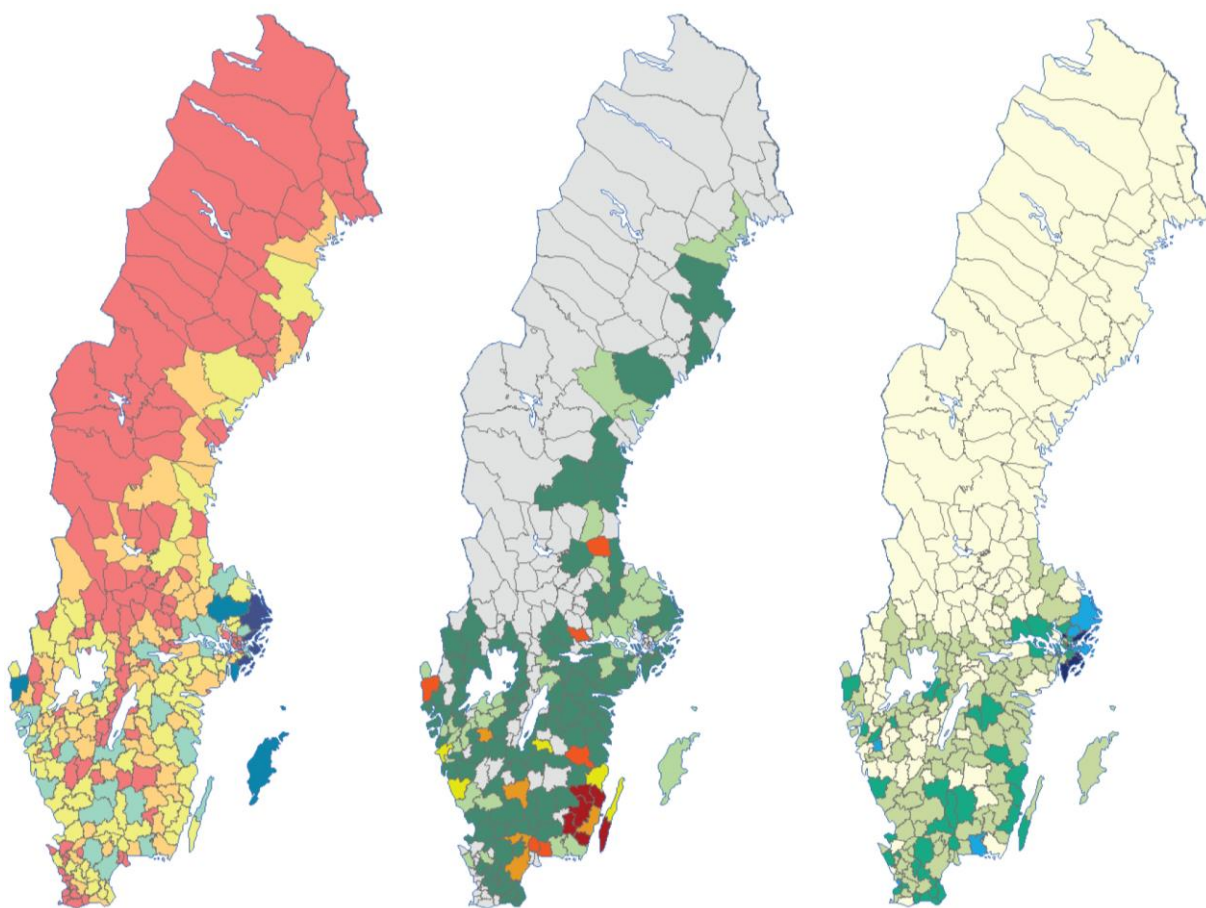


Vattenkvalitet enskilda brunnar – dataunderlag

Lena Maxe

februari 2021

SGU-rapport 2021:10



Omslagsbild: Kartorna på framsidan illustrerar de stora regionala skillnaderna i insamlade analyser från olika kommuner i Sverige. Kartan till vänster visar antal vattenanalyser (jfr. fig. 3), den i mitten visar andel av vattenanalyserna som saknar uppgift om typ av brunn (jfr. fig. 5) och kartan till höger visar andel av bostadsfastigheter med egen vattenförsörjning från vilka vattenanalys finns (jfr. fig. 11).

Författare: Lena Maxe

Granskad av: David Eveborn & Jonas Gierup

Ansvarig enhetschef: Ellen Walger

Redaktör: Lina Rönnåsen

Sveriges geologiska undersökning

Box 670, 751 28 Uppsala

tel: 018-17 90 00

e-post: sgu@sgu.se

www.sgu.se

INNEHÅLL

Sammanfattning.....	4
Inledning.....	4
Äldre analysmaterial – Kemiarkivet.....	5
Insamling	5
Bearbetning	5
Koordinatsättning.....	6
Beskrivning av data	10
Antal vattenanalyser.....	10
Typ av vattentäkt	11
Vattentäktens användning	13
Orsak till provtagning och vattenrening.....	15
Flera analyser från samma vattentäkt.....	16
Analyser och vattenförsörjning.....	17
Analysparametrar.....	19
Andra parametrar	20
Analysmetoder.....	20
Indikatorn Enskilda brunnars vattenkvalitet	21
Datalagring – GRVO.....	22
Begränsningar – Utvecklingsmöjligheter	23
Medgivanden.....	23
Referenser.....	24

SAMMANFATTNING

SGU samlar sedan 2007 in vattenanalyser från enskilda brunnar direkt från analyslaboratorier. Denna datamängd har under åren växt och omfattar 2020 tillsammans med mindre tillskott av analyser från olika inventeringar ca 78 300 vattenanalyser. Denna datamängd ger en unik bild av grundvattenkvaliteten vid enskild vattenförsörjning. Rapporten beskriver insamlingen och datamängden och tar upp de osäkerheter, främst i lägesangivelse och brunnsuppgifter, som kan begränsa användningen av materialet.

INLEDNING

Socialstyrelsen initierade 2007 i samarbete med SGU ett nationellt tillsynsprojekt avseende dricksvatten från enskilda vattentäkter. Socialstyrelsen ansvarade vid den tidpunkten för normgivning och tillsynsvägledning rörande dricksvatten från enskilda vattentäkter och mindre vattenanläggningar, uppgifter som 2014 överfördes till Livsmedelsverket. Det övergripande syftet med projektet var att få en bättre överblick av dricksvattenkvaliteten i enskilda vattentäkter i landet men också att göra brunnägarna mer medvetna om hur viktigt det är att vattnet är av god kvalitet, att man tar prov regelbundet och att man åtgärdar vattentäkten vid behov.

Tillsynsprojektets mål var

- att ge stöd för lokala informationsinsatser om provtagning
- att öka kunskapen om vad som orsakar problem med dricksvattenkvaliteten i enskilda vattentäkter samt att få fram ett övergripande kartunderlag som visar områden med kvalitetsproblem i landet
- att skapa en nationell databas för enskilda vattentäkter som ska användas och utvecklas fortlöpande även efter projektets slut
- att få igång ett överföringssystem av provsvar från vattenlaboratorier till databasen hos Sveriges geologiska undersökning (SGU).

I projektet deltog 7 analyslaboratorier, vilka bedömdes stå för huvuddelen av de vattenanalyser från enskilda brunnar som utförs i landet. Cirka 113 kommuner deltog aktivt i tillsynsprojektet men analysresultat inkom från nästan dubbelt så många kommuner.

Socialstyrelsen tog fram ett medgivande där personer som lämnar in vattenprov från egna brunnar till analyslaboratorier kan medge att SGU får ta del av resultaten och lägga dem i databas.

Cirka 5 000 vattenanalyser inkom till SGU under projektiden (april–november 2007). De övergripande resultaten publicerades i en rapport (Socialstyrelsen 2008).

Insamlingen från de största vattenlaboratorierna har fortsatt efter tillsynsprojektets avslutande och med visst tillskott från lokala inventeringar finns nu ca 78 300 analyser insamlade. Analyserna är av olika omfattning. De senaste åren har det blivit ganska vanligt med ett större metallpaket analyseras, t.ex. finns nu ca 38 500 blyanalyser.

De analyser från enskilda brunnar som samlas in till SGU utgör ett värdefullt material. Det ger en bild över grundvattenkvaliteten i Sverige och kan användas för att identifiera förhållanden som medför risk för dålig dricksvattenkvalitet, t.ex. riskområden för saltvattenpåverkan. Materialet används som underlag för *Bedömningsgrunder för grundvatten* som nu är under revidering på SGU, som underlag för indikatorn *Enskilda brunnars vattenkvalitet* i miljömålsarbetet och kan också

användas inom grundvattenkarteringen. Det finns också ett externt intresse främst för att kunna använda data för forskning. Materialet kan också vara av intresse för kommersiella aktörer, främst vattenreningsföretag.

I denna rapport redovisas hur insamlingen går till, materialets omfattning och begränsningar.

ÄLDRE ANALYSMATERIAL – KEMIARKIVET

SGU har även tidigare samlat in uppgifter om grundvattenkvalitet i enskilda brunnar, dels genom egen verksamhet, främst grundvattenkartering, dels genom insamling från externa aktörer, främst brunnborrare och försurningsinventeringar. Totalt finns vattenanalyser från knappt 45 000 brunnar och källor registrerade i Kemiarkivet fram till år 2003 (Maxe, 2007). De äldsta analyserna är från 1940-talet men de flesta är från slutet av 1970-talet till 1990-talets första år. Under 2000-talet har antalet analyser som tillförs Kemiarkivet minskat kraftigt.

Analysens omfattning varierar, ibland finns bara något enstaka element eller pH, analyserat. I kemiarkivet finns inte uppgifter om vattnets mikrobiologiska kvalitet. Varje brunn representeras i allmänhet av en enstaka analys. Uppgifterna i Kemiarkivet kan delvis ses som föråldrade men används internt vid SGU t.ex. för att identifiera riskområden för höga naturliga bakgrundshalter av olika ämnen.

INSAMLING

Huvuddelen av analyserna från enskilda brunnar samlas in från de medverkande laboratorierna. Insamlingen under Socialstyrelsens tillsynsprojekt om enskild dricksvattenförsörjning har beskrivits av Socialstyrelsen (2009). Efter denna period har medgivandet om att SGU får ta del av analysresultat och kringuppgifter funnits kvar vid beställning av vattenanalys vid Eurofins och Synlab (tidigare AlControl). Hanteringen har effektiviserats så att det främst är analyser som beställts via laboratoriernas hemsidor som tillförs SGU. Detta underlättar eftersom brunnsägaren då själv lägger in uppgifter om brunnen och dess användning. SGU har även fått tillgång till analyser från Uppsala Vatten och Avfall AB som hade kvar frågan om medgivande fram till 2011.

Överföring av föregående års data från Eurofins och Synlab till SGU sker under vintern-våren. Vid överföring används Interlabformat. Detta är ett flexibelt format där administrativa uppgifter och analysuppgifter hanteras i två olika filer. Den administrativa delen ("ADM") har fasta gränser för vad som kan läggas in medan analysdelen ("DAT") är flexibel i den meningen att ett obegränsat antal parametrar, även nya som tidigare inte lagrats in, kan anges. Kringuppgifter om brunnen och uppgifter om fastighet, namn, adress etc. kan ligga antingen i den administrativa delen eller i analysdelen, eller i bägge filerna.

BEARBETNING

Efter ankomst till SGU packas datafilerna upp och läggs in i en databas.

Data genomgår sedan vissa kontroller och justeringar avseende bland annat dubletter, parameteramn, värdeförråd, fastighetsbeteckningar, sorter/enheter. Detta görs bland annat för att data från olika laboratorier senare ska kunna samsas och lagras i samma databasstruktur.

Koordinatsättning

För att kunna användas i SGUs arbete måste brunnens läge vara känt. För att korrekt kunna kopplas till SGUs övriga data, t.ex. Brunnarkivet eller till geologiska underlagskartor är en så noggrann koordinat som möjligt önskvärd. För andra ändamål, t.ex. framtagning av Sverigekartor över vattenkvaliteten kan betydligt lägre noggrannhet godtas. Koordinater har bestämts med olika metoder från de uppgifter som finns kopplade till vattenanalysen. I bästa fall finns korrekt uppgift om fastighetsbeteckning korrekt kopplat till en kommun. När fastighetsbeteckning saknas kan adress och kanske personnamn eller telefonnummer ge vägledning. Det finns alltid en viss osäkerhet i lägesbestämningen. Koordinatsättningen görs på olika sätt:

1. Fastighetsbeteckning med kommunkod kopplas genom ett automatiskt förfarande till bostadskoordinater i fastighetsregistret. De fastighetsbeteckningar som inte har funnit en motsvarighet i fastighetsregistret granskas. Kanske är det något mindre fel som kan justeras. Saknade eller dubbla mellanslag, felstavningar etc. Om brunnen försörjer flera fastigheter kan flera fastigheter angetts, i så fall väljs en av fastigheterna. Detta upprepas tills det verkar som att mindre justeringar inte hjälper. För små fastigheter med endast ett bostadshus kommer den koordinat som tas fram (på bostadshuset) ganska väl representera brunnens läge. För stora fastigheter, kanske med flera olika fastighetsdelar och med flera bostadshus så väljs koordinaten för det största bostadshuset. Saknas bostadshus används istället en centroidkoordinat för fastigheten eller ett beräknat medelvärde av centroidkoordinaterna om det är flera fastighetsdelar. Både centroidkoordinaten och medelvärde av centroidkoordinater kan hamna på närliggande fastigheter. Under sådana förhållanden är lägesbestämningen betydligt mer ungefärlig än för små fastigheter.
2. För analyser som saknar uppgift om koordinat eller där ingen matchning mot fastighetsregistret lyckats, används istället adressuppgifter med en automatisk metod med hjälp av Google Maps. Den adress som angivits är emellertid inte alltid den adress där brunnen är belägen och vattenprovet är taget. Det kan istället vara t.ex. en faktureringsadress. För att sälla bort felaktiga adresser används koordinaterna för att genom GIS-analys plocka fram markanvändningen m.h.a. Marktäckedata. Uppenbart felaktiga koordinater, t.ex. inom stadsbebyggelse, plockas bort. En utsökning görs även mot uppgifter om typ av vattenförsörjning från fastighetstaxeringen där koordinater som ligger inom fastigheter där det anges att kommunalt vatten finns granskas och tas bort.
3. De analyser som inte fått någon koordinat går igenom manuellt. Genom att kombinera information om fastighet, kommun, adress, ortsnamn, kommunnamn, personnamn och telefonnummer och användning av söktjänster kan det ibland vara möjligt att lista ut trolig fastighet och läge för brunnen. Ibland kan endast kommun eller län bestämmas.
4. Ibland har prov tidigare tagits från samma brunn. Det är önskvärt att analyser från samma brunn tilldelas samma koordinater. Om fastighetsbestämningen stämmer kommer den nya analysen få samma koordinater som det gamla enligt förfarandet i punkt 1. För övriga prov kan det vara möjligt att hitta tidigare analys med samma adress eller personuppgifter t.ex. genom att sortera ihop nya analyser med gamla analyser och använda de koordinater som tagits fram för det tidigare provet.

I tabell 1 redovisas vilka huvudsakliga metoder som använts vid koordinatsättningen och en klassning av hur noggrann, dvs. hur nära den verkliga brunnplatsen koordinaten sannolikt ligger och säkerhet, dvs. om koordinaten alls är placerad i rätt område. De flesta analyserna (77,7 %) hamnar i klass K1 – ”Bra”, dvs det rör sig om en liten fastighet eller att det endast finns ett bostadshus eller att adressen är entydig. I klass K2 – ”Mindre bra”, hamnar analyser med större fastigheter eller flera olika bostadshus eller att det finns viss osäkerhet kring adressen. I klass K3 och K4 som betecknar ”Osäker” respektive ”Mycket osäker” är fastigheterna mycket stora eller

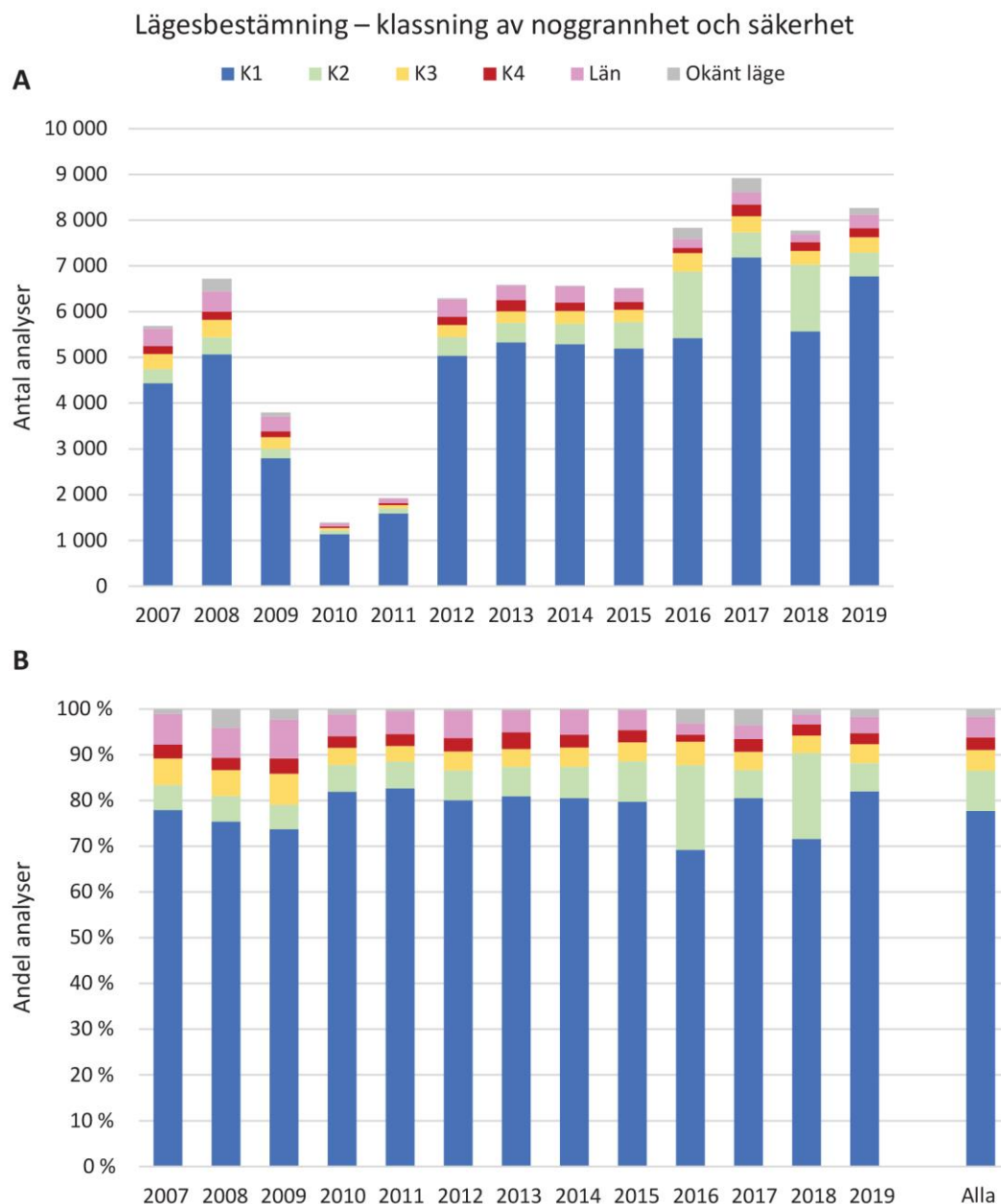
delar av fastigheten ligger långt isär alternativt att det finns osäkerhet kring den exakta adressen. Även om koordinaten inte kan bestämmas är bedömningen för K3 att det ändå är i rätt område och för klass K4 är bedömningen att det förmodligen är rätt område. För 6,2 % av analyserna har ingen koordinatbestämning kunnat göras på grund av knapphändiga eller motsägelsefulla uppgifter. Även om koordinaten inte har kunnat bestämmas finns ofta tillräckliga uppgifter för att bedöma i vilket län, och oftast även i vilken kommun, brunnen ligger.

Tabell 1. Huvudsaklig metod för att bestämma koordinat efter fastighetsbeteckning (A–H), manuellt efter adress (3a–3e), automatiskt m.h.a. Google (ADR) eller med andra, oftast äldre, metoder. För A–C3B finns endast en fastighetsdel, för D–Hb finns två eller flera fastighetsdelar. CP=fastighets centroidpunkt, CPR=centroidpunkter

Lägesbestämning Metod/klass	K1	K2	K3	K4	Ej koord.	Summa	Kommentar
A	50 264					50 264	Ett bostadshus - centroidpunkt (CP) på bostadshuset (BH)
C1	2 724					2 724	<10 000 m ²
C1B	3 740					3 740	<10 000 m ² – CP på största BH
C2		809				809	10 000–1 000 000 m ²
C2B		2 213				2 213	10 000–1 000 000 m ² – CP på största BH
C3			187			187	> 1 000 000 m ²
C3B			510			510	> 1 000 000 m ² – CP på största BH
D	75					75	< 100 m största avstånd centroidpunkter (CPr)
DB	91					91	< 100 m största avstånd CPR – CP på största BH
E		68				68	100–250 m största avstånd CPR
EB		144				144	100–250 m största avstånd CPR – CP på största BH
F			221			221	250–1 000 m största avstånd CPR
FB			537			537	250–1 000 m största avstånd – CP på största BH
G			171			171	1 000–2 000 m största avstånd CPR
GB			691			691	1 000–2 000 m största avstånd CPR – CP på största BH
H				186		186	> 2 000 m största avstånd CPR
HB				1 302		1 302	> 2 000 m största avstånd CPR – CP på största BH
3a	3 945					3 945	Säker
3b		738				738	Relativt säker
3c			294			294	Mer osäker
3d			712			712	Rätt område men kan inte bestämmas till exakt koordinat
3e				613		613	Förmodligen i rätt område
ADR		2 585				2 585	Adress m.h.a. Google
Övriga	8	362	224	4		598	Äldre metoder
Län/kommun					3 571	3 571	Uppgift om kommun eller län finns
Lägesuppgift saknas					1 316	1 316	Otillräckliga eller motsägelsefulla uppgifter
Summa	60 852	6 920	3 541	2 105	4 887	78 305	
%	77,7	8,8	4,5	2,7	6,2	100,0	
Bedömning	Bra	Mindre bra	Osäker	Mkt osäker	–		

Mängden analyser och metod för koordinatsättning har varierat under åren (fig.1). För år 2016 och 2018 användes automatisk koordinatsättning m.h.a. Google i stor utsträckning vilket har resulterat i att många analyser hamnat i klass K2 dessa år.

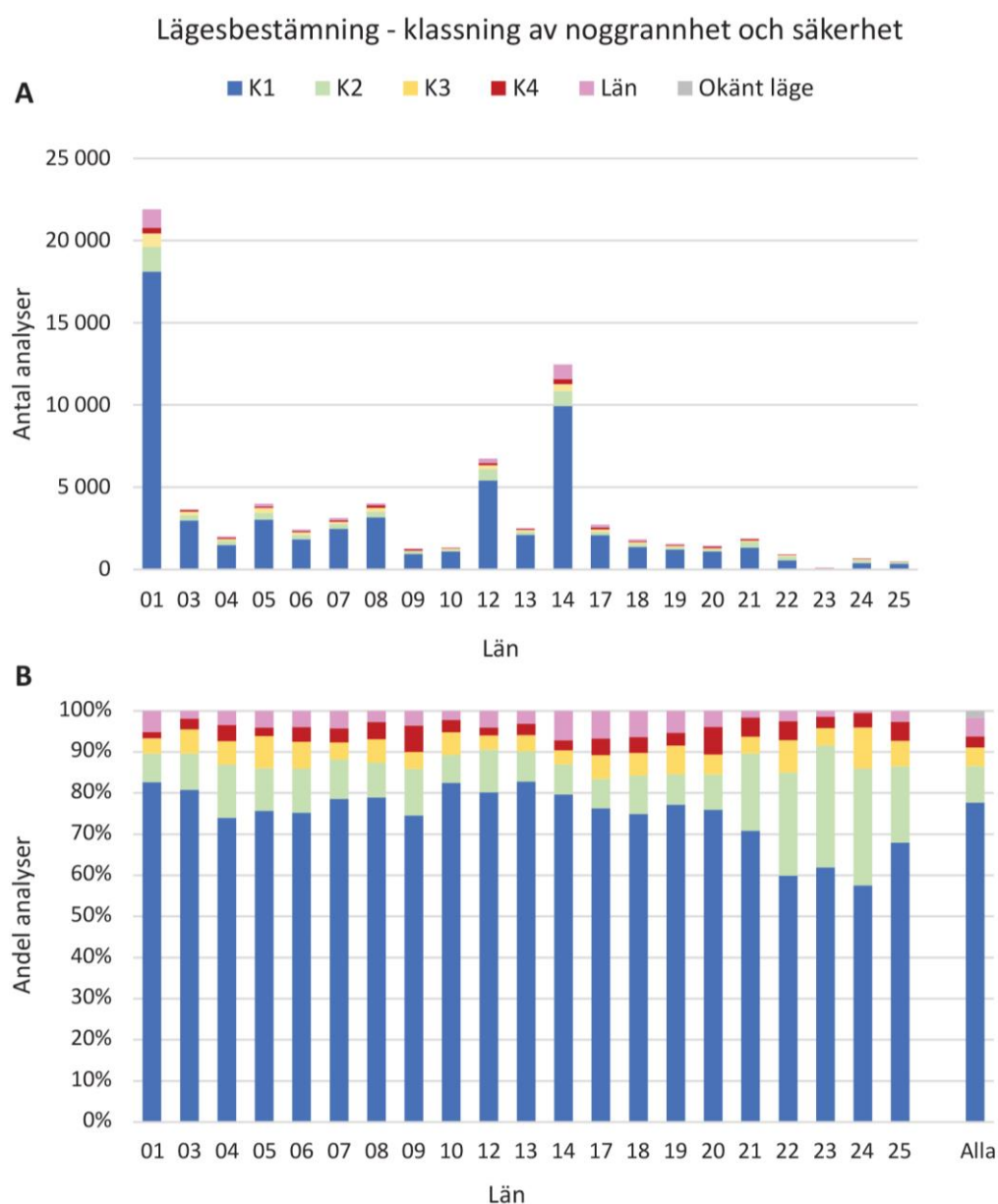
Även för klass K1 och K2 finns en osäkerhet om var på tomten brunnen ligger. Som nämnts ovan läggs koordinaten i de automatiska förfarandena under punkt 1 och 2 på bostadshusets mittpunkt. Brunnen ligger naturligtvis inte (i alla fall nästan aldrig) i huset, men ingen gissning av var på tomten brunnen ligger har gjorts utan bostadskoordinaten har använts.



Figur 1. Bedömning av koordinatsättningens säkerhet och noggrannhet (klass K1–K4). För en mindre andel analyser har endast län (eller kommun) kunnat bestämmas (LÄN). **A.** Antal analyser 2007–2019. **B.** Andel analyser i procent för samma period.

Noggrannhet och säkerhet i koordinatsättning varierar även över landet (fig. 2). Detta beror delvis på att informationen från laboratorierna är olika detaljerad men också på att t.ex. fastigheternas storlek varierar. I Stockholms län t.ex. dominerar många relativt små fritidstomter medan jordbruks- och skogsbrukslän har flera mycket stora fastigheter. För analyser för vilka inte någon koordinat bestämts (6,2 %) finns läns- och kommuninformation för den större delen (4,5 %), medan en mindre del (1,7 %) saknar sådan information. Detta har markerats i figur 1 och 2.

Att sätta koordinater och att sälla fram uppgifter om kommun eller län för de vattentäkter som saknar fastighetsuppgifter är ett tidsödande arbete men det skulle vara möjligt att genom fortsatta insatser något förbättra lägesbestämningen för en del analyser.



Figur 2. Bedömning av koordinatsättningens säkerhet och noggrannhet (klass K1–K4) i olika län. För en mindre andel analyser har endast län (eller kommun) kunnat bestämmas (LÄN). Indelat efter län (länskod). **A.** Antal analyser per län. **B.** Andel analyser i procent per län.

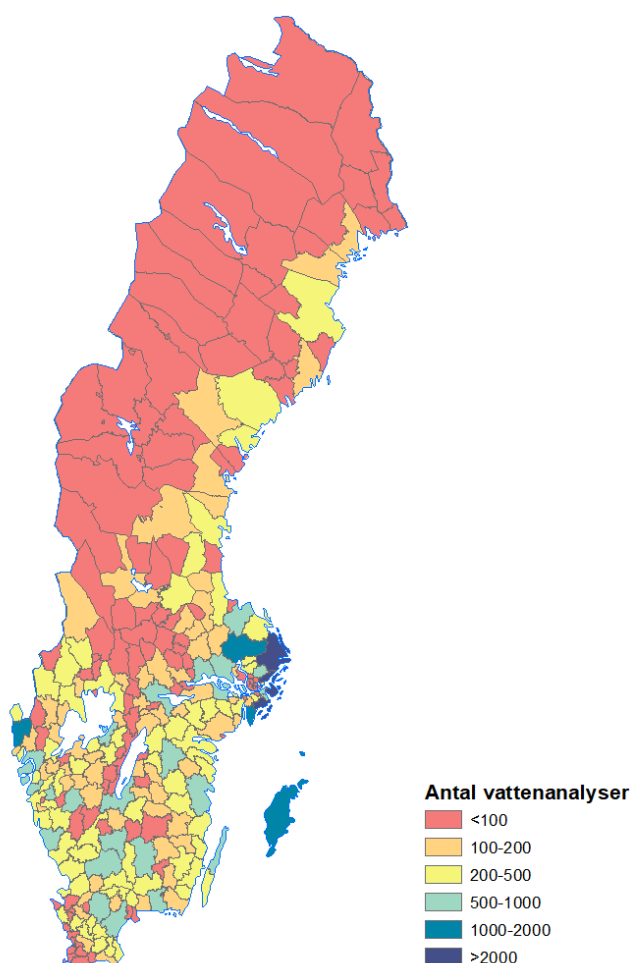
Förutom att SGU kan ha misstolkat informationen om fastighet, adress eller annan information kan fel uppstå genom att t.ex. felaktig fastighetsbeteckning uppgetts. Vid varje leverans av data finns ett antal analyser vars uppgift om fastighetsbeteckning inte går att matcha mot fastighetsregistret. Det kan röra sig om omkastade siffror: Man kanske har skrivit Storå 1:2 istället för Storå 2:1. Om då fastigheten Storå 1:2 inte finns i kommunen kommer den inte få någon koordinat, men om Storå 1:2 verkligen skulle råka finnas kommer analysen felaktigt tilldelas koordinaten för Storå 1:2.

Under koordinatsättningsproceduren upptäcks en del analyser som inte representerar enskild vattenförsörjning, t.ex. vattenanalyser från fartygstankar – dessa analyser tas bort.

BESKRIVNING AV DATA

Antal vattenanalyser

Antalet inkomna analyser varierar stort över landet (fig. 3). Norrtälje har flest analyser (7 420 st), följt av Värmdö (3 887 st), Haninge (2 292 st) och Österåker (2 272 st). Få analyser per kommun finns främst i norra Sverige men även i kommuner med relativt få bostadsfastigheter utan kommunalt vatten som t.ex. Oxelösund, Älvkarleby och Öckerö från vilka det endast finns enstaka analyser på SGU. Att det finns få analyser från en kommun behöver inte bero på att få vattenanalyser utförs utan ofta är förklaringen att de laboratorier som dominerar i området ännu inte omfattas av insamlingen av analyser till SGU.



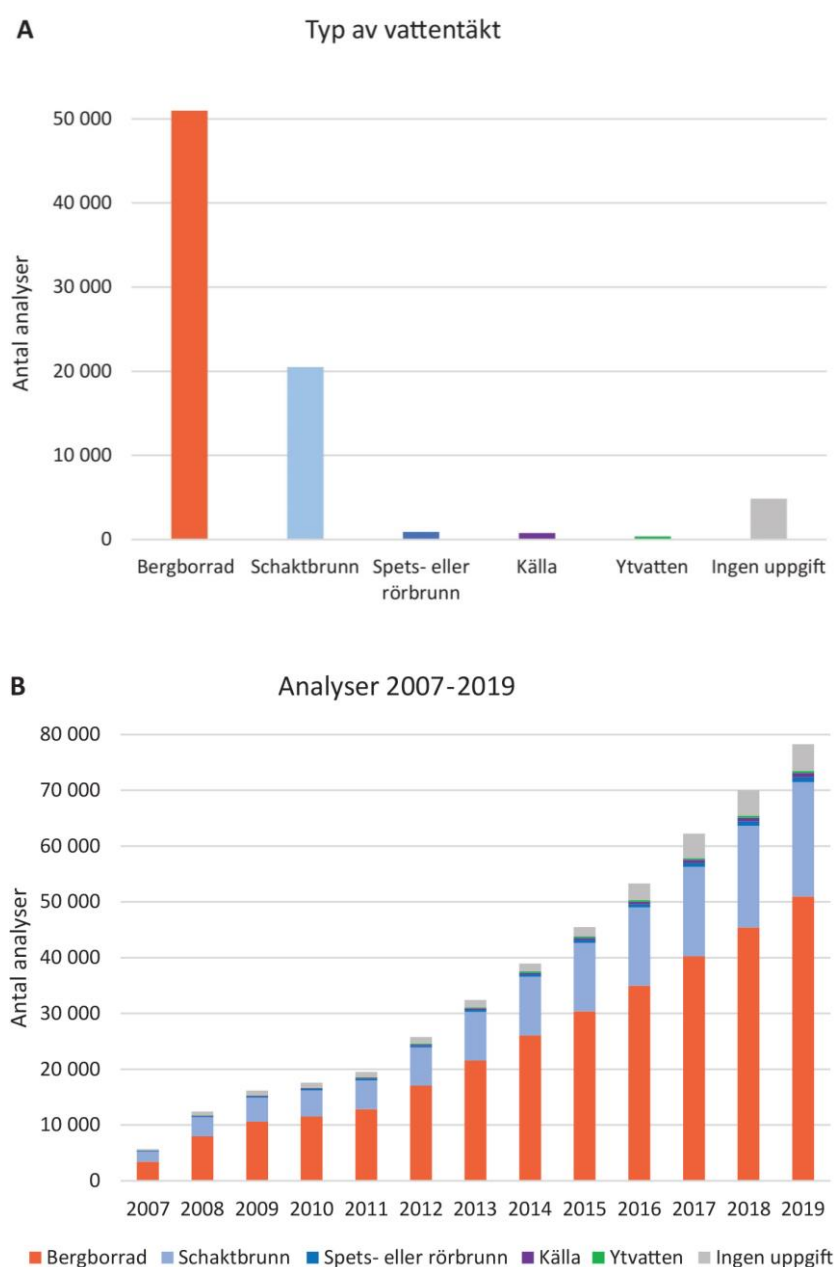
Figur 3. Antal vattenanalyser 2007–2019. Kommunal indelning

Typ av vattentäkt

Vid insamlingen av analysdata begärs även in uppgifter om typ av vattentäkt (fig. 4). Uppgifter om typ av vattentäkt saknas för 6,2 % av analyserna (fig. 4 & 5).

De olika typerna av vattentäkter benämns lite olika i inkommande data. Vid SGU ensas benämningarna i följande kategorier. För de analyser för vilka typ finns uppgivet dominerar bergborrade brunnar (69,4 %), följt av schaktbrunnar (27,9 %), spets- och rörbrunnar (1,2 %), källor (1,0 %) och ytvatten (0,5 %).

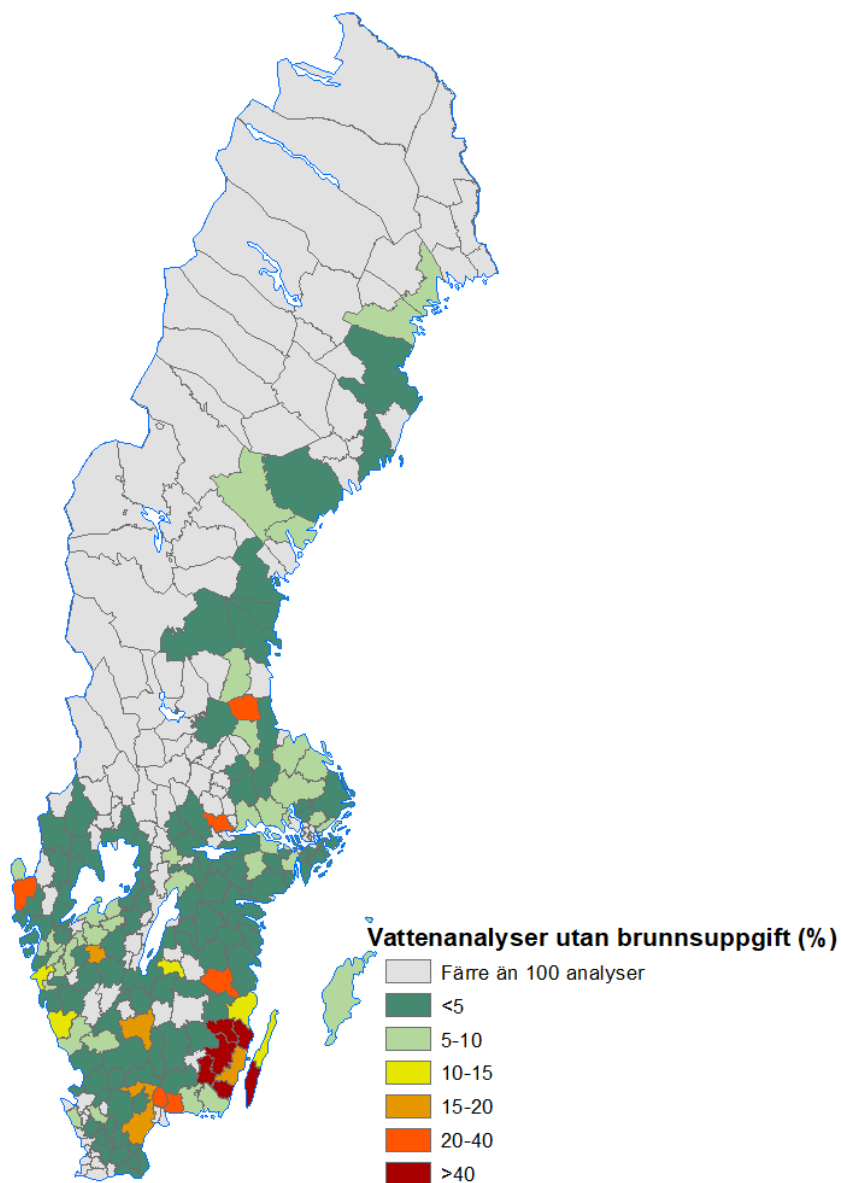
Fördelningen mellan brunnar i berg och brunnar i jord (inkl. källor) är någorlunda likadan som fördelningen vid den senaste miljöhälsoenkäten (MHE15) där fråga ställs om typ av vattenförsörjning vid permanentbostad (Folkhälsomyndigheten & Karolinska institutet 2017). I Miljöhälsoenkäten är fördelningen mellan de med grävd brunn och de med bergborrad brunn 38,6 % respektive 61,4 %.



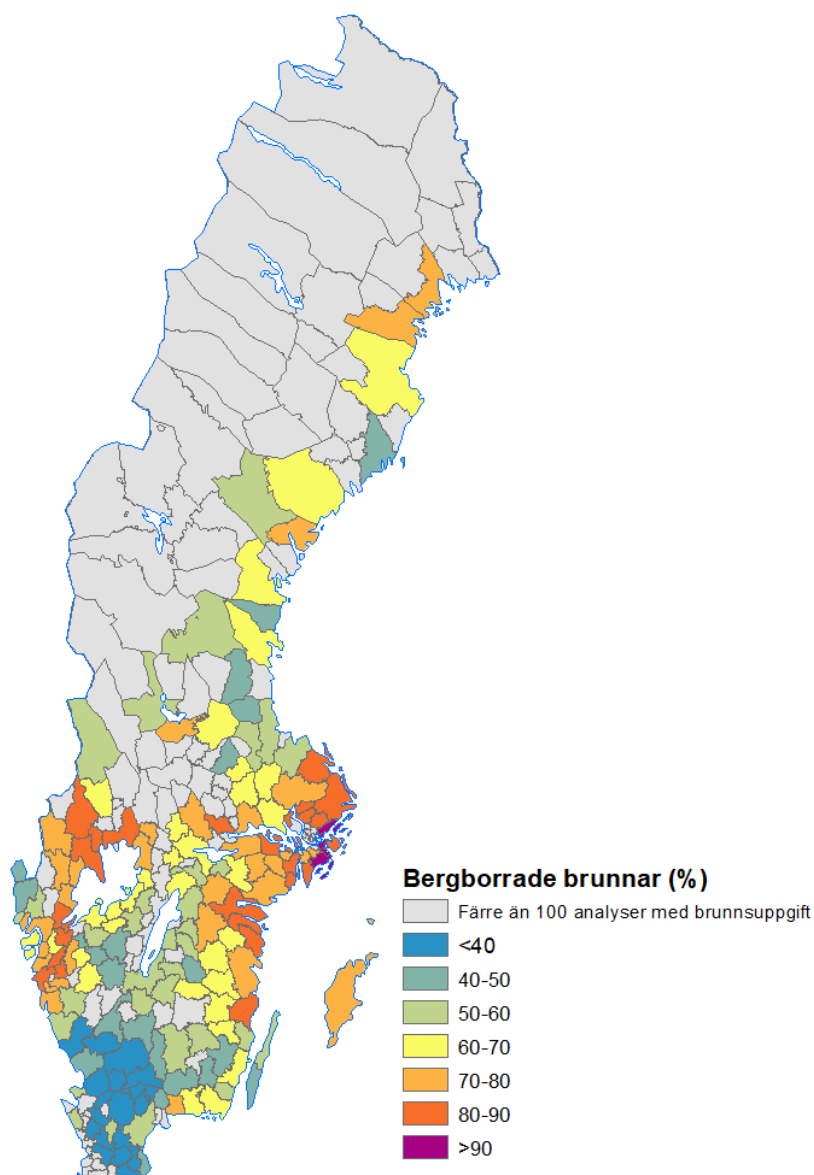
Figur 4. Typ av vattentäkt. **A.** Antalet analyser i varje kategori. **B.** Den kumulerade mängden analyser från 2007 till 2019.

Av kartan i figur 5 framgår att det särskilt är i vissa kommuner som information om brunnstyp ofta saknas.

Det finns en stor regional variation som återspeglar de olika brunnstyperna i olika delar av landet (se figur 6). Brunnar i jordlager är vanligare i områden med stor jordmåktighet och stor nederbörd, som t.ex. Halland medan bergborrade brunnar är vanliga i områden med tunna jordlager och lägre nederbörd som t.ex. Stockholms län.



Figur 5. Andel av vattenanalyserna (%) som saknar uppgift om typ av vattentäkt. Kommuner med färre än 100 analyser är gråmarkerade.



Figur 6. Andel av vattenanalyserna som kommer från bergborrade brunnar. Kommuner med färre än 100 vattenanalyser med brunnsuppgift (brunn i jordlager respektive bergborrade brunn) är gråmarkerade.

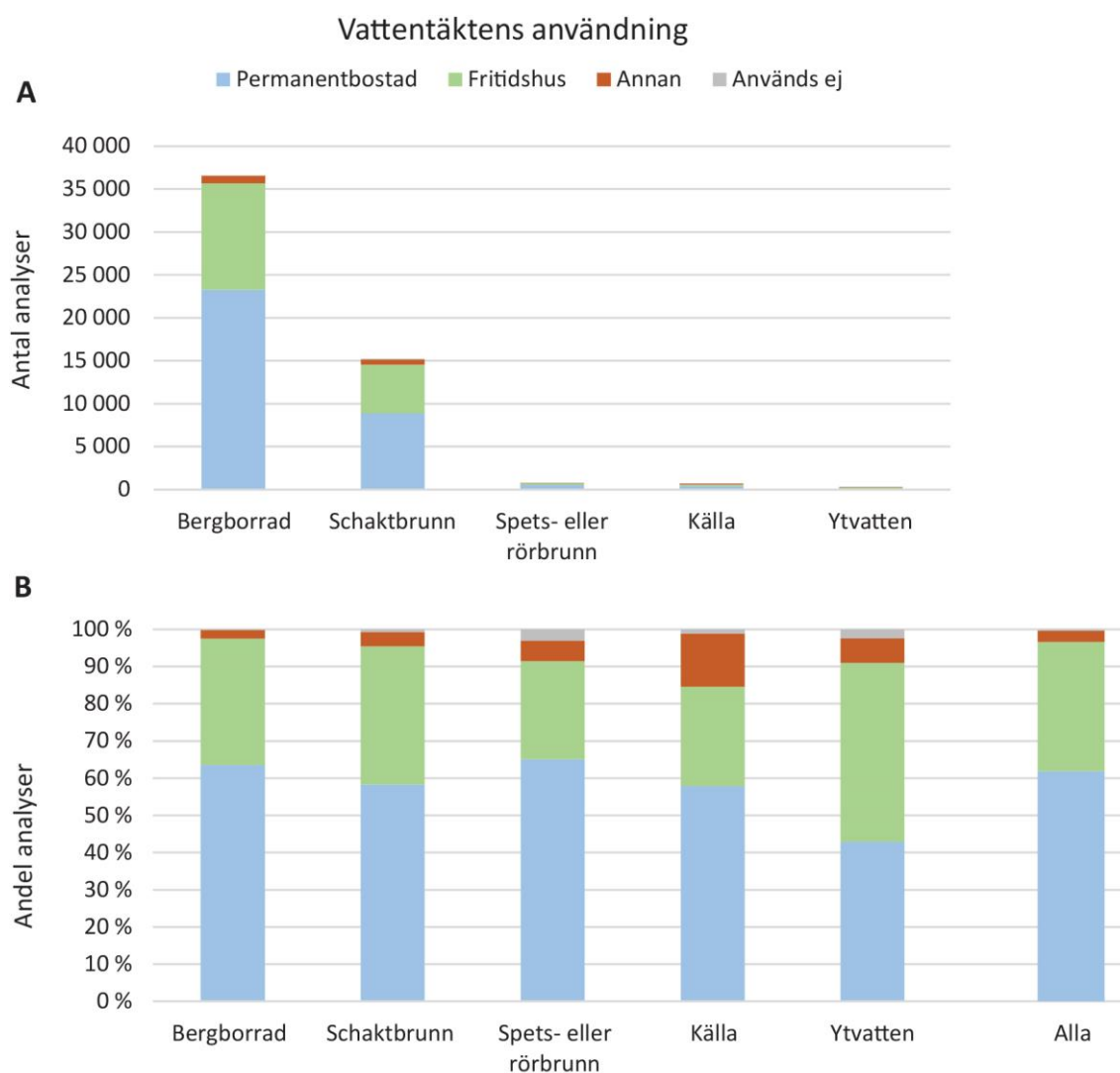
Vattentäktens användning

Uppgift om vattentäktens användning och hur många fastigheter den försörjer (1–2 eller fler än 2 fastigheter) hör till de kringuppgifter som samlas in tillsammans med analysresultaten. Inte alla har svarat på dessa frågor. Svar om vattentäktens användning saknas för 30,9 % av analyserna och för 31,4 % saknas information om hur många fastigheter som försörjs. Det är oftast för samma analyser som svar saknas för de bägge frågorna.

Av de som svarat på frågorna används vattentäkten främst vid permanentboende (61,9 %), följt av fritidsboende (34,6 %). Annan användning uppges för 3,0 % och att brunnen inte används uppges för 0,4 %. Användning inom lantbruk eller djurhållning fanns inte med som svarsalternativ vilket förklarar att så få (0,04 %) har uppgett sådan användning.

Det är absolut vanligast att endast 1–2 fastigheter försörjs av vattentäkten. Att fler fastigheter försörjs är dock något vanligare vid fritidsboende (11,4 %) än vid permanentbostad (9,4 %).

Det finns en liten skillnad mellan olika vattentäktstyper. Bergborrade brunnar och även spets- och rörbrunnar är något vanligare i analyser från permanenthushåll än i analyser från fritidsboenden. Källor och även ytvattentäkter har en större andel av ”annan användning” (fig. 7).



Figur 7. Vattentäktens användning för olika typer av vattentäkt. **A.** Antal analyser per typ av vattentäkt. **B.** Andel analyser i procent per typ av vattentäkt.

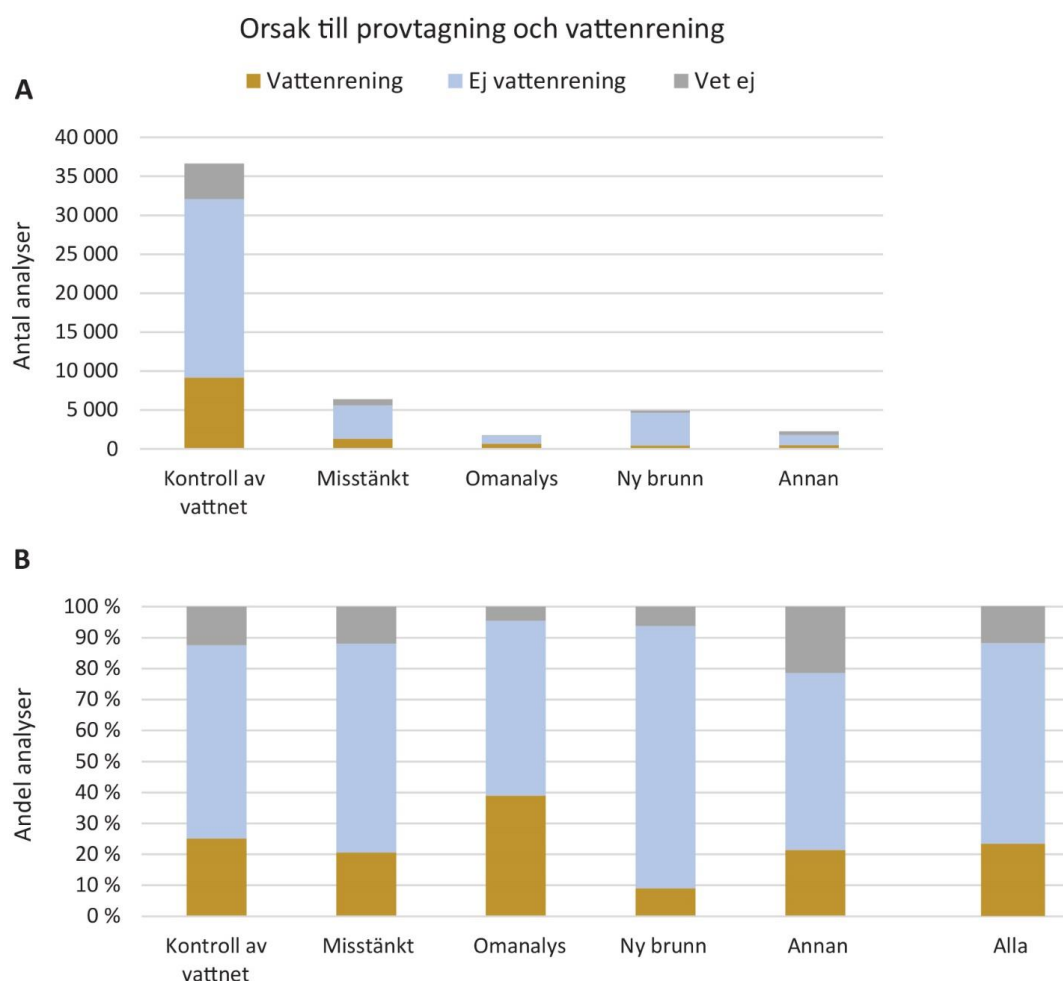
Orsak till provtagning och vattenrening

Vattenprov kan tas av olika anledning. För 30,7 % av analyserna saknas information om orsak till provtagning. För de som svarat dominerar allmän kontroll av vattnet (70,1 %). Kontroll av vattenkvaliteten i en ny brunn utgör 9,3 %. Analysen har ibland gjorts vid misstanke om bristande kvalitet (12,3 %) eller vid omprovtagning inom ett år från tidigare analys (3,3 %). Det förekommer även att provet tagits som en del av en inventering (0,4 %) eller av annan anledning (4,7 %).

Det finns även en fråga om vattenprovet tagits efter vattenrening. För 33,4 % av analyserna saknas svar, det förekommer även att man svarat att man inte vet om rening förekommit (7,9 %). Av de som svarat ja eller nej på frågan om provet tagits efter vattenrening har 26,5 % av vattenproven tagits efter att vattnet genomgått någon form av vattenbehandling. Vid olika bearbetningar på SGU – t.ex. som underlag till kartor – utesluts vanligen de analyser där det finns uppgift om att provet tagits efter vattenrening.

Vid en jämförelse om orsak till provtagning och förekomst av vattenrening kan man se att det vid omprovtagning är vanligt med vattenrening. Vid analys av vattnet i en ny brunn är det däremot ovanligt (fig. 8).

Även om information oftast saknas om var provet tagits kan man förmoda att provet nästan alltid tagits i vattenkran inomhus, t.ex. från kökskran, och mycket sällan direkt i vattentäkten.



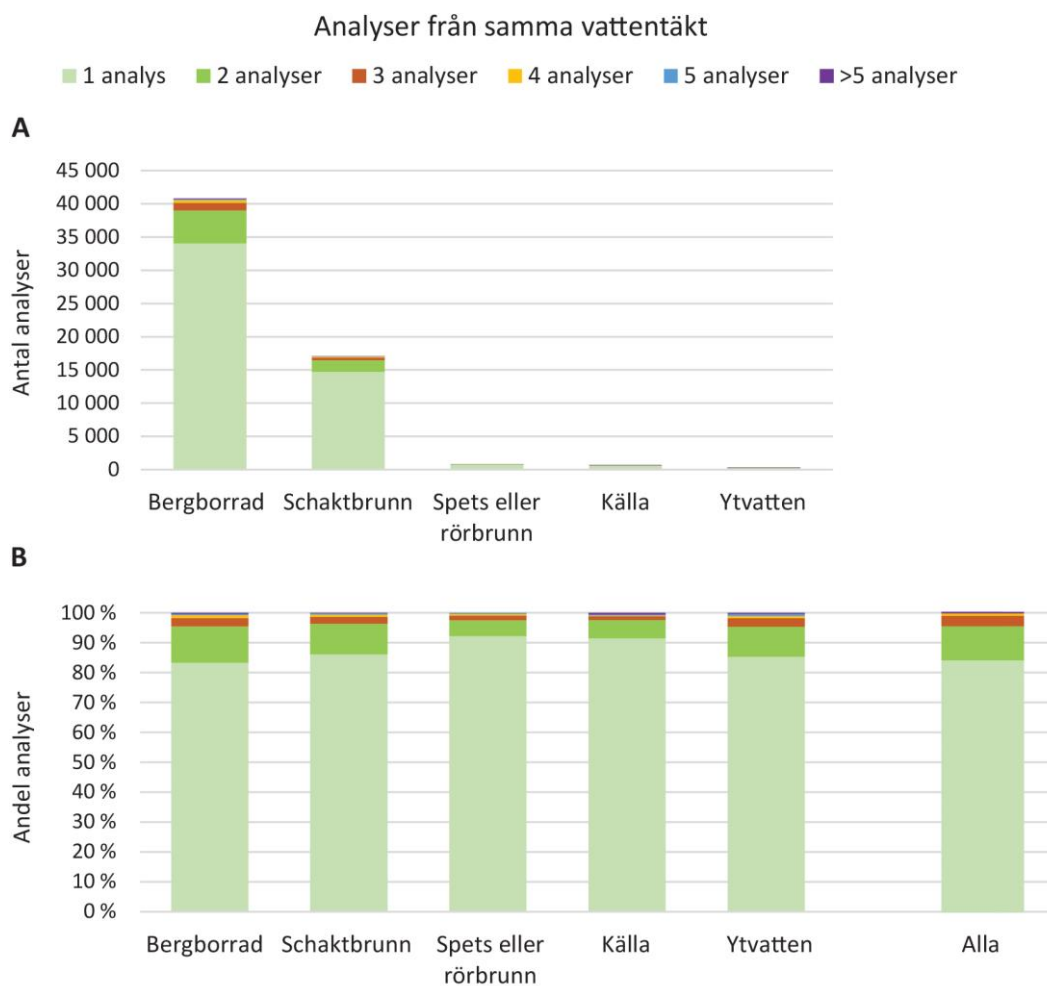
Figur 8. Orsak till vattenprovtagning och om provet tagits efter vattenrening. **A.** Antal analyser per typ av orsak. **B.** Andel analyser i procent per typ av orsak.

I de fall man uppgett (ja eller nej) om provet tagits före eller efter rening är vattenprovtagning efter vattenrening ungefär lika vanligt vid bergborrade brunnar (27,3 %), som vid grävda brunnar (23,4 %), spetsbrunnar (30,2 %) och källor (22,5 %). För ytvatten är andelen betydligt högre (55,0 %). Detta indikerar att vattenrening är ungefär lika vanligt vid olika typer av grundvattentäkter men att behovet, och förekomsten, av vattenrening är betydligt större vid ytvattentäkter.

Flera analyser från samma vattentäkt

Ifrån de uppgifter som finns om fastighetsbeteckning, eller koordinat som härletts från adress, samt brunnstyp, har en undersökning gjorts om flera av analyserna kommer från samma vattentäkt. Det är en något osäker procedur men resulterar i att de 78 305 analyserna kommer från 64 017 vattentäkter, vilket ger att i genomsnitt har varje vattentäkt 1,22 analyser. I de allra flesta fall finns endast en analys från en vattentäkt men ända upp till 22 analyser från samma vattentäkt förekommer!

Bland brunnarna är det något vanligare att fler prov tagits vid bergborrade brunnar än från övriga typer. Även från ytvattentäkterna finns det ganska ofta flera analyser (fig. 9). Ofta har inte samma parametrar analyserats vid de olika analystillfällena. När SGU tar fram kartor över halter av ett visst ämne används normalt ett medelvärde för alla provtagningstillfällen.



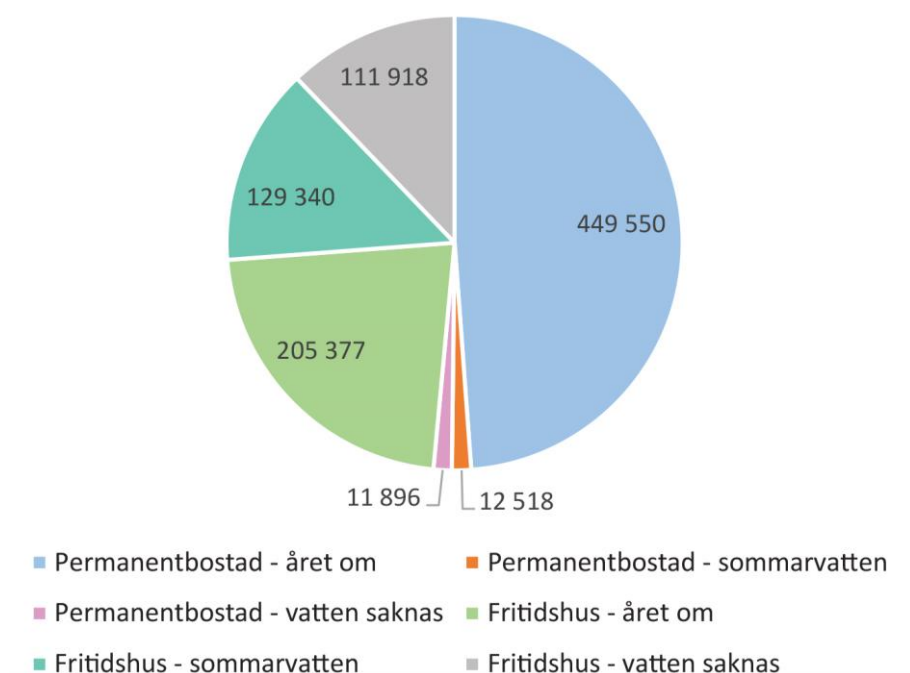
Figur 9. Antal analyser från samma vattentäkt. **A.** Antal analyser per typ av vattentäkt. **B.** Andel analyser i procent.

Analysen och vattenförsörjning

En jämförelse har gjorts med SCBs officiella statistik (SCB 2020) som innehåller uppgifter om typ av vattenanslutning på bebyggda småhusfastigheter (inklusive småhusenheter på lantbruksfastighet). Statistiken är baserad på en bearbetning vid SCB av uppgifter i fastighetstaxeringsregistret som sambearbetats med uppgifter om folkbokförd befolkning enligt registret över totalbefolkningen för att identifiera bebyggda småhusfastigheter med folkbokförd befolkning (permanent bebodda småhusfastigheter) respektive utan folkbokförd befolkning (fritidsfastighet). Figur 10 visar vattenförsörjningen för bostadsfastigheter utan anslutning till kommunalt vatten. Sommarvatten kan komma både från enskilda och kommunala vattentäkter men det har här antagits att det främst är från enskilda vattentäkter. Drygt hälften av bostadsfastigheterna utan kommunalt vatten är permanentbostäder. Som nämndes ovan så var det vanligare att vattenprov kom från permanentbostäder (64 %) än från fritidsfastigheter (36 %) vilket indikerar att vattenprov tas i något större utsträckning vid permanentboende än vid fritidsboende.

För en betydande andel av fritidsbostäderna och en liten andel av permanentbostäderna ”saknas vatten”. Om man inte har indraget vatten, utan t.ex. hämtar vatten i en gårdspump eller källa, så räknas det i fastighetstaxeringen som att man saknar vatten. Om dricksvattnet inte är drickbart (otjänligt) kan det också räknas som att man saknar vatten. Det är emellertid ovanligt att man uppger detta som skäl i fastighetstaxeringen till att man saknar vatten.

Vattenförsörjning vid bostadsfastighet utan kommunalt vatten



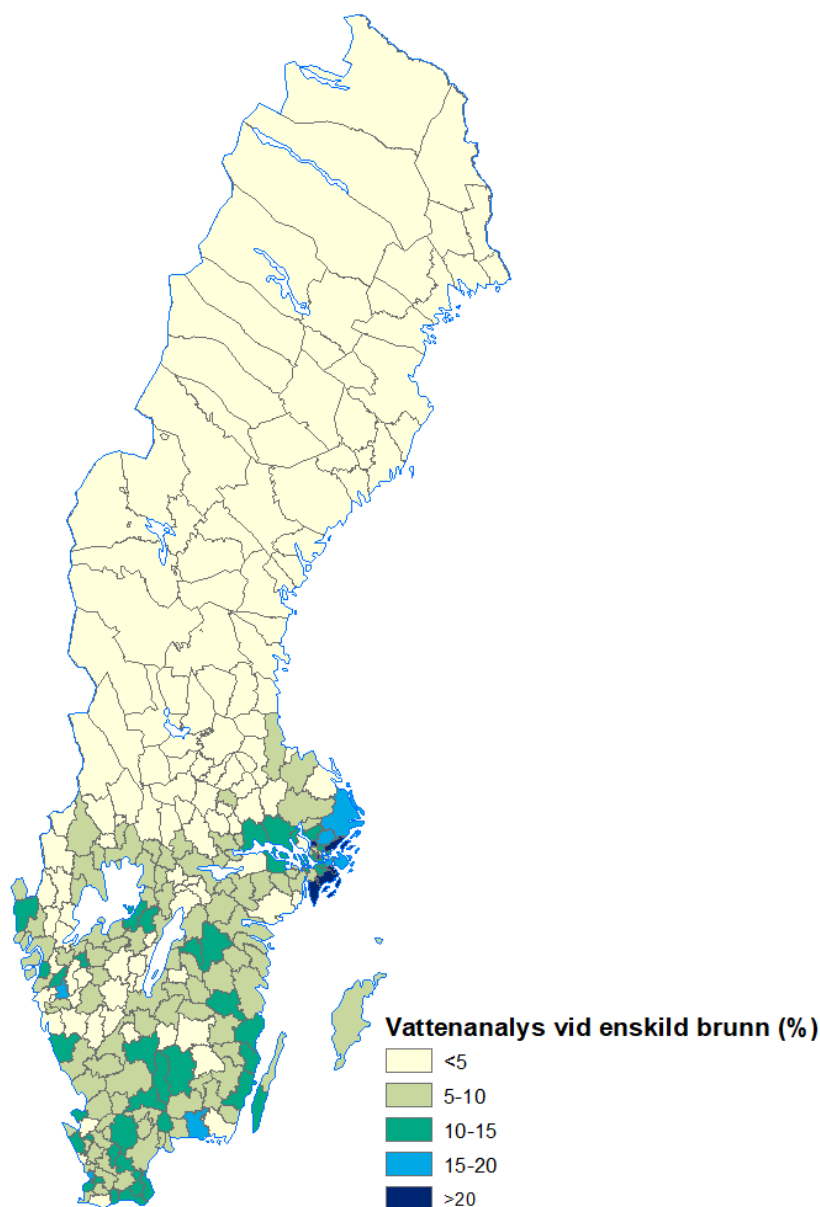
Figur 10. Bostadsfastigheter utan anslutning till kommunalt vatten. Antal fastigheter enligt statistik från SCB.

I tabell 2 redovisas antalet bostadsfastigheter med permanentboende eller fritidsboende länsvis tillsammans med antalet provplatser (normalt en bostadsfastighet) med vattenanalys. I figur 11 visas andelen bostadsfastigheter med vattenanalys per kommun.

Sett över hela Sverige finns analyser från ca 6,8 % av bostadsfastigheterna utan kommunalt vatten men med avsevärd regional variation. Insamlingen av analyser från laboratorier har fungerat sämre i Norrland vilket är en delförklaring till att så få analyser finns från de nordliga länen. I tabellen visas även det totala antalet analyser. Eftersom en del vattentäkter har flera analyser är antalet analyser större än antalet vattentäkter med vattenanalys.

Tabell 2. Antal bostadsfastigheter (med permanentboende respektive fritidsfastigheter) 2015 utan kommunal vattenförsörjning och antal analyser samt antal provtagningsplatser (vattentäkter). Beräknad procentandel av bostadsfastigheterna från vilken vattenanalys finns (%).

Län	Antal bostadsfastigheter			Analyser		
	Permanent	Fritid	Summa	Antal analyser	Antal vattentäkter med analys	% med analys
Stockholm	42 818	59 157	101 975	21 891	17 034	16,7
Kalmar	16 244	18 799	35 043	4 012	3 337	9,5
Kronoberg	14 907	11 688	26 595	3 128	2 523	9,5
Skåne	39 881	18 992	58 873	6 738	5 435	9,2
Östergötland	20 965	18 721	39 686	3 986	3 203	8,1
Uppsala	24 159	15 525	39 684	3 672	3 007	7,6
Halland	19 266	8 885	28 151	2 528	2 112	7,5
Gotland	7 651	7 768	15 419	1 265	1 078	7,0
Västmanland	10 524	7 363	17 887	1 555	1 242	6,9
Västra Götaland	95 536	56 045	151 581	12 467	10 462	6,9
Jönköping	19 637	12 219	31 856	2 432	2 045	6,4
Blekinge	10 309	7 897	18 206	1 333	1 087	6,0
Södermanland	15 474	15 446	30 920	1 993	1 620	5,2
Örebro	17 573	12 785	30 358	1 832	1 532	5,0
Värmland	25 549	24 123	49 672	2 722	2 324	4,7
Gävleborg	20 818	23 685	44 503	1 870	1 596	3,6
Dalarna	18 614	34 683	53 297	1 434	1 195	2,2
Västernorrland	14 992	20 906	35 898	921	790	2,2
Västerbotten	15 278	25 682	40 960	642	557	1,4
Norrbotten	11 511	22 535	34 046	497	456	1,3
Jämtland	12 258	23 731	35 989	71	66	0,2
Sverige	473 964	446 635	920 599	76 989	62 701	6,8



Figur 11. Bostadsfastigheter (både permanent- och fritidsfastigheter) 2015 utan kommunal vattenförsörjning från vilken vattenanalys finns (%).

ANALYSPARAMETRAR

Hur många, och vilka, parametrar som ingår i vattenanalysen varierar (tabell 3). Trenden är att alltfler analyser inbegriper både mikrobiologisk och kemisk analys, det finns även en utveckling att analysen inkluderar en utökad mängd metaller. Parametrar med textvärde, främst parametern ”Lukt”, har inte tagits med i tabellen.

Tabell 3. Antal analyser 2007–2019. Endast parametrar med fler än 500 analyser har tagits med. Andelen värden under rapporteringsgränsen anges i procent.

Parameter	Antal analyser	Andel värden under rapporteringsgräns, %
E. Coli	68 578	89,4
Koliforma bakterier	68 547	48,8
Odlingsbara mikroorganismer	68 547	15,8
Klorid, Cl	65 134	1,3
Nitrat, NO ₃	64 841	57,4
Fluorid, F	64 729	13,2
Nitrit, NO ₂	64 654	81,2
Koppar, Cu	64 257	44,2
Ammonium, NH ₄	64 210	54,2
pH	64 135	-
Totalhårdhet	64 090	2,8
Järn, Fe	64 070	27,0
Mangan, Mn	64 057	33,5
Kalcium, Ca	64 044	0,9
Magnesium, Mg	64 041	3,2
Alkalinitet, HCO ₃	63 995	0,2
Konduktivitet	63 992	0,1
Färg	63 971	36,9
Kalium, K	63 952	16,2
Natrium, Na	63 947	0,1
Sulfat, SO ₄	63 924	2,5
Fosfat, PO ₄	63 870	60,0
COD _{Mn}	63 812	18,4
Turbiditet	61 455	8,2
Uran, U	40 278	1,9
Arsenik, As	39 312	8,4
Bly, Pb	38 521	3,4
Kadmium, Cd	33 054	46,2
Aluminium, Al	32 994	15,1
Krom, Cr	32 975	29,6
Nickel, Ni	32 906	16,1
Selen, Se	32 400	94,0
Antimon, Sb	32 200	74,0
Radon, Rn	26 449	4,2
Zink, Zn	761	2,1
Kobolt, Co	752	51,1
Vanadin, V	748	15,2

Andra parametrar

Utöver parametrarna i tabell 3 finns ytterligare ca 280 parametrar analyserade. För många, drygt 30 % av dessa, finns endast en enda analys och för 66 % av parametrarna finns färre än 20 analyser. För de vanligaste bekämpningsmedelsanalyserna finns ca 140–170 analyser. För BAM som är den bekämpningsmedelsrest som oftast påträffas i grundvatten vid olika undersökningar, finns ca 440 analyser. För olika alifater och aromater finns ca 90 analyser och för olika PAHer ca 25 analyser. För PFOS-gruppens parametrar finns drygt 20 analyser.

Analysmetoder

I materialet från laboratorierna anges vanligen analysmetod, ofta refereras till en standard, t.ex. en ISO-standard. För många parametrar är en stor andel analysresultat av typen mindre-än-värden (tabell 3). Oftast saknas uppgift om resultatet avser att parametern inte detekterats eller om värdet

ligger under laboratoriets kvantifierings- eller rapporteringsgräns. För en och samma parameter kan mindre-än-värdet variera beroende på laboratorium och analysmetod. Värdet styrs i första hand av den aktuella metodens kvantifierings- och rapporteringsgränser.

När materialet inkommer till SGU utförs en viss ensning av parameternamn och enheter. Även efter denna process finns parametrar som avser samma ämne men där analysen utförts på olika sätt. Vilken metod som används för analysen framgår av metodbeteckningen men ibland även av parameterbeteckningen. I tabell 3, och ofta även när SGU utnyttjar materialet, slås uppgifter som avser samma parameter ihop trots att metodbeteckningarna är åtskilda. Detta gäller inte minst de mikrobiologiska parametrarna där analysen kan ha genomförts med olika metoder, inklusive vid något olika temperatur. För metaller finns ibland uppgift om att provet ”endast surgjorts”, det förekommer även att det anges att provet filtrerats. Dessa prov har i tabell 3 slagits ihop med prov där ingen uppgift om provbehandling förekommer. Sällsynt förekommer uppgift om att parametern analyserats efter mer omfattande provbehandling t.ex. luftning+filtrering eller uppslutning, dessa värden har exkluderats i tabell 3.

INDIKATORN ENSKILDA BRUNNARS VATTENKVALITET

Analysresultaten från de enskilda brunnarna används i indikatorn *Enskilda brunnars vattenkvalitet* (på Sverigesmiljomal.se). Indikatorn utgår från om vattnet är tjänligt som dricksvatten vid enskild vattenförsörjning med avseende på ett antal parametrar. Indikatorn tar upp nästan alla parametrar som bedöms i Livsmedelsverkets råd om enskild vattenförsörjning (Livsmedelsverket 2015). Parametrar som inte inkluderats är bl.a. bekämpningsmedel och organiska miljögifter och några andra ämnen för vilka det finns ytterst få analyser. Inte heller bedömningen av lukt och smak har inkluderats.

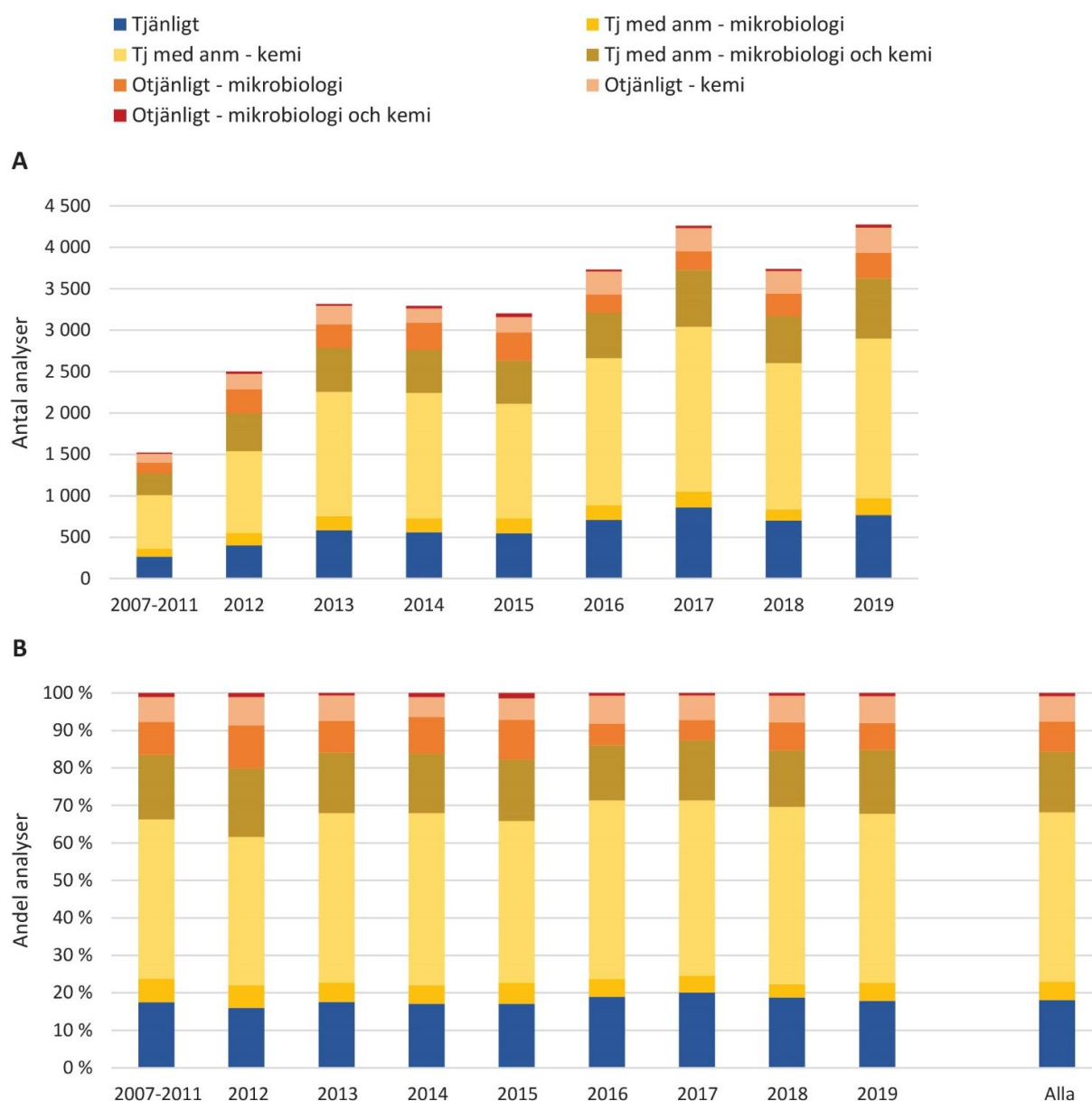
Eftersom indikatorn visar grundvattnets kvalitet har analyser där det uppgetts att vattenprovet tagits efter att vattnet renats uteslutits. Utvärdering av analyserna sker emellertid med hjälp av dricksvattenkriterier. Indikatorn visar alltså om grundvattnet kan drickas (bedöms vara tjänligt som dricksvatten) utan att renas.

Indikatorn sammanfattar resultatet för 32 parametrar uppdelat på fyra grupper; kväveparametrar, metallparametrar, allmänna parametrar och mikrobiologiska parametrar. Ofta har en vattenanalys inte omfattat alla parametrar. Om endast någon eller ett fåtal parametrar analyserats kan man inte bedöma om vattnet är tjänligt som dricksvatten eller inte. Likaså om enbart en kemisk eller enbart en mikrobiologisk analys har utförts. För att vattenanalysen ska inkluderas i indikatorn krävs därför att några parametrar inom alla fyra parametergrupper har analyserats. För kvävegruppen och den mikrobiologiska gruppen krävs att åtminstone två av tre parametrar analyserats. För metallgruppen krävs att åtminstone fyra av de nio parametrarna analyserats och för den allmänna gruppen att åtminstone åtta av de sjutton parametrarna analyserats (Naturvårdsverket 2020).

Indikatorn redovisar en sammanfattande bedömning av grundvattnet ur ett dricksvattenperspektiv; dvs. den parameter som får den sämsta bedömningen ur ett dricksvattenperspektiv faller avgränsat.

Av 66 297 grundvattenanalyser utan känd vattenrening har 45 % tillräcklig omfattning för att ingå i indikatorn (fig. 12). I indikatorn redovisas emellertid även den kemiska respektive mikrobiologiska tjänligheten separat för länen.

Bedömning av vattnets tjänlighet som dricksvatten



Figur 12. Bedömning av vattnets tjänlighet som dricksvatten. Underlag till presentation på Sveriges Miljömål. **A.** Antal analyser. **B.** Andel analyser i procent.

DATALAGRING – GRVO

Flertalet av SGUs olika databaser för grundvattendata håller på att föras samman till en gemensam databas (GRVO). I denna ska observationer som kan hänföras till samma plats kopplas samman. Arbetet med att föra över data till den nya strukturen och med att ta databasen i bruk sker stegvis. Ambitionen är att även vattenkvalitetsdata från enskilda brunnar ska ligga i denna databas. En outredd fråga är i vilken utsträckning det kommer vara möjligt att koppla vattenanalyserna till befintliga uppgifter i t.ex. SGUs Brunnarkiv.

BEGRÄNSNINGAR – UTVECKLINGSMÖJLIGHETER

Eftersom insamlingen i huvudsak bygger på provtagning genomförd och uppgifter lämnade av privatpersoner finns en inbyggd osäkerhet vad avser uppgifternas kvalitet. Vattenprovet kan kontamineras vid provtagningen och det kan finnas svårigheter att få provet till laboratoriet tillräckligt snabbt och utan att det värms upp eller förändras under transporten.

Vattenproven har vanligtvis tagits från en vattenkran. Kranvatten är inte detsamma som brunnsvatten som inte är detsamma som grundvatten. När grundvattnet kommer in i brunnen kan kontakt etableras med atmosfären, gaser t.ex. koldioxid kan avgå vilket leder till höjt pH värde och temperaturen kan ändras. Material i brunnen, t.ex. betong kan påverka vattenkvaliteten. Eftersom vattenprovet oftast tagits i vattenkran så kan det också vara påverkat av metaller eller andra material i pumpar, hydrofor, ledningsnät och vattenkran. Hur stor förändringen är mellan grundvatten och kranvatten är svårt att veta och varierar för olika parametrar och olika provtagningsställen.

För att skapa en Sverigebild är det ett problem att det finns relativt få analyser från vissa kommuner, särskilt i norra Sverige. SGU skulle behöva få igång samarbete med laboratorier som är verksamma i områden med dålig täckning idag.

Som tidigare nämnts finns ofta en betydande osäkerhet om var provet har tagits vilket gör att koordinatsättning, och i vissa fall uppgift om fastighetsbeteckning kan vara osäker. Även kringuppgifter om brunnen såsom brunnstyp eller om provet tagits efter vattenrening kan saknas eller vara felaktiga. Sanningshalten i kringuppgifterna är avhängig uppgiftslämnarens kännedom om förhållandena, t.ex. brunnstyp och rening, och intresse av att lämna korrekta uppgifter. Det vore önskvärt att även samla in uppgifter om brunnsdjup, brunnens ålder och vattentillgång. Om korrekt fastighetsbeteckning saknas utgör koordinatsättningen en tidsödande process. SGU skulle behöva identifiera varför det ibland inte finns tillräckliga uppgifter om provtagningsplats och brunn och undersöka om det t.ex. genom information eller andra åtgärder är möjligt att förbättra kvaliteten på data i dessa avseenden

För närvarande ingår en del analyser från samfälligheter och andra vattenföreningar i datamängden. Dessa har ofta otillräckliga uppgifter vad gäller läge, brunnstyp etc. och skulle behöva utredas mera. Detsamma gäller några kommuner där man kan lämna in vattenprov på kommunen som sedan skickar vattenproven till ett laboratorium. Rutinerna vid sådan inlämning skulle behöva ses över för att SGU ska få ta del av analysresultatet, inklusive kringuppgifter.

Vid bedömning av om vattnet är tjänligt som dricksvatten vid enskild vattenförsörjning är det ett problem att så få vattenanalyser finns från organiska miljögifter, inklusive bekämpningsmedel och PFAS-ämnen. Det är möjligt att analyser av dessa ämnesgrupper ändå i viss utsträckning utförs men att resultat inte når SGU om t.ex. analysen utförs på ett annat laboratorium. SGU bör utreda om det finns problem med dessa dataflöden. På sikt bör SGU arbeta för att enskilda brunnar omfattas av screeningprogram avseende organiska miljögifter och även informera t.ex. kommuner om betydelsen av att erbjuda barnfamiljer analys av t.ex. PFAS-ämnen i riskområden.

MEDGIVANDEN

Ett medgivande ger SGU tillåtelse att använda analysresultatet från den enskilda brunnen och uppgifterna angivna på följesedeln, som t.ex. fastighetsbeteckning och koordinater, samt lagra denna information i SGUs databaser. SGU är enligt offentlighetsprincipen skyldig att vid förfrågan dela med sig av informationen som samlas in. Ett undantag är dock spridande av personuppgifter samt eventuellt sekretessbelagda uppgifter.

Medgivande ges i regel av analysbeställare. Analysbeställare kan vara t.ex. samfälligheter, användare av eller fastighetsägare till enskild vattenbrunn. Medgivande kan ges direkt till SGU eller via tredje part, exempelvis laboratorium. I sådana fall inhämtar tredje part medgivanden för SGUs räkning.

Brunnsägare eller användare av enskild vattenbrunn kan också ge SGU tillgång till analysresultat via SGUs webbinmatningsrutin. Det förekommer att provtagare från SGU tar vattenprov av enskild vattenbrunn (kartering, miljöövervakning eller annat) och om brunnägare godkänner detta så räknas det som att medgivande till bearbetning, lagring och tillhandahållande av data ges. Analysdata och kringinformation från enskilda brunnar kan även inkomma till SGU på annat sätt, t.ex. som kundtjänstärrende. SGU kan även ta emot analysresultat från tredje part (exempelvis kommuner).

SGU har formulerat ett medgivande som uppfyller kraven från GDPR och informerar om offentlighetsprincipen. Vid inhämtning från 3:e part är det dock den parten som ansvarar för att medgivande och överlämning till SGU är korrekt

SGU förutsätter att den person som givit medgivandet är för uppgiften berättigad. Ingen kontroll utförs därför för att säkerställa detta.

REFERENSER

Livsmedelsverket, 2015: *Råd om enskild dricksvattenförsörjning*. Livsmedelsverket, 13 s.

Maxe, L., 2007: Enskild vattenförsörjning – kunskapsunderlag inför uppföljning av ett nytt delmål. *SGU-rapport 2007:10*, Sveriges geologiska undersökning, 67 s.

Naturvårdsverket, 2020: *Grundvattenkvalitet för dricksvatten, enskild vattenförsörjning*.

<<https://sverigesmiljomal.se/miljomalen/grundvatten-av-god-kvalitet/enskilda-brunnars-vattenkvalitet/>> Uttagsdatum den 20 november 2020.

Folkhälsomyndigheten & Karolinska institutet, 2017: *Miljöhälsorapport 2017*. Folkhälso-myndigheten, 256 s.

SCB, 2020: *Antal småbustfastigheter efter region, fastighetstyp och vattenanslutning. Vart femte år 2000 – 2015*.

<www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__MI__MI0902__MI0902C/MI0902T04/> Uttagsdatum den 25 augusti 2020.

Socialstyrelsen, 2008: *Dricksvatten från enskilda vattentäkter. Ett nationellt tillsynsprojekt 2007*. Socialstyrelsen, 54 s.