

Programområde: **Grundvatten**

Undersökningstyp: **Brunnsinventering**

Mål och syfte med undersökningstypen

Övervakning av brunnsvatten används som ett komplement till den mer väldefinierade övervakningen av grundvatten i typområden av odlad mark och den intensiva/integrerade övervakningen i skogsmark och målsättningen är att:

- Erhålla en yttäckande bild av brunnsvattnets kvalitet i landets jordbruksområden, liksom en yttäckande bild av brunnsvattnets kvalitet i skogsmark som en indikation på grundvattnets tillstånd,
- Få en bild av glesbygdsbefolkningens exponering av dricksvatten av olika kvalitet,
- Resultaten skall kunna användas som underlag för att verifiera typområdenas representativitet

och då brunnar med historiska analysdata (från 1940- och 50-talen) används:

- Få en grov uppfattning om hur grundvattnets kvalitet regionalt har förändrats från försurningssynpunkt i ett ca 40-årigt tidsperspektiv och med avseende på jordbrukspåverkan sedan det moderna jordbrukets tillkomst.

Samordning

Det ytrepresentativa delprogrammet "Brunnar i jordbruksbygd" bör samverka med det intensiva integrerade delprogrammet "Typområden på jordbruksmark" och det nationella programmet "Observationsfält". Båda delprogrammets observationsytor kommer att vara delområden, eller när det gäller "Typområden jordbruk" möjligen även sammanfallande med områdena för "Brunnar i jordbruksbygd". Syftet med detta program är att ge en bättre ytrepresentativ bild av grundvatten-/brunnsvattenkvaliteten i jordbruksområden än vad som är möjligt med de intensiva program som genomförs inom begränsade områden. En samverkan ger möjlighet att utnyttja den information om markanvändning, åkermarkens och akviferens geologi och de hydrogeologiska förhållandena som mer detaljerat tas fram inom de intensiva delprogrammen. Vid bearbetningar kan också resultaten från brunnsprovtagningarna relateras till information om jordbruks-/odlingsåtgärder som framtagits inom de andra programmen. Direkta jämförelser både i fråga om tillstånd och tidsförändringar bör göras mellan de olika programmen.

När brunnsövervakningen syftar till information om försurning i skogsbygd bör programmet utformas med tanke på att det ytmässigt kan komplettera information genererad genom det

Handledning för miljöövervakning
Undersökningstyp

regionala delprogrammet "Avrinning från brukad skogsmark" och det nationella/regionala delprogrammet "Integrerad övervakning i skogliga referensområden".

Strategi

Det är svårt att få en ytrepresentativ bild av grundvattnets kemi genom program som skall studera jordbrukets påverkan, som t ex. "Observationsfält" och "Typområden", eller genom program som ska studera påverkan i skogsmark som t ex. "avrinning från brukad skogsmark" och "skogsskadeytor." Speciellt svårt lär det vara med avseende på jordbrukets påverkan. Avsikten är dock att resultaten från "typområdena" skall kunna extrapoleras till större områden med likartad geologi och likartade bruksformer. Svårigheten ligger i att det är många faktorer som styr t ex nitratinnehållet i grundvattnet.

Man har bedömt att en ytrepresentativ etablering av grundvattenrör är alltför kostsam för att vara motiverad. Provtagning av brunnsvatten är en möjlighet att mer yttäckande få en indikation på grundvattnets kvalitet såväl i jordbruksbygd, som i skog och områden med annan markanvändning. Genom att utnyttja brunnar som tidigare har provtagits på 1940- och 50-talen skapas möjligheter att bygga upp ett yttäckande brunnsvattennät, som kan visa hur grundvattenkvaliteten förändrats i ett historiskt perspektiv (se bilaga 1).

Jämförelser i tiden av analyser från 1940- och 50-talen med analyser av nyprovtaget vatten kan inte göras okritiskt, speciellt inte för enstaka brunnar, eftersom andra analysmetoder användes. Däremot kan ett tillräckligt antal brunnar beskriva den geografiska variationen i brunnsvattenkvaliteten och tillåta att man statistiskt kan påvisa kvalitetsförändringar i tid och rum.

Utnyttjandet av brunnar i övervakningen har sina svagheter i jämförelse med användning av speciella för ändamålet utformade provtagningsrör. Svagheter består i att brunnar i drift utgör ett manipulerat system där flödesriktningar förändras och vattnets omsättningstid förkortas i olika hög grad beroende på uttagens storlek. Djupet för vattenintaget är inte preciserat. Provtagning och analyser av vatten från ett stort antal enskilda ytliga brunnar ger å andra sidan en kunskap om kvaliteten av det vatten som konsumeras som bl a dricksvatten.

Med utgångspunkt från den speciella inriktningen man valt för övervakningsprogrammet struktureras den geografiska fördelningen av brunnar.

Vid övervakning av brunnsvatten i jordbruksbygd begränsas inventeringen till identifierade jordbruksområden, eventuellt med olika egenskaper med avseende på jordarter, hydrogeologiska förutsättningar och jordbruksinriktning.

Grundvattenkemin i obrukad mark och skog styrs framför allt av de geologiska och geokemiska förutsättningarna och den atmosfäriska depositionen. För att få en representativ bild av grundvattenkemin/dricksvattenkvaliteten i en region/län är det väsentligt att dela in länet efter de geologiska/geokemiska förutsättningarna och försöka att få en något så när jämn fördelning av brunnarna på de olika områdena.

I län med skärgård kan saltvatteninträngning i brunnar vara ett allvarligt problem och därför kan det istället vara naturligt att inventeringen omfattar kustnära områden.

Statistiska aspekter

För ytrepresentativa program är det önskvärt att stickprovsstorleken (i nätet ingående brunnar) är tillräckligt stor för att representera det geografiska område som övervakningen avser. När det gäller jordbrukspåverkan inom jordbruksbygd, som kan mätas genom nitrathalten i brunnsvatten, är erfarenheten den att variationen i halter mellan de olika brunnarna kan vara så stor att det är meningslöst att, vid val av stickprovsstorlek, utgå från medelvärdets konfidensintervall vid en speciell konfidensnivå.

Vid utformningen av ett brunnsnät utgående från "Folkhälsans" brunnsarkiv (se bilaga 1) kommer ur den totala populationen stickprovsstorleken att ge sig själv, genom att endast en mindre del av brunnarna kommer att återfinnas och vara acceptabla.

Representativiteten av de acceptabla brunnarna (delmängd) kan testas genom att jämföra den gruppens nitrathalter vid de olika percentilerna (kumulativ frekvensfördelning) med hela populationens, (totala antalet brunnar ur "Folkhälsans" brunnsarkiv som ligger inom undersökningsområdet). Detta test är mest realistiskt för summan av länets jordbruksområden. Representativitetstesten kan naturligtvis göras med regelrätt variansanalys.

Representativiteten i den rumsliga haltvariationen kan testas genom att bilda medelvärden för nitrathalterna per topografiskt kartblad eller begränsat jordbruksområde för de två populationerna "acceptabla brunnar" och "totala mängden brunnar" ur "Folkhälsans" brunnsarkiv och se hur väl dessa korrelerar.

Det går inte att generellt säga hur många brunnar som bör ingå i programmet "ytliga brunnar i jordbruksbygd". Det är beroende på de speciella förhållandena i regionen/länet med avseende på yttäckningen och fördelningen av jordbruksområden, jordbruksområdenas geologi (lera, moränlera, siltiga och sandiga jordar) och hydrogeologi (inströmnings- eller utströmningsläge). Ett lämpligt antal per län ligger i storleksordningen 100 stycken.

Plats/stationsval

Användandet av brunnar som provtagningspunkter innebär många osäkerheter t ex. djup av vattenintag. Brunnarna är också beklädda med olika material, sten, betong, järn, som naturligtvis mer eller mindre påverkar brunnsvattnets kemiska sammansättning.

De krav som kan ställas på brunnarna är:

- De skall ha ett maximalt djup på 15 meter. Undantag är områden med känsliga, viktiga akviferer i sedimentär berggrund och användning av brunnar för övervakning av saltvatteninträngning i skärgårdsområden.
- Brunnen skall vara opåverkad av lokala föroreningskällor.
- Brunnen måste vara skyddad av tättslutande lock, så att inte nederbörd kan sippra direkt ned i brunnen eller föroreningar tillföras.
- Brunnen skall vara så konstruerad att inte ytvatten sipprar ner längs brunnens yttersidor och in i brunnen.
- Brunnar med nysatta betongringar bör undvikas, om brunnen skall ingå i program för övervakning av försurningspåverkan av brunnsvatten. Nya betongringar kan tillfälligt medföra höjda pH, kalcium- och vätekarbonathalterna.

- Brunnarna skall helst vara så konstruerade att provtagning kan ske direkt i brunnen eller vid tappställe i anslutning till brunnen.
- Brunnar med någon form av kemiska åtgärder av vattnet kan inte användas.
- Brunnarnas vatten måste kunna omsättas före provtagning.
- Brunnar som skall ingå i övervakning av brunnsvatten i jordbruksbygd skall inte vara belägna i skog, men att tillrinningsområdena delvis kan utgöras av skogbeklädd mark kan inte undvikas.
- Brunnar ingående i program för övervakningen av försurningseffekter får inte vara belägna på åkermark eller mark som utnyttjas för trädgårdsodling.

Efter att brunnarna har valts ut får inga väsentliga förändringar ske med brunnen eller dess utförande. Brunnens tillrinningsområde skall hållas fritt från föroreningskällor. I övrigt finns inte några restriktioner på markanvändningen. Stora förändringar måste dock registreras, då de kan vara av betydelse för tolkning av resultaten.

Mätprogram

Variabler

Undersökningstypen "Grundvattenkemi; integrerade typområden" skall användas i tillämpliga delar, dvs med avseende på variabelsammansättning för "övervakning av brunnsvatten i jordbruksbygd"

Variabelsammansättningen för "försurning i skogsbygd" tillämpas dock i enlighet med undersökningstypen "Grundvattenkemi; intensiv/integrerad".

Frekvens och tidpunkter

Provtagningen utförs två gånger under provtagningsåret, en gång på våren, vid högvattensituation och en gång på sensommaren/tidig höst, då grundvattennivåerna är som lägst. Provtagning under de två extremsituationerna kan ge ett grovt mått på årstidsvariationen.

Brunnar som ingår i program som syftar till tidsmässig övervakning av försurningens effekter på brunnsvatten bör provtas så frekvent att det beräknade årsmedelvärdet faller inom $\pm 10\%$ från det sanna medelvärdet på 95% konfidensnivå. Den nödvändiga frekvensen beror på tidsvariationen i brunnsvattnets kemiska sammansättning. För att kunna göra den statistiska beräkningen av provtagningsfrekvensen fordras en tillräckligt lång och frekvent kemisk tidsserie. Saknas en sådan dokumentation, rekommenderas inledningsvis en provtagningsfrekvens på 6 gånger per år, dvs varannan månad.

Se även *Grundvattenkemi, strategier för övervakning*

Observations/provtagningsmetodik

Metoderna för provtagning gäller såväl för "Brunnar i jordbruksbygd" som för "Försurning i skogsbygd" (Se även *Grundvattenkemi, strategier för övervakning*). Vissa modifikationer finns dock:

Det som står under rubriken *Provtagningsutrustning* är relevant, men för provtagning direkt i brunnen kan det vara praktiskt att använda någon form av hämtare, t ex "Ruttnerhämtare" i

inert plastmaterial. Beroende på om brunnen används kontinuerligt eller ej måste hämtaren kompletteras med en pump som förmår omsätta vattnet om inte en användbar pump finns installerad. Detta gäller även om andra provtagningsanordningar med låg kapacitet används.

Det som står under rubriken *Filtrering* är giltigt. När det gäller *Provtagning* så gäller den i princip. Omsättningen av brunnsvattnet före provtagningen måste dock anpassas till omständigheterna i brunnskonstruktion och användning. Om brunnen används kontinuerligt, räcker det med att förvissa sig om att den använts under senaste dygnet före provtagningstillfället. Överenskommelse med ägare om omsättning av brunnsvattnet i förväg, sparar tid vid provtagningen. Brunnar som inte längre används eller som bara används delar av året måste omsättas genom provtagarens försorg, ev. med medhavd pump.

Pumpningen måste anpassas till brunnens kapacitet så att den inte pumpas torr. Alltför kraftig pumpning kan grumla vattnet, vilket försvårar provtagningen och medför olägenheter för ägaren.

Tillvaratagande av prov, analysmetodik

Se *Grundvattenkemi, strategier för övervakning*

Bakgrundsinformation

Ett stort antal faktorer påverkar brunnsvattnets kvalitet. En del är relaterade till brunnen, andra till den geologiska/geokemiska miljö brunnen befinner sig i, liksom de hydrogeologiska förutsättningarna. Dessa anses konstanta och information om dessa skall ingå i stationsinformationen. Markanvändningen kan förändras med tiden, men bör ändå ingå i stationsinformationen, liksom fördelningen av markslag i brunnens tillrinningsområde.

En geologisk och hydrogeologisk beskrivning (se undersökningstypen "*Hydrogeolog*") av det jordbruksområde som brunnen ingår i skall göras.

Faktorer som förändras med tiden som är nödvändiga för tolkning av resultaten är klimat (nederbörd och temperatur), grundvattennivåer, förändringar i odlingsåtgärder och förändringar i deposition av luftburna föroreningar. Data på dessa parametrar skall omfatta den femårsperiod som föregår provtagningen.

Kvalitetssäkring

Se *Grundvattenkemi, strategier för övervakning*

Rapportering, presentation

Se *Grundvattenkemi, strategier för övervakning*

Datalagring, datavärd

SGU
Box 670
751 28 Uppsala
Kontaktperson: Mats Aastrup, 018-179168

Utvärdering

Programmet är tänkt att ge en generell yttäckande bild av tillståndet och förändringar i tillståndet hos ytligt brunnsvatten i jordbruksområden, snarare än att studera tidsutvecklingen hos enskilda brunnar. Därför är det lämpligt med provtagning, bearbetning och presentation av resultaten vart femte år.

En första bearbetning omfattar en allmän karaktärisering av vattnen inom olika jordbruksområden eller inom områden indelade på geologisk grund. Det görs med avseende på pH, dominerande katjoner och anjoner, spec. ledningsförmåga, redoxförhållanden (syrehalt), TOC, Fe-halt och NO₃-halt.

Brunnar som tidigare är provtagna kan utnyttjas för att få en indikation på förändringarna i den kemiska sammansättningen från tidigare provtagningstillfällen (1940- och 50-talet om brunnar ur "folkhälsans arkiv används). När det gäller brunnar i jordbruksbygd är det framför allt med avseende på nitralthalterna. Vid beräkningarna används årsmedelvärden från de två provtagningarna under året. Bearbetningen kan göras för hela populationen i länet, men också uppdelat på olika jordbruksområden, för att få en grov bild på om utvecklingen är olika beroende på olika förändringar i åtgärder inom jordbruket.

Vid jämförelser av analysresultat från olika laboratorier och olika tidpunkter måste man vara observant på hur resultaten är presenterade. De kan te x. presenteras som en viss fraktion av något ämne (t ex nitratkväve och fosfatfosfor), eller som en jon (te x. nitrat och fosfat). Speciellt i äldre analysprotokoll angavs halterna för jonerna. Omvandling kan göras enligt nedan:

$$0.226 * \text{mg NO}_3 / \text{L} = \text{mg NO}_3\text{-N} / \text{L}$$

$$0.304 * \text{mg NO}_2 / \text{L} = \text{mg NO}_2\text{-N} / \text{L}$$

$$0.778 * \text{mg NH}_4 / \text{L} = \text{mg NH}_4\text{-N} / \text{L}$$

$$0.326 * \text{mg PO}_4 / \text{L} = \text{mg PO}_4\text{-P} / \text{L}$$

Andra storheter som anges på olika sätt är t ex uttrycket för organiskt material där

$$0.253 * \text{KMnO}_4 \text{ (permanganattal)} = \text{COD}_{\text{Mn}} \text{ (kemisk syreförbrukning i mg O}_2 / \text{L)}$$

För att studera förändringarna m a p försurning i skogsbygd kan även där bearbetningen göras på hela regionens population, men även uppdelas på områden med olika geologiska förutsättningar för neutralisation av den sura depositionen. Kemiska variabler bearbetningen skall omfatta är pH, totalhårdhet och kvoten HCO₃/Ca+Mg (som ett mått på påverkan av stark syra).

Totalhårdhet = mg Ca / L + 1.65 * mg Mg / L och anges i mg Ca / L

Ibland anges totalhårdheten endast i tyska grader, dH°, och
 $7.143 * dH = \text{mg Ca} / \text{L}$

I kartotekskorten från "Folkhälsans" arkiv har det visat sig att värdet på Ca egentligen är Ca + Mg.

I ett senare skede kommer bearbetningen med avseende på status och påverkan av antropogen försurning att omfatta de variabler som anges i Bedömningsgrunder för grundvatten.

Förändringarna kan anges som skillnader i medelvärden, medianvärden och percentilerna 25 och 75. för respektive område definierat enl. de olika indelningsgrunderna.

Signifikansen av förändringarna kan göras genom t ex T-test. Det gäller både historiska förändringar och inomårsförändringar.

Samma bearbetningar och utvärderingar görs vart 5:e år, då tillståndet och förändringar i tillståndet presenteras i diagram och på kartor.

Resultaten från brunnar som används för tidsmässig övervakning av försurningens effekter presenteras i tidsseriediagram och trendsanalys görs på årsmedelvärden av pH, SO₄, HCO₃, Cl, NO₃, Ca, Mg, Na, K, NH₄, tot-Al, Cd, Cu, Pb och Zn. TOC, Fe, O₂ och grundvattennivåer belyser om avgörande förändringar inträffar som indirekt kan påverka halterna av t ex redoxberoende joner som SO₄ och NO₃ eller befrämjar förekomsten av organiskt bundna metaller.

Se även *Grundvattenkemi, strategier för övervakning*

Kostnadsuppskattning

Se *Grundvattenkemi, strategier för övervakning*

Tidsåtgång

Se *Grundvattenkemi, strategier för övervakning*

Övrigt

Programmet är idag inriktat på grunda brunnar, som i allmänhet förses med relativt ytligt grundvatten, som är det mest sårbara med avseende på påverkan av antropogena föroreningar. Just därför är de lämpade för övervakning, både när det gäller att följa påverkan som medför försämring och förbättring av vattenkvaliteten. Men just för att ytliga brunnar är så känsliga, så används grundvatten ur borrhållsbrunnar i allt större utsträckning för enskild förbrukning.

Vid övervakning av grundvatten, med syftet att studera glesbygdsbefolkningens exponering av dricksvatten med olika kvalitet, kan det vara motiverat att inkludera bergborrade brunnar.

Kontaktpersoner

Ansvarig handläggare på Naturvårdsverket att kontakta i policyfrågor:
Håkan Marklund, miljöövervakningsenheten, Blekholmsterassen 36, 106 48 Stockholm
tele: 08- 698 1406, e-mail: hakan.marklund@naturvardsverket.se
Institution som kan kontaktas för ytterligare upplysningar:
Mats Aastrup, SGU, Box 670, 751 28 Uppsala, tele: 018-17 91 68,
e-mail: mats.aastrup@sgu.se

Referenser

1. Mats Aastrup, Jonas Gierup, Stefan Löfgren och Göran Risberg, 1993: Pilotprojekt för övervakning av brunnar i jordbruksbygd, SGU-rapport utarbetad på uppdrag av Statens Naturvårdsverk.
2. Gotlands län, 1994: Äldre grundvattendata i Gotlands län, Projektredovisning till Statens Naturvårdsverk - Utkast

Uppdateringar, versionshantering

Version 1:1 2002-06-25

I det följande ges information om det arkiv som kan tjäna som bas för ett övervakningsnät bestående av ytliga brunnar, liksom hur man med hjälp av informationen i arkivet och kartor kan lägesbestämma, välja ut och återbesöka utvalda brunnar.

Övervakningsnätets bas - "Folkhälsans" brunnsarkiv

Basen till övervakningsprogrammet är tänkt att utgöras av de ca 10 000 brunnar som undersöktes på 1940- och 50-talen av Statens Institut för Folkhälsan. Fysikalisk-kemiska och bakteriologiska undersökningar genomfördes i enlighet med de metoder som 1950 utfärdades som Föreskrifter av K. Medicinalstyrelsen (Angående utredning om jämförelser mellan dåvarande och moderna analysmetoder hänvisas till projektredovisningen "Äldre grundvattendata i Gotlands län" - juni 1994.). Brunnsvattenanalyserna utfördes av Institutet för Folkhälsan (ca 6 000), Lantbrukskemiska kontrollstationerna i Visby (ca 500), Kristianstad (ca 2 000) och Luleå (ca 1 000).

Brunnsmaterialet är delvis utvärderat av O. Arrhenius (1954). Han gick igenom minst 4 000 grävda brunnar med ett djup på maximalt 12 m. I tabell 1 framgår hur de grävda brunnarna fördelar sig på olika län. Information saknas om antalet i Blekinge län, Göteborg och Bohus län samt Norrbottens län, men det framgår av utvärderingen att data även finns därifrån. Gotlands län utvärderades inte, men det uppgavs att ca 500 brunnsuppgifter finns i registret. (På landsarkivet i Visby finns ett omfattande utredningsarbete benämmt "Generalplaneutredning för vattenförsörjning och avlopp, Gotlands län". Det omfattar bl a en inventering av 2 500 brunnar, varav ca 10% provtogs för fysikalisk-kemisk och bakteriologisk analys.) Under 1950 gjordes en speciell Smålandsundersökning. Det är inte känt om denna användes vid Arrhenius utvärdering. Studien omfattar ett stort antal brunnar. Informationen finns lagrad skild från övriga brunnsundersökningar i Livsmedelsverkets arkiv.

Tabell 1. Antal grävda brunnar per län, som ingår i Arrhenius (1954) utvärdering av Statens Institut för Folkhälsans brunnsarkiv.

Län	Antal	Län	Antal
AB	945	O	?
C	137	P	106
D	247	R	124
E	166	S	739
F	76	T	120
G	147	U	115
H	91	W	277
I	(ca 500)	X	119
K	?	Y	164
L	63	Z	230
M	76	AC	55
N	73	BD	?

Av tabellen framgår att antalet grävda brunnar per län varierar mellan 75 och 250 stycken. Underrepresenterade är Kristianstads och Västerbottens län med 63 resp. 55 brunnar, medan Värmlands och Stockholms län är överrepresenterade med 739 resp. 945 brunnar. Den geografiska spridningen förefaller god och huvuddelen av brunnarna ligger i jordbruksbygd.

Informationen i "Folkhälsans" brunnsarkiv finns i utlåtanden och följesedlar. Dessa är diarietförda och finns i Livsmedelsverkets arkiv. En del av denna information har överförs till kartotekskort, som förvaras utanför arkivet, under ansvar av en tjänsteman vid Livsmedelsverket (Tore Stenström). Kartotekskorten har samma diarienummer som motsvarande akt i arkivet som innehåller utlåtande och följesedlar. Kartotekskorten är sorterade efter län och kommun.

Uppläggning av information ur arkivet

Det är lämpligt att lägga in uppgifterna ur arkivet i en databas. Den skall innehålla uppgifter som möjliggör lägesbestämning och identifiering av brunnarna i fält. Därför är det lämpligt att lägga in även sådan information som inte är så relevant idag, som t ex härad. Databasen kan innehålla följande:

/Diarienummer/Provtagningsår/Härad/Kommun/Topokarta/X-Y-koord/Anlägg.n.år/Markanv./
/Jordart/Brunnstyp/Brunnsdjup/Brunnsbeklädn./Provtagn.datum/Beställare/Brunnsläge/
/Kommentarer/Kommentarer i samband med återbesök//KMnO4/Gl.r/pH/NH4/Ca/dH/Fe/Mn/
/HCO3/Cl/SO4/NO3/NO2/PO4/aggr.CO2/Färg/

Börja sökningen med kartotekskorten. De är sorterade efter län och kommun. Kommunerna hänför sig till en gammal kommunindelning. Den motsvaras ungefärligen av dagens församlingar, vars gränser finns på den topografiska kartan i skala 1:50 000.

Kartotekskorten innehåller förutom uppgifter om län, härad och kommun, information om provtagningsdatum, brunnens beskaffenhet, analysresultat och ev. föroreningskällor.

När informationen från kartotekskorten är omhändertagen, inhämtas ytterligare information från följesedlarna, som återfinns i Livsmedelsverkets arkiv med hjälp av diarienumret. Följesedlarna ger närmare information om brunnarnas läge, om vem som har beställt analysen samt kringinformation såsom markutnyttjandet vid brunnen (gårdplan, åker, skogsmark e. dyl.), markbeskaffenhet (eg. jordart) vid brunnen (lera, sand, grus e. dyl.), brunnens utförande (grävd, sprängd, borrar e. dyl), brunnens beklädnad, brunnens djup, anläggningsår, brunnens utnyttjande, uppfodringsanordning, rörledningstyp och eventuella föroreningskällor i anslutning till brunnen liksom om provet är taget direkt i brunnen eller från tappställe på ledning.

Lägesbestämning av brunnar

Vid lägesbestämningen används topografiska kartan i skala 1:50 000 och ekonomiska kartan i skala 1:10 000.

Finns gårdsnamn angivna på följesedlarna, underlättas sökningen, ty de finnas ofta angivna på den topografiska kartan. Finns de inte där går man vidare till den ekonomiska kartan.

Vid fynd av gårdsnamn eller annan angivelse av platsen för brunnens läge, markeras detta på karta. Kartbladsnummer och ungefärliga X/Y-koordinater matas in i databasen.

Aktuell fastighetsbeteckning kan, om läget är något så när bestämt, fås från moderna ekonomiska kartor och nuvarande fastighetsägarens namn och adress kan fås genom fastighetsregistret eller fastighetslängderna vid de lokala skattemyndigheterna. Ägarnas telefonnummer hämtas från telefonkatalogen.

Sortera i detta skede inte bort brunnar p g a att de inte kan lägesangivas. Ytterligare information om läge kan eventuellt inhämtas vid återbesök av närliggande brunnar.

Urval

Urvalet av brunnar är beroende av syftet med övervakningsprogrammet. De flesta brunnar i "Folkhälsans" brunnsarkiv är belägna i anslutning till jordbruksbygd och materialet lämpar sig bäst för en yttäckande övervakning i sådan miljö. Det är dock möjligt att ett stort antal brunnar är belägna i skogsmark och även lämpar sig för övervakning av försurningens effekter på brunnsvatten. Brunnarna i jordbruksbygd ligger vanligen i närheten av bostadshusen, som ofta ligger i utkanten av jordbruksmarken. De kan ha tillrinningsområden som snarare utgörs av skogsbeklädd moränmark än jordbruksmark. Dessa brunnar skulle kunna ingå i brunnsnät för både övervakning i jordbruksbygd och övervakning av försurningens effekter.

Syftar användningen av brunnar till yttäckande övervakning av grundvatten i jordbruksbygd är det lämpligt att med hjälp av topografiska och geologiska kartor identifiera regionens/länets jordbruksområden och plocka ut de brunnar som faller inom dessa områden.

Av intresse är i allmänhet jordbrunnar med djup understigande 15 m. I områden med betydande sedimentära berggrundsakviferer underlagrande jordbruksmark är det väl motiverat att låta djupare borrhållningar ingå i brunnsnätet.

Det är också lämpligt att låta djupa brunnar ingå vid övervakning av saltvatteninträngning i skärgårdsbygd.

När det gäller övervakning med syftet att studera effekter av surt nedfall är det lämpligt att välja brunnar som inte är direkt påverkade av jordbruksaktivitet.

Återbesök

Innan identifieringen av brunnarna i fält påbörjas, kontaktas så många ägare som möjligt per telefon för att få bekräftat att brunnen finns kvar och om den fortfarande är i användning.

Vid återbesöket kontrolleras överensstämmelsen med uppgifterna i databasen med avseende på brunnens djup (lodas om möjligt), brunnstyp, beklädnad, avstånd till angivna byggnader, markanvändning, jordart och eventuella föroreningskällor.

Eventuella förändringar noteras. Dålig överensstämmelse med data om brunnen kan ha flera orsaker. Det är fel brunn, den ursprungliga brunnen har fördjupats, slammat igen, fodrats med annat material etc.. I samtliga dessa fall kan inte brunnen genom nyprovtagning och analys ingå i ett jämförelsematerial med historiska analysdata. Däremot kan brunnen, om den bedöms vara av god kvalitet, trots allt ingå i ett brunnsvattennät.

Regionala brunnsvattennätet

Om antalet brunnar som återfunnits och ansetts vara av sådan kvalitet att de kan ingå i ett brunnsvattennät är alltför få för att ge en representativ bild av det grundvatten som konsumeras i regionens jordbruksbygder (se *Statistiska aspekter*), bör de kompletteras. Det kan göras genom att välja ut lämpliga brunnar ur SGUs brunnsarkiv, surbrunnsarkiv eller ur andra regionala eller kommunala arkiv, där sådana finns.