenheten. Rapport 2006:27
- Berglund, M., Ek, B-M, Thunholm, B. & Lax, K., 2005: Nationell kartläggning av arsenikhalter i brunsvatten samt hälsoriskbedömning. Resultatrapport till Naturvårdsverket; kontrakt nr 215 0409
- Bergstrand, A., 1953: Brunnsinventeringen i Kronobergs län 1949. Redogörelse för organisation, utförande och statistisk bearbetning.
- Boman, D. & Hanson, G., 2004: Salt grundvatten i Stockholms läns kust- och skärgårdsområden. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 2004:26.
- Ek, B-M, Thunholm, B. & Östergren, I., 2007a: Naturligt radioaktiva ämnen, uran och andra metaller i dricksvatten – och tidsmässiga variationer. FoU-seminarium vid SGU 6-7 mars 2007 –dokumentation. SGU-rapport 2007:3.
- Ek, B-M, Thunholm, B., Östergren, I., Falk, R. & Mjönes, L., 2007b: Naturlig radioaktivitet, uran och andra metaller i dricksvatten. SGU-rapport 2007:13
- Good, A., 1999: Förhöjda kadmiumhalter i mark och grundvatten i Skattungbyn, Orsa kommun. Examensarbete. Inst. för utbildning i biologi miljö- och geovetenskap. Umeå universitet
- Gotlands kommun, 2005: 100-undersökningen. Dricksvattenkvaliteten i enskilda vattentäkter. Miljö och hälsoskyddskontoret. 8 sid. + bilagor.
- Falk, R., Mjönes, L., Appelblad, P., Erlandsson, B., Hedenberg, G. & Svensson, K., 2004: Kartläggning av naturligt radioaktiva ämnen i dricksvatten. SSI Rapport 2004:14.
- Fröberg, M., 2005: Metallhalter i dricksvatten från borrade brunnar i Dalarnas län. Länsstyrelsen Dalarnas län. Miljövärdsenheten. Rapport 2005:19.
- Hörby kommun, 2005: Bekämpningsmedel i grundvatten. Miljökontoret i Hörby. Rapport 2005-4.
- Lewin, L. & Simeonidis, A., 1998: Kartläggning av radon, fluorid och tungmetaller i bergborrade brunnar inom Uppsala kommun. Uppsala kommun. Miljökontoret.
- Lewin Pihlblad, L., Aastrup, M. & Maxe, L., 2007: Läkemedelsrester i grundvatten. SGU-rapport 2007:15
- Lång, L-O, Gierup, J. & Gradstock, S-E., 2003: Grundvattenövervakning i Örebro län. Sammanställning och utvärdering av grundvattenanalyser 1991 och 2003. SGU Rapport 2003:16 & Länsstyrelsen i Örebro län Publ. Nr. 2003:12. 37 sid.
- Maxe, L., Gustafsson, M. & Kreuger, J., 2004: Bekämpningsmedel i Skånes grundvatten – strategi för övervakning och miljömålsuppföljning. Länsstyrelsen i Skåne län. Miljöenheten. Skåne i utveckling 2003:68.
- Miljöförvaltningen Stockholms stad, 1997: Grundvatten i Stockholm. Tillgång – Sårbarhet – Kvalitet
- Miljöförvaltningen Stockholms stad, 2006: Grundvatten i Stockholm
- Naturvårdsverket, 1999: Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Grundvatten. Naturvårdsverket Rapport 4915.
- Naturvårdsverket, 2002: Miljö kvalitetsnorm för nitrat i grundvatten. Naturvårdsverket Rapport 5180
- Orsa kommun, 2001: Undersökning av kadmiumförekomst i vattentäkter i Orsa kommun. Miljökontoret. Rapport 2001:2.

- Rosborg, I., Nihlgård, B. & Gerhardsson, L., 2003: Inorganic constituents of well water in one acid and one alkaline area of south Sweden. *Water, Air, and Soil Pollution* 142: 261-277.
- Rosborg, I., 2005: Mineral element contents in drinking water – aspects on quality and potential links to human health. Doctoral thesis. Dep. of Chemical Engineering. Lund Institute of Technology
- Rubenowitz, E., Molin, I., Axelsson, G. & Rylander, R., 2000: Magnesium in drinking water in relation to morbidity and mortality from acute myocardial infarction. *Epidemiology* 11(4): 416-421
- Selinus, O. & Lax, K., 2005: Naturligt arsenik – risker i vår omvärld? Samband mellan arsenik i morän och grundvatten. SGU FoU-rapport. http://www.sgu.se/sgu/sv/fou/intern/egen-fou_rapporter.html
- Socialstyrelsen, Institutet för miljömedicin & Miljömedicin; Stockholms läns landsting, 2001: Miljöhälsorapport 2005. 191 sid + Bilagor
- Socialstyrelsen, 2003: Försiktighetsmått för dricksvatten. Socialstyrelsens författningssamling. SOSFS:17 (M) Allmänna råd.
- Socialstyrelsen, Institutet för miljömedicin & Centrum för folkhälsa; Arbets- och miljömedicin; Stockholms läns landsting, 2005: Miljöhälsorapport 2005. 258 sid + Bilaga
- Statistiska centralbyrån, 1999: Vattenuttag och vattenanvändningen i Sverige 1995, reviderad version efter ny vattendistriktsindelning. Statistiska meddelanden. MI 27 SM 9901
- Statistiska centralbyrån, 2005: Vattenuttag och vattenanvändning i Sverige 2000, reviderad version efter ny vattendistriktsindelning. Redovisning för vattendistrikt och län. Statistiska meddelanden. MI 27 SM 0501
- Svenska kommunförbundet, 1999: Lokala föreskrifter för att skydda människors hälsa och miljön – Underlag för bedömningar.
- Turkål, K., 2003: Kontrollprogram för grundvattnet i Helsingborg. Resultat av undersökningar 1997-2002. Miljönämnden. Helsingborg.
- Tunemar, L., 2006: Grundvatten i berg. Metodik för övervakning av vattenkvalitet samt undersökningsresultat 1981 och 2004. Länsstyrelsen i Stockholms län. Rapport 2006:09.
- Törnquist, M., Kreuger, J. & Ulén, B., 2002: Förekomst av bekämpningsmedel i svenska vatten 1985-2001. Sammanställning av en databas. *Ekohydrologi* 65. Avdelningen för vattenvårdslära. Sveriges lantbruksuniversitet.
- SGU, 2005: Beskrivning, kartläggning och analys av Sveriges grundvatten – sammanfattande rapport. Rapportering 22 mars 2005 enligt EG:s ramdirektiv för vatten (200/60/EG). SGU, Dnr 04-32/2004.
- SGU, 2006: Förslag till förbättring av kunskapsförsörjningen avseende grundvattenkvalitet. http://www.sgu.se/dokument/service_sgu_publ/utredning_kunskap-grundvattenkvalitet.pdf
- Åsman, M & Ojala, L., 2004: Identifiering av geologiska formationer av nationell betydelse för vattenförsörjning. *Rapporter och meddelanden* 115, Sveriges geologiska undersökning

Bilagor

BILAGA I. Tabeller

Tabell I. Daglig konsumtion av kranvatten i bostaden som dricksvatten och som ingående i annan dryck (t.ex. kaffe) respektive konsumtion av mineralvatten vid olika typ av vattenförsörjning. Procentuell fördelning grundad på viktade svar för åldersgruppen 19-81 år (NMHE99).

| | Kommunalt vatten | Grävd brunn | Borrad brunn | Ej svar | Totalt |
|------------------------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | % | | | | |
| Kranvatten som dricksvatten | | | | | |
| 1 liter eller mer | 42,0 | 40,7 | 38,5 | 43,7 | 41,7 |
| Mindre än 1 liter | 54,0 | 54,3 | 57,5 | 51,8 | 54,2 |
| Inget | 3,9 | 5,1 | 4,0 | 4,3 | 4,0 |
| Ej svar | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Kranvatten som dryck | | | | | |
| 1 liter eller mer | 33,1 | 39,3 | 39,5 | 39,8 | 34,1 |
| Mindre än 1 liter | 65,2 | 59,4 | 60,0 | 59,2 | 64,4 |
| Inget | 1,4 | 1,3 | 0,4 | 0,6 | 1,3 |
| Ej svar | 0,3 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,3 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Mineralvatten | | | | | |
| 1 liter eller mer | 3,5 | 2,5 | 4,3 | 0,3 | 3,5 |
| Mindre än 1 liter | 41,8 | 29,0 | 34,9 | 4,8 | 39,6 |
| Inget | 54,1 | 68,4 | 60,7 | 11,4 | 54,3 |
| Ej svar | 0,5 | 0,1 | 0,1 | 83,5 | 2,6 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Totalt antal personer | 5 346 658 | 353 148 | 494 371 | 163 379 | 6 357 557 |

Tabell II. Bilaga. Rökvanor. Procentuell fördelning grundad på viktade svar för åldersgruppen 19-81 år vid olika typ av vattenförsörjning (NMHE99).

| | Kommunalt vatten | Grävd brunn | Borrad brunn | Ej svar | Totalt |
|-----------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Röker | % | | | | |
| Ja, dagligen | 18,9 | 14,4 | 16,1 | 11,6 | 18,2 |
| Ja, men inte dagligen | 6,4 | 4,1 | 4,6 | 6,3 | 6,1 |
| Nej, slutat | 26,4 | 26,0 | 30,5 | 33,0 | 26,9 |
| Nej, aldrig rökt | 47,6 | 54,8 | 48,5 | 48,6 | 48,1 |
| Ej svar | 0,7 | 0,7 | 0,3 | 0,5 | 0,7 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Totalt antal personer | 5 346 658 | 353 148 | 494 371 | 163 379 | 6 357 557 |

Tabell III. Kostvanor och genomsnittligt intag av insjöfisk, strömming och vilt vid olika typ av vattenförsörjning. Procentuell fördelning grundad på viktade svar för åldersgruppen 19-81 år (NMHE99).

| | Kommunalt vatten | Grävd brunn | Borrad brunn | Ej svar | Totalt |
|--|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | % | | | | |
| Kost | | | | | |
| Blandad kost | 97,1 | 98,3 | 97,6 | 16,7 | 95,1 |
| Lakto-vegetarisk | 2,6 | 1,6 | 2,3 | 0,0 | 2,5 |
| Vegan | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 |
| Ej svar | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 83,3 | 2,2 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Insjöfisk som du fångat eller fått av någon som fångad det | | | | | |
| Varje vecka | 1,6 | 1,4 | 2,2 | 0,3 | 1,6 |
| Någon eller några gånger per månad | 7,3 | 12,7 | 11,1 | 3,3 | 7,8 |
| Mer sällan än varje månad | 88,4 | 84,5 | 85,3 | 13,1 | 86,0 |
| Ej svar | 2,6 | 1,4 | 1,5 | 83,3 | 4,6 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Strömming | | | | | |
| Varje vecka | 1,1 | 3,1 | 1,0 | 0,0 | 1,2 |
| Någon eller några gånger per månad | 17,3 | 21,9 | 19,2 | 3,7 | 17,3 |
| Mer sällan än varje månad | 79,6 | 74,5 | 78,6 | 13,3 | 77,5 |
| Ej svar | 2,1 | 0,5 | 1,2 | 82,9 | 4,0 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Vilt från djur som du fällt eller fått av någon som fällt det | | | | | |
| Varje vecka | 3,8 | 8,5 | 10,4 | 1,2 | 4,5 |
| Någon eller några gånger per månad | 9,5 | 26,6 | 22,3 | 1,4 | 11,2 |
| Mer sällan än varje månad | 83,7 | 64,0 | 65,1 | 14,0 | 79,3 |
| Ej svar | 3,1 | 1,0 | 2,2 | 83,3 | 5,0 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Totalt antal personer | 5 346 658 | 353 148 | 494 371 | 163 379 | 6 357 557 |

Tabell IV. Bostad och boendetid vid olika typ av vattenförsörjning. Viktade svar för åldersgruppen 19-81 år (NMHE99).

| | Kommunalt vatten | Grävd brunn | Borrad brunn | Ej svar | Totalt |
|------------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| | % | | | | |
| Bostad | | | | | |
| Småhus | 50,2 | 97,5 | 97,7 | 65,9 | 57,0 |
| Lägenhet | 49,2 | 2,1 | 2,1 | 33,0 | 42,5 |
| Ej svar | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 1,0 | 0,5 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Bostad, ägandeform | | | | | |
| Äger | 59,7 | 84,1 | 88,7 | 67,1 | 63,5 |
| Hyr | 38,3 | 14,1 | 9,3 | 28,2 | 34,5 |
| Ej svar | 1,9 | 1,8 | 2,0 | 4,8 | 2,0 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Bostad, byggår | | | | | |
| Före 1941 | 14,7 | 58,6 | 43,0 | 23,8 | 19,6 |
| 1941-1960 | 19,4 | 16,2 | 12,8 | 17,2 | 18,7 |
| 1961-1975 | 30,1 | 9,0 | 13,1 | 26,4 | 27,5 |
| 1976-1985 | 14,7 | 6,0 | 14,8 | 6,6 | 14,0 |
| Efter 1985 | 10,4 | 3,8 | 10,1 | 16,9 | 10,2 |
| Blandade byggår | 0,4 | 1,3 | 2,0 | 2,8 | 0,7 |
| Ej svar | 10,1 | 5,1 | 4,2 | 6,1 | 9,3 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Boendetid | | | | | |
| Mindre än 1 år | 13,2 | 5,5 | 4,8 | 8,8 | 12,0 |
| 1-4 år | 25,7 | 18,5 | 15,9 | 24,7 | 24,5 |
| 5-10 år | 18,8 | 19,4 | 20,6 | 19,2 | 19,0 |
| Mer än 10 år | 40,9 | 56,2 | 57,7 | 42,3 | 43,1 |
| Ej svar | 1,4 | 0,5 | 1,0 | 5,0 | 1,4 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Totalt antal personer | 5 346 658 | 353 148 | 494 371 | 163 379 | 6 357 557 |

Tabell V. Födelse land för personer med olika typ av vattenförsörjning. Viktade svar för åldersgruppen 19-81 år (NMHE99).

| | Kommunalt vatten | Grävd brunn | Borrad brunn | Ej svar | Totalt |
|------------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| | % | | | | |
| Födelse land | | | | | |
| Sverige | 89,5 | 94,7 | 94,7 | 92,3 | 90,3 |
| Övriga Norden | 3,8 | 1,9 | 3,3 | 1,3 | 3,6 |
| Övriga Europa | 3,8 | 1,6 | 1,1 | 3,1 | 3,4 |
| Övriga länder | 2,8 | 1,5 | 0,8 | 3,4 | 2,5 |
| Ej svar | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Totalt antal personer | 5 346 658 | 353 148 | 494 371 | 163 379 | 6 357 557 |

Tabell VI. Utbildning vid olika typ av vattenförsörjning. Procentuell fördelning grundad på viktade svar för åldersgruppen 19-81 år (NMHE99).

| | Kommunalt vatten | Grävd brunn | Borrad brunn | Ej svar | Totalt |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | % | | | | |
| Grundutbildning | | | | | |
| 1-8 år | 20,5 | 32,3 | 27,6 | 27,6 | 21,9 |
| 9 år | 11,7 | 18,7 | 16,6 | 6,1 | 12,3 |
| 10-11 år | 22,7 | 24,5 | 23,7 | 20,1 | 22,8 |
| 12-13 år | 40,7 | 21,0 | 29,2 | 40,9 | 38,7 |
| Ej svar | 4,4 | 3,5 | 2,8 | 5,3 | 4,2 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Universitets- och högskoleutbildning | | | | | |
| Mindre än 3 år | 12,5 | 10,4 | 12,6 | 13,4 | 12,4 |
| 3 år eller mer | 17,8 | 8,9 | 11,1 | 12,7 | 16,6 |
| Ingen | 53,9 | 66,2 | 61,2 | 52,4 | 55,1 |
| Ej svar | 15,8 | 14,5 | 15,2 | 21,4 | 15,9 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Totalt antal personer | 5 346 658 | 353 148 | 494 371 | 163 379 | 6 357 557 |

Tabell VII. Huvudsaklig sysselsättning och anställningens omfattning för personer med olika typ av vattenförsörjning. Procentuell fördelning grundad på viktade svar för åldersgruppen 19-81 år (NMHE99).

| | Kommunalt vatten | Grävd brunn | Borrad brunn | Ej svar | Totalt |
|---------------------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | % | | | | |
| Sysselsättning | | | | | |
| Anställd | 57,3 | 53,7 | 56,6 | 47,7 | 56,8 |
| Ålderspensionär | 15,3 | 16,6 | 13,5 | 24,3 | 15,5 |
| Studerande, praktikant | 9,4 | 4,0 | 4,1 | 8,5 | 8,7 |
| Eget eller delägt företag | 5,6 | 13,3 | 12,5 | 7,0 | 6,6 |
| Förtids- eller sjukpensionär | 5,2 | 4,7 | 6,1 | 4,1 | 5,3 |
| Arbetslös | 3,7 | 3,2 | 3,8 | 5,5 | 3,7 |
| Annat | 1,1 | 1,4 | 0,7 | 1,1 | 1,1 |
| Tjänst-, studie-, föräldraledig | 1,1 | 1,2 | 0,9 | 0,2 | 1,1 |
| Hushållsarbete | 0,6 | 1,1 | 1,3 | 0,6 | 0,6 |
| Sjukskriven | 0,5 | 0,9 | 0,4 | 0,6 | 0,5 |
| Ej svar | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,5 | 0,2 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Arbetstid | | | | | |
| Heltid | 49,6 | 44,4 | 48,5 | 44,6 | 49,1 |
| Lång deltid | 9,9 | 8,1 | 12,1 | 4,9 | 9,8 |
| Kort deltid | 2,8 | 4,2 | 2,2 | 4,0 | 2,9 |
| Annan arbetstid | 2,1 | 3,6 | 2,4 | 3,7 | 2,2 |
| Arbetar f.n. Inte som anställd | 23,0 | 28,1 | 25,3 | 20,8 | 23,4 |
| Blandade svar | 0,3 | 1,0 | 0,6 | 0,2 | 0,4 |
| Ej svar | 12,3 | 10,6 | 9,0 | 21,9 | 12,2 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Totalt antal personer | 5 346 658 | 353 148 | 494 371 | 163 379 | 6 357 557 |

Tabell VIII. Årlig inkomst för personer med olika typ av vattenförsörjning. Viktade svar för åldersgruppen 19-81 år (NMHE99).

| | Kommunalt vatten | Grävd brunn | Borrad brunn | Ej svar | Totalt |
|-----------------------|------------------|-------------|--------------|---------|----------|
| Inkomst; kr | % | | | | |
| 0-99 000 | 26,7 | 27,6 | 24,3 | 27,6 | 26,6 |
| 100 000-199 900 | 42,6 | 50,7 | 47,6 | 40,8 | 43,3 |
| 200 000-299 900 | 22,2 | 17,3 | 22,2 | 23,1 | 22,0 |
| 300 000-399 900 | 5,2 | 2,6 | 3,8 | 6,5 | 5,0 |
| 400 000- | 3,4 | 1,9 | 2,1 | 1,9 | 3,2 |
| | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Totalt antal personer | 5 346 658 | 353 148 | 494 371 | 163 379 | 6357 557 |

Tabell IX. Kön, hushåll och civilstånd för personer med olika typ av vattenförsörjning. Viktade svar för åldersgruppen 19-81 år (NMHE99).

| | Kommunalt vatten | Grävd brunn | Borrad brunn | Ej svar | Totalt |
|---------------------------------|------------------|-------------|--------------|---------|-----------|
| | % | | | | |
| Kön | | | | | |
| Män | 49,3 | 55,1 | 49,6 | 54,1 | 49,8 |
| Kvinnor | 50,5 | 44,6 | 50,3 | 45,9 | 50,0 |
| Okänt | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,0 | 0,2 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Hushållssammansättningar | | | | | |
| Man i enpersonshushåll | 10,2 | 12,2 | 7,1 | 0,0 | 9,8 |
| Man i flerpersongshushåll | 39,1 | 42,9 | 42,4 | 0,0 | 38,5 |
| Kvinna i enpersonshushåll | 11,8 | 4,9 | 4,4 | 0,0 | 10,6 |
| Kvinna i flerpersongshushåll | 38,6 | 39,7 | 45,9 | 0,0 | 38,2 |
| Ej svar | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,0 | 0,2 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 0,0 | 97,4 |
| Civilstånd | | | | | |
| Ogift | 38,6 | 37,7 | 29,2 | 29,9 | 37,6 |
| Gift | 45,2 | 48,3 | 57,9 | 52,8 | 46,6 |
| Frånskild | 11,2 | 8,4 | 9,0 | 12,7 | 10,9 |
| Änka/änkling | 4,9 | 5,6 | 3,9 | 4,6 | 4,8 |
| Registrerad partner | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |
| Totalt | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Totalt antal personer | 5 346 658 | 353 148 | 494 371 | 163 379 | 6 357 557 |

Tabell X. Beräknat antal hushåll med egen vattenförsörjning i varje län. Totalt respektive vid olika typ av markanvändning. Observera att beräkningen är behäftad med osäkerhet, speciellt i län med ett relativt lågt antal svar i NMHE99 resp BHME03.

| | Hushåll med egen vattenförsörjning | | | Inom tätort | | | Inom 100 m från saltvägnät | | | Inom fritidshusområde | | | Inom jordbruksmarksområde* | | |
|----------------|------------------------------------|--------------|--------|-------------|--------------|--------|----------------------------|--------------|--------|-----------------------|--------------|--------|----------------------------|--------------|--------|
| | Grävd brunn | Borrad brunn | Totalt | Grävd brunn | Borrad brunn | Totalt | Grävd brunn | Borrad brunn | Totalt | Grävd brunn | Borrad brunn | Totalt | Grävd brunn | Borrad brunn | Totalt |
| Stockholm | 4340 | 30440 | 34770 | 1040 | 7800 | 8840 | 610 | 2340 | 2950 | 520 | 5290 | 5810 | 600 | 5000 | 5600 |
| Uppsala | 7170 | 16190 | 23360 | 760 | 1200 | 1960 | 330 | 870 | 1200 | 0 | 430 | 430 | 4100 | 6900 | 11000 |
| Södermanland | 5710 | 10450 | 16160 | 180 | 1320 | 1490 | 350 | 350 | 700 | 0 | 1050 | 1050 | 1200 | 4500 | 5700 |
| Östergötland | 7980 | 17110 | 25090 | 670 | 860 | 1520 | 570 | 1050 | 1620 | 50 | 190 | 240 | 2700 | 6000 | 8700 |
| Jönköping | 9680 | 11010 | 20690 | 810 | 500 | 1300 | 430 | 840 | 1270 | 30 | 30 | 60 | 1500 | 1800 | 3300 |
| Kronoberg | 7790 | 6410 | 14200 | 580 | 230 | 810 | 810 | 730 | 1540 | 0 | 0 | 0 | 1200 | 600 | 1800 |
| Kalmar | 5760 | 9410 | 15170 | 720 | 480 | 1190 | 440 | 950 | 1400 | 100 | 30 | 140 | 1000 | 2100 | 3100 |
| Gotland | 1500 | 6800 | 8290 | 100 | 310 | 410 | 0 | 0 | 0 | 40 | 100 | 140 | 700 | 3400 | 4100 |
| Blekinge | 2810 | 6880 | 9690 | 310 | 880 | 1190 | 310 | 710 | 1020 | 0 | 100 | 100 | 400 | 1800 | 2200 |
| Skåne | 23640 | 22070 | 45710 | 2100 | 1840 | 3940 | 4200 | 4200 | 8410 | 0 | 790 | 790 | 16200 | 11600 | 27800 |
| Halland | 8560 | 10070 | 18630 | 860 | 1260 | 2110 | 1650 | 1650 | 3310 | 30 | 340 | 370 | 3100 | 3200 | 6300 |
| V. Götaland | 29740 | 57950 | 87700 | 3500 | 7440 | 10930 | 3280 | 7650 | 10930 | 440 | 1750 | 2190 | 10700 | 19100 | 29800 |
| Värmland | 7460 | 16520 | 23980 | 110 | 1070 | 1170 | 320 | 320 | 640 | 0 | 210 | 210 | 1800 | 4000 | 5800 |
| Örebro | 4470 | 10720 | 15190 | 790 | 400 | 1190 | 300 | 690 | 990 | 0 | 200 | 200 | 1900 | 5000 | 6900 |
| Västmanland | 3600 | 8910 | 12510 | 100 | 800 | 900 | 100 | 400 | 500 | 0 | 200 | 200 | 900 | 4600 | 5500 |
| Dalarna | 4430 | 10440 | 14870 | 950 | 1160 | 2110 | 420 | 740 | 1160 | 0 | 110 | 110 | 600 | 3000 | 3600 |
| Gävleborg | 10990 | 9110 | 20100 | 1050 | 730 | 1780 | 520 | 100 | 630 | 420 | 520 | 940 | 2300 | 2700 | 5000 |
| Västernorrland | 6540 | 9250 | 15780 | 320 | 320 | 640 | 80 | 160 | 240 | 0 | 480 | 480 | 1300 | 2300 | 3600 |
| Jämtland | 5950 | 6000 | 11950 | 540 | 410 | 950 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 50 | 600 | 1700 | 2300 |
| Västerbotten | 7360 | 5360 | 12720 | 540 | 90 | 640 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1300 | 2100 | 3400 |
| Norrbotten | 3540 | 4720 | 8250 | 340 | 250 | 590 | 0 | 0 | 0 | 0 | 170 | 170 | 800 | 600 | 1400 |
| Sverige | 169020 | 285790 | 454800 | 16340 | 29320 | 45660 | 14720 | 23770 | 38490 | 1670 | 12000 | 13670 | 55200 | 88800 | 144000 |

*Grundat enbart på utsökning från BHME03; p.g.a. ej gjort utsökning för NMHE99

Tabell XI. Beräknat antal brunnar i avgränsade grundvattenområden inom tätort eller jordbruksområde eller inom 100 meter från saltad väg.

| | Grävd brunn | Borrad brunn | Totalt |
|------------------------------|-------------|--------------|--------|
| Grundvattenområde+saltväg | 3 000 | 3 000 | 6 000 |
| Grundvattenområde+tätort | 3 700 | 3 000 | 6 700 |
| Grundvattenområde+jordbruk * | 6 400 | 6 000 | 12 400 |

* Grundat enbart på utsökning från BHME03; p.g.a. ej gjort utsökning för NMHE99

Tabell XII. Enkät svar från hushåll med egen brunn NMHE99 & BHME03. Beräknat antal hushåll med egna brunnar (samma vikt har använts för varje svar inom ett län, se Tabell 1). Observera att det från vissa kommuner finns mycket få (eller inga) svar. Kommuner med färre än 10 svar har markerats med kursiv stil. Beräkning från SCBs data för 1995.

| Län | Kommunnamn | Kommun-kod | Antal svar | | | Andel borrade brunnar % | Beräknat antal hushåll med egen brunn | | | |
|----------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | Grävda | Borrade | Totalt | | Grävda | Borrade | Totalt | SCB 1995 |
| 1 | <i>Upplands-Väsby</i> | 114 | | 3 | 3 | 100,0 | | 260 | 260 | 332 |
| 1 | Vallentuna | 115 | 3 | 18 | 21 | 85,7 | 260 | 1561 | 1821 | 1603 |
| 1 | Österåker | 117 | 3 | 25 | 28 | 89,3 | 260 | 2168 | 2428 | 1924 |
| 1 | Värmdö | 120 | 4 | 58 | 62 | 93,5 | 347 | 5029 | 5376 | 2966 |
| 1 | <i>Järfälla</i> | 123 | | 3 | 3 | 100,0 | | 260 | 260 | 63 |
| 1 | Ekerö | 125 | 6 | 26 | 32 | 81,3 | 520 | 2254 | 2775 | 2382 |
| 1 | Huddinge | 126 | 3 | 8 | 11 | 72,7 | 260 | 694 | 954 | 298 |
| 1 | <i>Botkyrka</i> | 127 | | 4 | 4 | 100,0 | | 347 | 347 | 521 |
| 1 | <i>Salem</i> | 128 | | 1 | 1 | 100,0 | | 87 | 87 | 63 |
| 1 | Haninge | 136 | 3 | 11 | 14 | 78,6 | 260 | 954 | 1214 | 1397 |
| 1 | Tyresö | 138 | | 16 | 16 | 100,0 | | 1387 | 1387 | 160 |
| 1 | Upplands-Bro | 139 | 1 | 10 | 11 | 90,9 | 87 | 867 | 954 | 762 |
| 1 | <i>Nykvarn</i> | 140 | 1 | 7 | 8 | 87,5 | 87 | 607 | 694 | 0 |
| 1 | <i>Täby</i> | 160 | | 1 | 1 | 100,0 | | 87 | 87 | 80 |
| 1 | <i>Danderyd</i> | 162 | | | | | | | | 17 |
| 1 | <i>Sollentuna</i> | 163 | | | | | | | | 34 |
| 1 | <i>Stockholm</i> | 180 | 1 | 4 | 5 | 80,0 | 87 | 347 | 434 | 0 |
| 1 | Södertälje | 181 | 3 | 26 | 29 | 89,7 | 260 | 2254 | 2515 | 3069 |
| 1 | Nacka | 182 | 3 | 21 | 24 | 87,5 | 260 | 1821 | 2081 | 303 |
| 1 | <i>Sundbyberg</i> | 183 | | | | | | | | 0 |
| 1 | <i>Solna</i> | 184 | | | | | | | | 0 |
| 1 | <i>Lidingö</i> | 186 | | | | | | | | 137 |
| 1 | <i>Vaxholm</i> | 187 | 1 | 7 | 8 | 87,5 | 87 | 607 | 694 | 407 |
| 1 | Norrtälje | 188 | 11 | 73 | 84 | 86,9 | 954 | 6330 | 7284 | 7816 |
| 1 | Sigtuna | 191 | 4 | 14 | 18 | 77,8 | 347 | 1214 | 1561 | 1844 |
| 1 | Nynäshamn | 192 | 3 | 15 | 18 | 83,3 | 260 | 1301 | 1561 | 1660 |
| 1 | Stockholm | | 50 | 351 | 401 | 87,5 | 4336 | 30435 | 34771 | 27827 |
| 3 | <i>Håbo</i> | 305 | 1 | 4 | 5 | 80,0 | 109 | 435 | 543 | 561 |
| 3 | <i>Ålvkarleby</i> | 319 | | | | | | | | 195 |
| 3 | Knivsta | 330 | 3 | 21 | 24 | 87,5 | 326 | 2282 | 2608 | 0 |
| 3 | Tierp | 360 | 4 | 14 | 18 | 77,8 | 435 | 1521 | 1956 | 2680 |
| 3 | Uppsala | 380 | 30 | 66 | 96 | 68,8 | 3260 | 7172 | 10432 | 10278 |
| 3 | Enköping | 381 | 19 | 27 | 46 | 58,7 | 2065 | 2934 | 4999 | 4489 |
| 3 | Östhammar | 382 | 9 | 16 | 25 | 64,0 | 978 | 1739 | 2717 | 2834 |
| 3 | Uppsala | | 66 | 149 | 215 | 69,3 | 7172 | 16192 | 23364 | 21036 |
| 4 | <i>Vingåker</i> | 428 | 4 | 4 | 8 | 50,0 | 351 | 351 | 703 | 973 |
| 4 | Gnesta | 461 | 5 | 13 | 18 | 72,2 | 439 | 1142 | 1581 | 1208 |
| 4 | Nyköping | 480 | 12 | 19 | 31 | 61,3 | 1054 | 1669 | 2722 | 3258 |
| 4 | <i>Oxelösund</i> | 481 | | | | | | | | 34 |
| 4 | Flen | 482 | 8 | 11 | 19 | 57,9 | 703 | 966 | 1669 | 1575 |
| 4 | Katrineholm | 483 | 10 | 12 | 22 | 54,5 | 878 | 1054 | 1932 | 2336 |
| 4 | Eskilstuna | 484 | 15 | 35 | 50 | 70,0 | 1317 | 3074 | 4391 | 4060 |
| 4 | Strängnäs | 486 | 9 | 19 | 28 | 67,9 | 790 | 1669 | 2459 | 2525 |
| 4 | <i>Trosa</i> | 488 | 1 | 6 | 7 | 85,7 | 88 | 527 | 615 | 676 |
| 4 | Södermanland | | 65 | 119 | 184 | 64,7 | 5708 | 10451 | 16159 | 16656 |
| 5 | Ödeshög | 509 | 4 | 8 | 12 | 66,7 | 190 | 380 | 570 | 836 |
| 5 | Ydre | 512 | 14 | 28 | 42 | 66,7 | 665 | 1331 | 1996 | 790 |
| 5 | Kinda | 513 | 13 | 26 | 39 | 66,7 | 618 | 1236 | 1853 | 1426 |
| 5 | Boxholm | 560 | 7 | 6 | 13 | 46,2 | 333 | 285 | 618 | 618 |
| 5 | Åtvidaberg | 561 | 7 | 24 | 31 | 77,4 | 333 | 1140 | 1473 | 1031 |
| 5 | Finspång | 562 | 15 | 32 | 47 | 68,1 | 713 | 1521 | 2233 | 1529 |
| 5 | Valdemarsvik | 563 | 5 | 23 | 28 | 82,1 | 238 | 1093 | 1331 | 1168 |
| 5 | Linköping | 580 | 22 | 46 | 68 | 67,6 | 1045 | 2186 | 3231 | 4672 |
| 5 | Norrköping | 581 | 19 | 44 | 63 | 69,8 | 903 | 2091 | 2994 | 4581 |
| 5 | Söderköping | 582 | 20 | 75 | 95 | 78,9 | 950 | 3564 | 4514 | 2078 |
| 5 | Motala | 583 | 21 | 16 | 37 | 43,2 | 998 | 760 | 1758 | 2267 |
| 5 | <i>Vadstena</i> | 584 | 2 | 7 | 9 | 77,8 | 95 | 333 | 428 | 578 |
| 5 | Mjölby | 586 | 19 | 25 | 44 | 56,8 | 903 | 1188 | 2091 | 1947 |
| 5 | Östergötland | | 168 | 360 | 528 | 68,2 | 7983 | 17107 | 25090 | 23533 |
| 6 | Aneby | 604 | 16 | 22 | 38 | 57,9 | 496 | 682 | 1179 | 985 |

| Län | Kommunnamn | Kommun-kod | Antal svar | | | Andel borrade brunnar % | Beräknat antal hushåll med egen brunn | | | |
|-----------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | Grävda | Borrade | Totalt | | Grävda | Borrade | Totalt | SCB 1995 |
| 6 | Gnosjö | 617 | 22 | 19 | 41 | 46,3 | 682 | 589 | 1272 | 859 |
| 6 | Mullsjö (fr V Götaland) | 642 | 8 | 6 | 14 | 42,9 | 248 | 186 | 434 | 361 |
| 6 | Habo (fr V Götaland) | 643 | 17 | 20 | 37 | 54,1 | 527 | 620 | 1148 | 899 |
| 6 | Gislaved | 662 | 26 | 35 | 61 | 57,4 | 806 | 1086 | 1892 | 2193 |
| 6 | Vaggeryd | 665 | 16 | 17 | 33 | 51,5 | 496 | 527 | 1024 | 1105 |
| 6 | Jönköping | 680 | 47 | 65 | 112 | 58,0 | 1458 | 2016 | 3474 | 4094 |
| 6 | Nässjö | 682 | 38 | 22 | 60 | 36,7 | 1179 | 682 | 1861 | 1895 |
| 6 | Värnamo | 683 | 36 | 48 | 84 | 57,1 | 1117 | 1489 | 2605 | 2554 |
| 6 | Sävsjö | 684 | 22 | 23 | 45 | 51,1 | 682 | 713 | 1396 | 1197 |
| 6 | Vetlanda | 685 | 30 | 43 | 73 | 58,9 | 931 | 1334 | 2264 | 2525 |
| 6 | Eksjö | 686 | 19 | 24 | 43 | 55,8 | 589 | 744 | 1334 | 1386 |
| 6 | Tranås | 687 | 15 | 10 | 25 | 40,0 | 465 | 310 | 775 | 973 |
| 6 | Jönköping | | 312 | 355 | 667 | 53,2 | 9677 | 11011 | 20688 | 21030 |
| 7 | Uppvidinge | 760 | 4 | 11 | 15 | 73,3 | 154 | 422 | 576 | 1008 |
| 7 | Lessebo | 761 | 6 | 4 | 10 | 40,0 | 230 | 154 | 384 | 384 |
| 7 | Tingsryd | 763 | 24 | 21 | 45 | 46,7 | 921 | 806 | 1727 | 2078 |
| 7 | Alvesta | 764 | 32 | 28 | 60 | 46,7 | 1228 | 1075 | 2303 | 2302 |
| 7 | Älmhult | 765 | 31 | 8 | 39 | 20,5 | 1190 | 307 | 1497 | 1821 |
| 7 | Markaryd | 767 | 15 | 6 | 21 | 28,6 | 576 | 230 | 806 | 1071 |
| 7 | Växjö | 780 | 45 | 74 | 119 | 62,2 | 1727 | 2840 | 4567 | 4334 |
| 7 | Ljungby | 781 | 46 | 15 | 61 | 24,6 | 1765 | 576 | 2341 | 3126 |
| 7 | Kronoberg | | 203 | 167 | 370 | 45,1 | 7791 | 6409 | 14200 | 16118 |
| 8 | Högsby | 821 | 5 | 14 | 19 | 73,7 | 170 | 477 | 648 | 762 |
| 8 | Torsås | 834 | 22 | 20 | 42 | 47,6 | 750 | 682 | 1432 | 1300 |
| 8 | Mörbylånga | 840 | 10 | 16 | 26 | 61,5 | 341 | 545 | 886 | 1208 |
| 8 | Hultsfred | 860 | 7 | 19 | 26 | 73,1 | 239 | 648 | 886 | 1145 |
| 8 | Mönsterås | 861 | 10 | 14 | 24 | 58,3 | 341 | 477 | 818 | 1054 |
| 8 | Emmaboda | 862 | 14 | 9 | 23 | 39,1 | 477 | 307 | 784 | 1094 |
| 8 | Kalmar | 880 | 29 | 52 | 81 | 64,2 | 989 | 1773 | 2761 | 2508 |
| 8 | Nybro | 881 | 21 | 27 | 48 | 56,3 | 716 | 920 | 1636 | 1666 |
| 8 | Oskarshamn | 882 | 10 | 25 | 35 | 71,4 | 341 | 852 | 1193 | 1649 |
| 8 | Västervik | 883 | 16 | 38 | 54 | 70,4 | 545 | 1295 | 1841 | 2800 |
| 8 | Vimmerby | 884 | 10 | 27 | 37 | 73,0 | 341 | 920 | 1261 | 1643 |
| 8 | Borgholm | 885 | 15 | 15 | 30 | 50,0 | 511 | 511 | 1023 | 1489 |
| 8 | Kalmar | | 169 | 276 | 445 | 62,0 | 5761 | 9409 | 15170 | 18316 |
| 9 | Gotland | 980 | 77 | 347 | 424 | 81,8 | 1499 | 6757 | 8256 | 8783 |
| 9 | Gotland | | 77 | 349 | 426 | 81,9 | 1499 | 6796 | 8295 | 8783 |
| 10 | Olofström | 1060 | 11 | 13 | 24 | 54,2 | 373 | 441 | 813 | 1220 |
| 10 | Karlskrona | 1080 | 38 | 113 | 151 | 74,8 | 1288 | 3829 | 5117 | 4741 |
| 10 | Ronneby | 1081 | 21 | 36 | 57 | 63,2 | 712 | 1220 | 1932 | 2267 |
| 10 | Karlshamn | 1082 | 11 | 25 | 36 | 69,4 | 373 | 847 | 1220 | 1512 |
| 10 | Sölvesborg | 1083 | 2 | 16 | 18 | 88,9 | 68 | 542 | 610 | 664 |
| 10 | Blekinge | | 83 | 203 | 286 | 71,0 | 2813 | 6880 | 9692 | 10404 |
| 12 | Svalöv | 1214 | 4 | | 4 | 0,0 | 1051 | | 1051 | 1689 |
| 12 | Staffanstorps | 1230 | 1 | 1 | 2 | 50,0 | 263 | 263 | 525 | 498 |
| 12 | Burlöv | 1231 | | | | | | | | 40 |
| 12 | Vellinge | 1233 | | | | | | | | 704 |
| 12 | Östra Göinge | 1256 | 1 | 1 | 2 | 50,0 | 263 | 263 | 525 | 1174 |
| 12 | Örkelljunga | 1257 | 4 | 3 | 7 | 42,9 | 1051 | 788 | 1839 | 1071 |
| 12 | Bjuv | 1260 | | 1 | 1 | 100,0 | | 263 | 263 | 332 |
| 12 | Kävlinge | 1261 | 3 | 1 | 4 | 25,0 | 788 | 263 | 1051 | 796 |
| 12 | Lomma | 1262 | | | | | | | | 246 |
| 12 | Svedala | 1263 | | 4 | 4 | 100,0 | | 1051 | 1051 | 664 |
| 12 | Skurup | 1264 | 1 | 1 | 2 | 50,0 | 263 | 263 | 525 | 498 |
| 12 | Sjöbo | 1265 | 3 | 4 | 7 | 57,1 | 788 | 1051 | 1839 | 2330 |
| 12 | Hörby | 1266 | 8 | 3 | 11 | 27,3 | 2102 | 788 | 2890 | 2107 |
| 12 | Höör | 1267 | 2 | 6 | 8 | 75,0 | 525 | 1576 | 2102 | 1288 |
| 12 | Tomelilla | 1270 | 1 | 3 | 4 | 75,0 | 263 | 788 | 1051 | 1489 |
| 12 | Bromölla | 1272 | 1 | 1 | 2 | 50,0 | 263 | 263 | 525 | 532 |
| 12 | Osby | 1273 | 4 | 1 | 5 | 20,0 | 1051 | 263 | 1314 | 1225 |
| 12 | Perstorp | 1275 | | | | | | | | 510 |
| 12 | Klippan | 1276 | 2 | 2 | 4 | 50,0 | 525 | 525 | 1051 | 1397 |

| Län | Kommunnamn | Kommun-kod | Antal svar | | | Andel borrade brunnar | Beräknat antal hushåll med egen brunn | | | |
|-----------|----------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | Grävda | Borrade | Totalt | | % | Grävda | Borrade | Totalt |
| 12 | Åstorp | 1277 | | | | | | | | 235 |
| 12 | Båstad | 1278 | 1 | 3 | 4 | 75,0 | 263 | 788 | 1051 | 1283 |
| 12 | Malmö | 1280 | 3 | 4 | 7 | 57,1 | 788 | 1051 | 1839 | 424 |
| 12 | Lund | 1281 | 5 | 3 | 8 | 37,5 | 1314 | 788 | 2102 | 1649 |
| 12 | Landskrona | 1282 | 1 | 1 | 2 | 50,0 | 263 | 263 | 525 | 767 |
| 12 | Helsingborg | 1283 | 2 | 5 | 7 | 71,4 | 525 | 1314 | 1839 | 1655 |
| 12 | Höganäs | 1284 | | | | | | | | 670 |
| 12 | Eslöv | 1285 | 10 | 1 | 11 | 9,1 | 2627 | 263 | 2890 | 2199 |
| 12 | Ystad | 1286 | 1 | | 1 | 0,0 | 263 | | 263 | 1048 |
| 12 | Trelleborg | 1287 | 2 | 5 | 7 | 71,4 | 525 | 1314 | 1839 | 1867 |
| 12 | Kristianstad | 1290 | 11 | 12 | 23 | 52,2 | 2890 | 3153 | 6043 | 4764 |
| 12 | Simrishamn | 1291 | 6 | 3 | 9 | 33,3 | 1576 | 788 | 2364 | 1792 |
| 12 | Ängelholm | 1292 | 3 | 6 | 9 | 66,7 | 788 | 1576 | 2364 | 2204 |
| 12 | Hässleholm | 1293 | 10 | 9 | 19 | 47,4 | 2627 | 2364 | 4992 | 3888 |
| 12 | Skåne | | 90 | 84 | 174 | 48,3 | 23645 | 22068 | 45713 | 43040 |
| 13 | Hylte | 1315 | 41 | 22 | 63 | 34,9 | 1169 | 628 | 1797 | 1380 |
| 13 | Halmstad | 1380 | 46 | 42 | 88 | 47,7 | 1312 | 1198 | 2510 | 2662 |
| 13 | Laholm | 1381 | 62 | 23 | 85 | 27,1 | 1768 | 656 | 2425 | 2651 |
| 13 | Falkenberg | 1382 | 56 | 50 | 106 | 47,2 | 1597 | 1426 | 3024 | 3395 |
| 13 | Varberg | 1383 | 56 | 94 | 150 | 62,7 | 1597 | 2681 | 4279 | 4941 |
| 13 | Kungsbacka | 1384 | 38 | 122 | 160 | 76,3 | 1084 | 3480 | 4564 | 4157 |
| 13 | Halland | | 300 | 353 | 653 | 54,1 | 8557 | 10069 | 18626 | 19187 |
| 14 | Härryda | 1401 | 3 | 9 | 12 | 75,0 | 656 | 1968 | 2624 | 1764 |
| 14 | Partille | 1402 | | 1 | 1 | 100,0 | | 219 | 219 | 126 |
| 14 | Öckerö | 1407 | | | | | | | | 23 |
| 14 | Stenungsund | 1415 | 4 | 6 | 10 | 60,0 | 875 | 1312 | 2187 | 2078 |
| 14 | Tjörn | 1419 | 4 | 5 | 9 | 55,6 | 875 | 1093 | 1968 | 2147 |
| 14 | Orust | 1421 | 1 | 11 | 12 | 91,7 | 219 | 2406 | 2624 | 3498 |
| 14 | Sotenäs | 1427 | | | | | | | | 532 |
| 14 | Munkedal | 1430 | 4 | 1 | 5 | 20,0 | 875 | 219 | 1093 | 1786 |
| 14 | Tanum | 1435 | 6 | 2 | 8 | 25,0 | 1312 | 437 | 1750 | 2554 |
| 14 | Dals-ed | 1438 | | 1 | 1 | 100,0 | | 219 | 219 | 847 |
| 14 | Färgelanda | 1439 | 4 | 2 | 6 | 33,3 | 875 | 437 | 1312 | 1277 |
| 14 | Ale | 1440 | 4 | 6 | 10 | 60,0 | 875 | 1312 | 2187 | 2004 |
| 14 | Lerum | 1441 | 1 | 16 | 17 | 94,1 | 219 | 3499 | 3718 | 1552 |
| 14 | Vårgårda | 1442 | 6 | 4 | 10 | 40,0 | 1312 | 875 | 2187 | 2096 |
| 14 | Bollebygd | 1443 | 2 | 8 | 10 | 80,0 | 437 | 1750 | 2187 | 1346 |
| 14 | Grästorps | 1444 | | | | | | | | 1162 |
| 14 | Essunga | 1445 | 1 | 2 | 3 | 66,7 | 219 | 437 | 656 | 1197 |
| 14 | Karlsborg | 1446 | | 1 | 1 | 100,0 | | 219 | 219 | 567 |
| 14 | Gullspång | 1447 | | 1 | 1 | 100,0 | | 219 | 219 | 710 |
| 14 | Tranemo | 1452 | 3 | 1 | 4 | 25,0 | 656 | 219 | 875 | 1179 |
| 14 | Bengtstors | 1460 | 1 | 1 | 2 | 50,0 | 219 | 219 | 437 | 1231 |
| 14 | Mellerud | 1461 | 1 | | 1 | 0,0 | 219 | | 219 | 1454 |
| 14 | Lilla Edet | 1462 | | 9 | 9 | 100,0 | | 1968 | 1968 | 1912 |
| 14 | Mark | 1463 | 6 | 17 | 23 | 73,9 | 1312 | 3718 | 5030 | 4512 |
| 14 | Svenljunga | 1465 | 4 | 2 | 6 | 33,3 | 875 | 437 | 1312 | 1586 |
| 14 | Herrljunga | 1466 | 5 | 2 | 7 | 28,6 | 1093 | 437 | 1531 | 1638 |
| 14 | Vara | 1470 | 5 | 10 | 15 | 66,7 | 1093 | 2187 | 3280 | 2811 |
| 14 | Götene | 1471 | 5 | 2 | 7 | 28,6 | 1093 | 437 | 1531 | 1809 |
| 14 | Tibro | 1472 | | 4 | 4 | 100,0 | | 875 | 875 | 658 |
| 14 | Töreboda | 1473 | 3 | | 3 | 0,0 | 656 | | 656 | 1569 |
| 14 | Göteborg | 1480 | 1 | 17 | 18 | 94,4 | 219 | 3718 | 3937 | 2038 |
| 14 | Mölnådal | 1481 | 2 | 5 | 7 | 71,4 | 437 | 1093 | 1531 | 1088 |
| 14 | Kungälv | 1482 | 5 | 16 | 21 | 76,2 | 1093 | 3499 | 4593 | 4163 |
| 14 | Lysekil | 1484 | 1 | 3 | 4 | 75,0 | 219 | 656 | 875 | 1242 |
| 14 | Uddevalla | 1485 | 6 | 15 | 21 | 71,4 | 1312 | 3280 | 4593 | 4546 |
| 14 | Strömstad | 1486 | 2 | 1 | 3 | 33,3 | 437 | 219 | 656 | 1506 |
| 14 | Vänersborg | 1487 | 1 | 8 | 9 | 88,9 | 219 | 1750 | 1968 | 2874 |
| 14 | Trollhättan | 1488 | 2 | 11 | 13 | 84,6 | 437 | 2406 | 2843 | 2033 |
| 14 | Alingsås | 1489 | 5 | 13 | 18 | 72,2 | 1093 | 2843 | 3937 | 3040 |
| 14 | Borås | 1490 | 7 | 14 | 21 | 66,7 | 1531 | 3062 | 4593 | 3853 |
| 14 | Ulricehamn | 1491 | 9 | 6 | 15 | 40,0 | 1968 | 1312 | 3280 | 2794 |
| 14 | Åmål | 1492 | | 4 | 4 | 100,0 | | 875 | 875 | 968 |

| Län | Kommunnamn | Kommun-kod | Antal svar | | | Andel borrade brunnar % | Beräknat antal hushåll med egen brunn | | | |
|-----------|--------------------|------------|------------|------------|------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | Grävda | Borrade | Totalt | | Grävda | Borrade | Totalt | SCB 1995 |
| 14 | Mariestad | 1493 | 4 | 8 | 12 | 66,7 | 875 | 1750 | 2624 | 2244 |
| 14 | Lidköping | 1494 | 2 | 4 | 6 | 66,7 | 437 | 875 | 1312 | 2891 |
| 14 | Skara | 1495 | 3 | 6 | 9 | 66,7 | 656 | 1312 | 1968 | 1798 |
| 14 | Skövde | 1496 | 4 | 4 | 8 | 50,0 | 875 | 875 | 1750 | 2903 |
| 14 | Hjo | 1497 | | 1 | 1 | 100,0 | | 219 | 219 | 853 |
| 14 | Tidaholm | 1498 | 1 | 1 | 2 | 50,0 | 219 | 219 | 437 | 1220 |
| 14 | Falköping | 1499 | 8 | 4 | 12 | 33,3 | 1750 | 875 | 2624 | 3332 |
| 14 | V. Götaland | | 136 | 265 | 401 | 66,1 | 29743 | 57955 | 87698 | 93037 |
| 17 | Kil | 1715 | 2 | 11 | 13 | 84,6 | 213 | 1172 | 1385 | 1191 |
| 17 | Eda | 1730 | 3 | 12 | 15 | 80,0 | 320 | 1279 | 1598 | 1809 |
| 17 | Torsby | 1737 | 10 | 8 | 18 | 44,4 | 1066 | 852 | 1918 | 2869 |
| 17 | Storfors | 1760 | 2 | 4 | 6 | 66,7 | 213 | 426 | 639 | 641 |
| 17 | Hammarö | 1761 | | 3 | 3 | 100,0 | | 320 | 320 | 384 |
| 17 | Munkfors | 1762 | 1 | | 1 | 0,0 | 107 | | 107 | 137 |
| 17 | Forsbaga | 1763 | 2 | 3 | 5 | 60,0 | 213 | 320 | 533 | 630 |
| 17 | Grums | 1764 | 2 | 2 | 4 | 50,0 | 213 | 213 | 426 | 865 |
| 17 | Ärjäng | 1765 | 12 | 12 | 24 | 50,0 | 1279 | 1279 | 2557 | 2084 |
| 17 | Sunne | 1766 | 6 | 14 | 20 | 70,0 | 639 | 1492 | 2131 | 2777 |
| 17 | Karlstad | 1780 | 5 | 22 | 27 | 81,5 | 533 | 2344 | 2877 | 3109 |
| 17 | Kristinehamn | 1781 | 6 | 11 | 17 | 64,7 | 639 | 1172 | 1812 | 1672 |
| 17 | Filipstad | 1782 | 1 | 5 | 6 | 83,3 | 107 | 533 | 639 | 876 |
| 17 | Hagfors | 1783 | 4 | 2 | 6 | 33,3 | 426 | 213 | 639 | 1603 |
| 17 | Arvika | 1784 | 8 | 31 | 39 | 79,5 | 852 | 3303 | 4156 | 3676 |
| 17 | Säffle | 1785 | 6 | 14 | 20 | 70,0 | 639 | 1492 | 2131 | 2428 |
| 17 | Värmland | | 70 | 155 | 225 | 68,9 | 7459 | 16517 | 23976 | 26762 |
| 18 | Lekeberg | 1814 | 8 | 9 | 17 | 52,9 | 794 | 893 | 1688 | 1557 |
| 18 | Laxå | 1860 | 1 | 5 | 6 | 83,3 | 99 | 496 | 596 | 544 |
| 18 | Hallsberg | 1861 | 4 | 12 | 16 | 75,0 | 397 | 1191 | 1588 | 1443 |
| 18 | Degerfors | 1862 | 2 | 1 | 3 | 33,3 | 199 | 99 | 298 | 658 |
| 18 | Hällefors | 1863 | 1 | 8 | 9 | 88,9 | 99 | 794 | 893 | 636 |
| 18 | Ljusnarsberg | 1864 | 1 | 1 | 2 | 50,0 | 99 | 99 | 199 | 412 |
| 18 | Örebro | 1880 | 16 | 34 | 50 | 68,0 | 1588 | 3375 | 4964 | 5531 |
| 18 | Kumla | 1881 | 3 | 4 | 7 | 57,1 | 298 | 397 | 695 | 1117 |
| 18 | Askersund | 1882 | 4 | 8 | 12 | 66,7 | 397 | 794 | 1191 | 1431 |
| 18 | Karlskoga | 1883 | 2 | 5 | 7 | 71,4 | 199 | 496 | 695 | 910 |
| 18 | Nora | 1884 | 1 | 4 | 5 | 80,0 | 99 | 397 | 496 | 876 |
| 18 | Lindesberg | 1885 | 2 | 17 | 19 | 89,5 | 199 | 1688 | 1886 | 2336 |
| 18 | Örebro | | 45 | 108 | 153 | 70,6 | 4467 | 10721 | 15189 | 17458 |
| 19 | Skinnskatteberg | 1904 | 3 | 6 | 9 | 66,7 | 300 | 600 | 901 | 727 |
| 19 | Surahammar | 1907 | 2 | | 2 | 0,0 | 200 | | 200 | 263 |
| 19 | Heby | 1917 | 7 | 18 | 25 | 72,0 | 700 | 1801 | 2502 | 2015 |
| 19 | Kungsör | 1960 | 2 | 5 | 7 | 71,4 | 200 | 500 | 700 | 607 |
| 19 | Hallstahammar | 1961 | 1 | 5 | 6 | 83,3 | 100 | 500 | 600 | 607 |
| 19 | Norberg | 1962 | 2 | 3 | 5 | 60,0 | 200 | 300 | 500 | 492 |
| 19 | Västerås | 1980 | 6 | 26 | 32 | 81,3 | 600 | 2602 | 3202 | 2891 |
| 19 | Sala | 1981 | 4 | 11 | 15 | 73,3 | 400 | 1101 | 1501 | 2456 |
| 19 | Fagersta | 1982 | 1 | 3 | 4 | 75,0 | 100 | 300 | 400 | 389 |
| 19 | Köping | 1983 | 4 | 10 | 14 | 71,4 | 400 | 1001 | 1401 | 1695 |
| 19 | Arboga | 1984 | 4 | 2 | 6 | 33,3 | 400 | 200 | 600 | 916 |
| 19 | Västmanland | | 36 | 89 | 125 | 71,2 | 3603 | 8906 | 12509 | 13077 |
| 20 | Vansbro | 2021 | 1 | 2 | 3 | 66,7 | 105 | 211 | 316 | 744 |
| 20 | Malung | 2023 | 3 | 4 | 7 | 57,1 | 316 | 422 | 738 | 928 |
| 20 | Gagnef | 2026 | | 1 | 1 | 100,0 | | 105 | 105 | 538 |
| 20 | Leksand | 2029 | 3 | 12 | 15 | 80,0 | 316 | 1265 | 1582 | 1277 |
| 20 | Rättvik | 2031 | 2 | 7 | 9 | 77,8 | 211 | 738 | 949 | 1300 |
| 20 | Orsa | 2034 | 1 | 2 | 3 | 66,7 | 105 | 211 | 316 | 532 |
| 20 | Älvdalen | 2039 | 1 | 2 | 3 | 66,7 | 105 | 211 | 316 | 601 |
| 20 | Smedjebacken | 2061 | 3 | 13 | 16 | 81,3 | 316 | 1371 | 1687 | 1105 |
| 20 | Mora | 2062 | 1 | 4 | 5 | 80,0 | 105 | 422 | 527 | 756 |
| 20 | Falun | 2080 | 13 | 23 | 36 | 63,9 | 1371 | 2425 | 3796 | 3619 |
| 20 | Borlänge | 2081 | | 2 | 2 | 100,0 | | 211 | 211 | 699 |
| 20 | Säter | 2082 | 1 | 4 | 5 | 80,0 | 105 | 422 | 527 | 1117 |
| 20 | Hedemora | 2083 | 2 | 6 | 8 | 75,0 | 211 | 633 | 844 | 1260 |
| 20 | Avesta | 2084 | 3 | 10 | 13 | 76,9 | 316 | 1054 | 1371 | 1391 |

| Län | Kommunnamn | Kommun-kod | Antal svar | | | Andel borrade brunnar % | Beräknat antal hushåll med egen brunn | | | |
|-----------|-----------------------|------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | Grävda | Borrade | Totalt | | Grävda | Borrade | Totalt | SCB 1995 |
| 20 | Ludvika | 2085 | 7 | 6 | 13 | 46,2 | 738 | 633 | 1371 | 962 |
| 20 | Dalarna | | 42 | 99 | 141 | 70,2 | 4429 | 10439 | 14867 | 16834 |
| 21 | Ockelbo | 2101 | 3 | 9 | 12 | 75,0 | 314 | 942 | 1256 | 928 |
| 21 | Hofors | 2104 | 4 | 1 | 5 | 20,0 | 419 | 105 | 523 | 687 |
| 21 | Ovanåker | 2121 | 11 | 7 | 18 | 38,9 | 1151 | 733 | 1884 | 1454 |
| 21 | Nordanstig | 2132 | 7 | 13 | 20 | 65,0 | 733 | 1361 | 2093 | 2004 |
| 21 | Ljusdal | 2161 | 12 | 10 | 22 | 45,5 | 1256 | 1047 | 2303 | 2668 |
| 21 | Gävle | 2180 | 13 | 8 | 21 | 38,1 | 1361 | 837 | 2198 | 2033 |
| 21 | Sandviken | 2181 | 10 | 8 | 18 | 44,4 | 1047 | 837 | 1884 | 1712 |
| 21 | Söderhamn | 2182 | 10 | 5 | 15 | 33,3 | 1047 | 523 | 1570 | 1947 |
| 21 | Bollnäs | 2183 | 16 | 7 | 23 | 30,4 | 1675 | 733 | 2407 | 2828 |
| 21 | Hudiksvall | 2184 | 18 | 19 | 37 | 51,4 | 1884 | 1989 | 3873 | 3808 |
| 21 | Gävleborg | | 105 | 87 | 192 | 45,3 | 10990 | 9106 | 20095 | 20069 |
| 22 | Ånge | 2260 | 9 | 13 | 22 | 59,1 | 717 | 1036 | 1753 | 1454 |
| 22 | Timrå | 2262 | 4 | 12 | 16 | 75,0 | 319 | 956 | 1275 | 996 |
| 22 | Härnösand | 2280 | 4 | 13 | 17 | 76,5 | 319 | 1036 | 1355 | 1752 |
| 22 | Sundsvall | 2281 | 20 | 20 | 40 | 50,0 | 1594 | 1594 | 3188 | 3865 |
| 22 | Kramfors | 2282 | 10 | 12 | 22 | 54,5 | 797 | 956 | 1753 | 1935 |
| 22 | Sollefteå | 2283 | 8 | 18 | 26 | 69,2 | 638 | 1435 | 2072 | 2605 |
| 22 | Örnsköldsvik | 2284 | 27 | 28 | 55 | 50,9 | 2152 | 2232 | 4383 | 3934 |
| 22 | Västernorrland | | 82 | 116 | 198 | 58,6 | 6535 | 9245 | 15780 | 16542 |
| 23 | Ragunda | 2303 | 15 | 10 | 25 | 40,0 | 676 | 451 | 1127 | 1351 |
| 23 | Bräcke | 2305 | 6 | 15 | 21 | 71,4 | 271 | 676 | 947 | 1409 |
| 23 | Krokom | 2309 | 21 | 31 | 52 | 59,6 | 947 | 1398 | 2345 | 2313 |
| 23 | Strömsund | 2313 | 22 | 7 | 29 | 24,1 | 992 | 316 | 1308 | 2067 |
| 23 | Åre | 2321 | 16 | 14 | 30 | 46,7 | 722 | 631 | 1353 | 1414 |
| 23 | Berg | 2326 | 16 | 6 | 22 | 27,3 | 722 | 271 | 992 | 1575 |
| 23 | Härjedalen | 2361 | 16 | 7 | 23 | 30,4 | 722 | 316 | 1037 | 1283 |
| 23 | Östersund | 2380 | 20 | 43 | 63 | 68,3 | 902 | 1939 | 2841 | 2628 |
| 23 | Jämtland | | 132 | 133 | 265 | 50,2 | 5952 | 5998 | 11950 | 14045 |
| 24 | Nordmaling | 2401 | 5 | 2 | 7 | 28,6 | 454 | 182 | 636 | 1076 |
| 24 | Bjurholm | 2403 | 3 | 3 | 6 | 50,0 | 272 | 272 | 545 | 601 |
| 24 | Vindeln | 2404 | 6 | 1 | 7 | 14,3 | 545 | 91 | 636 | 882 |
| 24 | Robertsfors | 2409 | 4 | 2 | 6 | 33,3 | 363 | 182 | 545 | 744 |
| 24 | Norsjö | 2417 | | 1 | 1 | 100,0 | | 91 | 91 | 630 |
| 24 | Malå | 2418 | 2 | 1 | 3 | 33,3 | 182 | 91 | 272 | 389 |
| 24 | Storuman | 2421 | 2 | 1 | 3 | 33,3 | 182 | 91 | 272 | 1019 |
| 24 | Sorsele | 2422 | 6 | 1 | 7 | 14,3 | 545 | 91 | 636 | 613 |
| 24 | Dorotea | 2425 | 4 | | 4 | 0,0 | 363 | | 363 | 487 |
| 24 | Vännäs | 2460 | 4 | 7 | 11 | 63,6 | 363 | 636 | 999 | 962 |
| 24 | Vilhelmina | 2462 | 4 | 3 | 7 | 42,9 | 363 | 272 | 636 | 1185 |
| 24 | Åsele | 2463 | 1 | | 1 | 0,0 | 91 | | 91 | 435 |
| 24 | Umeå | 2480 | 13 | 8 | 21 | 38,1 | 1181 | 727 | 1907 | 2714 |
| 24 | Lycksele | 2481 | 5 | 5 | 10 | 50,0 | 454 | 454 | 908 | 865 |
| 24 | Skellefteå | 2482 | 22 | 24 | 46 | 52,2 | 1998 | 2180 | 4178 | 4993 |
| 24 | Västerbotten | | 81 | 59 | 140 | 42,1 | 7357 | 5359 | 12716 | 17601 |
| 25 | Arvidsjaur | 2505 | 3 | 2 | 5 | 40,0 | 253 | 168 | 421 | 567 |
| 25 | Arjeplog | 2506 | 3 | | 3 | 0,0 | 253 | | 253 | 447 |
| 25 | Jokkmokk | 2510 | 3 | 2 | 5 | 40,0 | 253 | 168 | 421 | 601 |
| 25 | Överkalix | 2513 | 2 | | 2 | 0,0 | 168 | | 168 | 532 |
| 25 | Kalix | 2514 | 2 | 3 | 5 | 60,0 | 168 | 253 | 421 | 727 |
| 25 | Övertorneå | 2518 | 1 | 2 | 3 | 66,7 | 84 | 168 | 253 | 521 |
| 25 | Pajala | 2521 | 3 | 8 | 11 | 72,7 | 253 | 674 | 926 | 1328 |
| 25 | Gällivare | 2523 | 1 | 2 | 3 | 66,7 | 84 | 168 | 253 | 750 |
| 25 | Åivsbyn | 2560 | 4 | 2 | 6 | 33,3 | 337 | 168 | 505 | 527 |
| 25 | Luleå | 2580 | 5 | 13 | 18 | 72,2 | 421 | 1095 | 1516 | 2279 |
| 25 | Piteå | 2581 | 4 | 12 | 16 | 75,0 | 337 | 1011 | 1348 | 1431 |
| 25 | Boden | 2582 | 10 | 4 | 14 | 28,6 | 842 | 337 | 1179 | 1099 |
| 25 | Haparanda | 2583 | 1 | | 1 | 0,0 | 84 | | 84 | 286 |
| 25 | Kiruna | 2584 | | 5 | 5 | 100,0 | | 421 | 421 | 824 |
| 25 | Norrbottnen | | 42 | 55 | 97 | 56,7 | 3537 | 4632 | 8170 | 11921 |
| | Sverige | | 2354 | 3932 | 6286 | 62,6 | 169015 | 285704 | 454720 | 473274 |

BILAGA II. Beräkning av vikter vid enkätsvar

Det är svårt att lägga ihop enkätsvar, ändå viktigt för att få ett stabilt underlag. Hur sammanläggningen har genomförts redovisas nedan.

Det är stor skillnad i enkätvikter.

Enkätvikterna är satta för att utifrån svaren kunna skatta förekomsten av olika förekomster i hela populationen. De vikter som finns knutna till enkätsvaren ska jämka ut skillnaderna mellan länen så att representativa länssiffror kan erhållas. Vikterna ska även justera för att svaren inom ett län kanske inte korrekt representerar populationen i länet. Vikterna är generellt högre i NMHE99 än i BHME03 eftersom man frågade färre och målpopulationen var större. Den lägsta enkätvikten för svar med egen vattenförsörjning är 0,80 (BHME03) och den högsta enkätvikten är 3023,41 (NMHE99). Skillnaderna i vikter är betydande även inom ett län; speciellt om man jämför de olika enkäterna då skillnaden mellan högsta och lägsta vikt inom ett län i medeltal är 270 ggr. Skillnaden mellan enkäterna kompenseras för vid beräkning av de olika hushållsvikterna. Det finns emellertid även en betydande variation i vikt för samma enkätomgång inom ett län. Variationen är upp till som mest 56 ggr med ett medeltal på 6,5 ggr. Detta innebär att ett svar inom ett län kan få betydligt större vikt än andra svar.

Vikterna är satta för att ge en god bild vad avser ålder, kön, civilstånd, utbildning och inkomst vid NMHE99 och ungefär motsvarande faktorer fast för modern vid BHME03. Det betyder att viktningen kan vara mindre relevant för utvärderingar med mindre stark koppling till de faktorer som vikterna grundar sig på. För utvärderingar som knyter mot geografiska faktorer har därför istället ett medelvärde för vikterna för hushållen för varje län använts. Detta innebär att varje svar inom ett län givits samma tyngd.

Principer:

1. I frågor som rör hur många/andelen som har egen brunn i ett län eller landet används de vikter för respondenten som finns till varje enkätsvar. Även vad gäller frågor som gäller övriga levnadsomständigheter, dvs. som inte bygger på geografisk information (utöver länsstillhörighet) används enkätvikten. Uppräkningar görs för barnenkäten för att gälla hela gruppen upp till 14 år.
2. I frågor som gäller geografi, dvs. sådant som SGU lagt på, används en ihopvägd länshushållsvikt (LGHV; se Tabell 1).

Omräkning av hushållsstorlekar i 1999 års enkät till de klasser som finns i 2003 års enkät. Räknat för de med egen brunn.

| HUSHÅLLSTYP | Hushållsstorlekskod enligt BMHE03 | Medelvärde antal personer enligt NMHE99 |
|-----------------------|-----------------------------------|---|
| Ej barnhushåll | 0 | 1,000 |
| | 1 | 2,000 |
| | 2 | 3,215 |
| | 3 | 5,154 |
| | 4 | 7,000 |
| Ej barnhushåll Totalt | | 2,036 |
| Barnhushåll | 1 | 2,000 |
| | 2 | 3,688 |
| | 3 | 5,233 |
| | 4 | 7,444 |
| Barnhushåll Totalt | | 4,331 |
| Totalt | | 2,874 |

Omräkning av antal barn i barnfamiljer i olika hushållsstorlekar i 1999 års enkät till de klasser som finns i 2003 års enkät. Räknet för hushåll med egen brunn.

| HUSHÅLLSTYP | Hushållsstorlekskod enligt BMHE03 | Medelvärde antal barn enligt NMHE99 | Korrigerat till att gälla barn upp t.o.m.14 år istället för upp t.o.m 18 |
|---------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|
| Barnhushåll | 1 | 1,000 | 0,778 |
| | 2 | 1,552 | 1,207 |
| | 3 | 2,583 | 2,009 |
| | 4 | 4,222 | 3,284 |
| Totalt | | 2,006 | 1,560 |

Nedan finns ett exempel av hur de olika hushållsvikterna beräknats.

Hushållsvikt

För **NMHE99** har enkätvikten delats med antalet möjliga respondenter i hushållet; dvs. antalet personer i hushållet undantaget antalet barn. Det finns en mindre felkälla i detta i och med att personer äldre än 81 år inte har fått enkäten men ändå kan ingå i antal personer. Detta har inte tagits hänsyn till i denna rapport.

För **BHME03** har hushållsvikten erhållits genom att utnyttja de hushållsstorlekar respektive antal barn som fanns i NMHE99 korrigerat för att denna hade en högre barngräns (18 år) jämfört med BHME03 (14 år). Hushållsvikten har erhållits genom att enkätvikten multiplicerats med 5,064 för att få med alla åldersklasser till 14 år. Sedan har denna "Vikt barn tom 14" för varje hushållsklass delats med antalet barn under 14 år i ett medelbarnhushåll av den storleken (se tabellen ovan). Beräkningarna har utförts för hushåll med egen brunn.

Gemensam hushållsvikt

Tanken har varit att de bägge enkäterna ska bidra i lika stor utsträckning. Detta är inte självklart; BHME03 innefattar fler svar från hushåll med egen vattenförsörjning (4332 st förutom 8-åringar från Stockholms län) jämfört med 1860 svar i NMHE99. Skälet att ge svaren till den äldre undersökningen relativt större betydelse är att denna bättre speglar den totala vattenförsörjningen eftersom den inte enbart behandlar barnfamiljer.

För **NMHE99** har således Hushållsvikten helt enkelt delats med 2.

För **BHME03** är det lite mer komplicerat eftersom denna först måste räknas upp till att gälla alla typer av hushåll. Detta har gjorts genom att dividera alla hushåll med egen brunn (beräknat till 454 734 år 1999) med antalet barnhushåll med egen brunn (beräknat till 141 101 år 2003). Resultatet har sedan delats med 2 på samma sätt som för NMHE99.

| | |
|-------------------------------|---|
| NMHE99 | $\text{Hushållsvikt}/2 = A$ |
| BHME03 | $\text{Hushållsvikt} * 454734 / (2 * 141101) = B$ |
| Gemensam Hushållsvikt = A + B | |

Gemensam barnhushållsvikt

För barnhushållen ansågs det rimligt att vikta ihop efter antalet svar. Ifrån NMHE99 fanns 679 svar från barnhushåll med barn upp till 18 år medan det för BHME03 fanns 4332 svar från barnhushåll med barn upp till 14 år. Inget försök har gjorts att korrigera för de olika åldersgränserna. Det skulle vara möjligt i de fall hushållet bara har ett barn men det blir svårare med flera barn eftersom åldersspridningen inte är känd. Detta bedöms emellertid ge ett mindre fel. Enligt NMHE99 kunde

beräknas att det fanns 151 031 hushåll med egen brunn i barnhushåll. Från BHME03 beräknades att det fanns 141 106 hushåll med barn upp till 14 år som drack kranvatten från egen brunn. Bland svaren till enkäten BHME03 fanns en mindre del som angav att de hade egen vattenförsörjning men som inte har tagits med i beräkningarna eftersom det geografiska läget var osäkert. Dessa svar motsvarar 5 001 hushåll vilket sålunda ger ca 146 200 barnhushåll med egen vattenförsörjning. I den senare undersökningen angavs dessutom för en rätt stor andel att barnet inte drack kranvatten, speciellt gällde det de yngsta barnen (8 månader). Som nämnts så skiljer det ju även på åldersgränsen (18 respektive 14 år). Detta är olika delförklaringar till att de beräknade antalet barnhushåll med egen vattenförsörjning inte helt samstämmer mellan de bägge enkäterna. Det kan ju också ha skett verkliga förändringar i dels årskullarnas storlek och typ av vattenförsörjning under de 5 år som skiljer enkättillfällena. Inga försök har gjorts för att reda ut detta utan istället antas att det finns 150 000 barnhushåll med egen vattenförsörjning.

För **NMHE99** har Hushållsvikten för barnhushållen multiplicerats med det totala antalet svar från barnhushåll (679) dividerat med antalet svar från barnhushåll i de bägge enkäterna (5011). Resultaten har sedan normerats till 150 000 barnhushåll.

För **BMHE03** har motsvarande procedur genomförts med undantag till att antalet svar från barnhushåll från BHME03 använts (4332).

| | |
|-----------------------------------|---|
| NMHE99 | $\text{Hushållsvikt (för barnhushåll)} * 679 * 150000 / (5011 * 151031) = C$ |
| BHME03 | $\text{Hushållsvikt (för barnhushåll)} * 4332 * 150000 / (5011 * 141106) = D$ |
| Gemensam barnhushållsvikt = C + D | |

Länsgemensamma hushållsvikter

De gemensamma hushållsvikterna respektive de gemensamma barnhushållsvikterna har använts för att beräkna det totala antalet hushåll per län med egen vattenförsörjning (dvs. av ca 454 800 varav ca 150 000 barnhushåll i Sverige). Efter detta beräknades en medelvikt för varje hushåll (LHHV; se Tabell 1) respektive barnhushåll med egen vattenförsörjning i länet. Denna vikt har sedan använts för att beräkna fördelning borrhåll/grävda brunnar och till bearbetningar med anknytning till geologi och markanvändning.

BILAGA III. Beräkning av vattenkvalitet.

Inga vattenanalyser fanns knutna till enkätsvaren och koordinatuppgifterna användes inte för att direkt koppla ett svar till en brunn i SGUs brunnsarkiv eller kemiarkiv. För att få en uppfattning om hur många personer som har vatten av dålig vattenkvalitet har kartor över vattenkvalitet i kombination med underliggande analyser använts för att uppskatta en sannolik vattenkvalitet. I rapporten visas som exempel fördelningen av fluorid och nitrat hos barnhushåll med egen brunn. I figur 1 och 2 finns kartor över nitrathalter och fluoridhalter i klasser uppdelat på brunnar i jord respektive berg. För varje enkätsvar har den aktuella klassen sökts ut. För att överbygga vissa problem med luckor i kartunderlaget vid gränser etc. så togs ett medelvärde fram för varje enkätsvar som förutom klassen i punkten byggde på fyra närliggande punkter (1,4 km avstånd) i NO, SO, SV och NV riktning från punkten. Kartorna bygger på en interpolation från uppmätt brunnsvattenkemi. De ursprungliga analyserna finns i SGUs kemiarkiv. Inom varje klass på kartan finns i realiteten brunnar med skiftande vattenkvalitet. I figuren visas fördelningen av brunnar med olika nitrat halt inom varje nitrathaltsklass på kartan. Så finns det även i områden i den lägsta klassen ett fåtal brunnar med relativt hög nitrat halt och i områden i den högsta klassen brunnar utan nitrat. Figuren visar således sannolikheten för olika nitrat halten inom ett område med samma nitratklass. För att ta hänsyn till detta och minska de förskjutningar som ibland kan uppstå vid interpolering räknades klasserna som tilldelats enkätsvaren om med hjälp av den bakomliggande kemin.

