

Programområde:

Sötvatten

Undersökningstyp:

**Övervakning av
saltvatteninträngning i
brunnar**

Författare: Se avsnittet ”Författare och övriga kontaktpersoner”.

Syfte med undersökningstypen

Syftet med undersökningstypen är att:

- identifiera riskområden för saltvatteninträngning

mäta saltvattenpåverkan på dricksvatten i områden som kan befaras vara riskområden för ökande saltvatteninträngning.

Målet med miljöövervakning av inträngning av salt grundvatten i brunnar är att registrera långsiktiga förändringar i grundvattnets kloridhalt till följd av uttag av vatten. Resultatet skall kunna ge kommunerna relevant beslutsunderlag för införande av bygglovsplikt för anläggning av dricksvattenbrunn, för tillståndskrav på utförande av energibrunnar samt för tillstånd eller avslag av anläggning av dricksvattenbrunnar i områden som är känsliga för inträngning av salt grundvatten etc. Miljöövervakning i detta hänseende avser också uppföljning av kloridhalten, som en indikator för miljömålet ”Grundvatten av god kvalitet”.

Bakgrund

Saltvattenpåverkan i bergborrhade brunnar kan orsakas av ett flertal faktorer. Normalt förknippas det med påverkan från ett salt grundvatten från mer eller mindre stora djup. Det kan röra sig om 1. relik saltvatten avsatt under högsta marina gränsen, 2. äldre relik saltvatten, 3. inträngning av saltvatten från nuvarande hav. I vissa fall kan det emellertid röra sig om ytliga föroreningskällor till följd av mänsklig påverkan vid markytan (vägsalt, soptippar m.m.). Denna senare typ av påverkan är i de flesta fall knuten till närområdet runt föroreningskällan och kommer ej att belysas ytterligare i denna undersökningstyp.

Saltvattenproblem i bergborrhade brunnar utgörs i de flesta fall av uppsträngning av relik saltvatten, som finns kvar sedan delar av Sverige var täckt av salt eller bräckt vatten. En korrekt och användbar benämning för att lokalisera riskområden för saltvatten är högsta marina gränsen, MG, som identifierar vilka områden som har varit täckta av salt hav, se figur 1. Vanligen används begreppet HK (högsta kustlinjen) för att identifiera de områden som

legat under vatten. Ur saltvattenriskaspekt kan HK utgöra en missvisande gräns då vattnen som täckte Sverige under vissa perioder av inlandsisens avsmältning utgjordes av sötvatten.

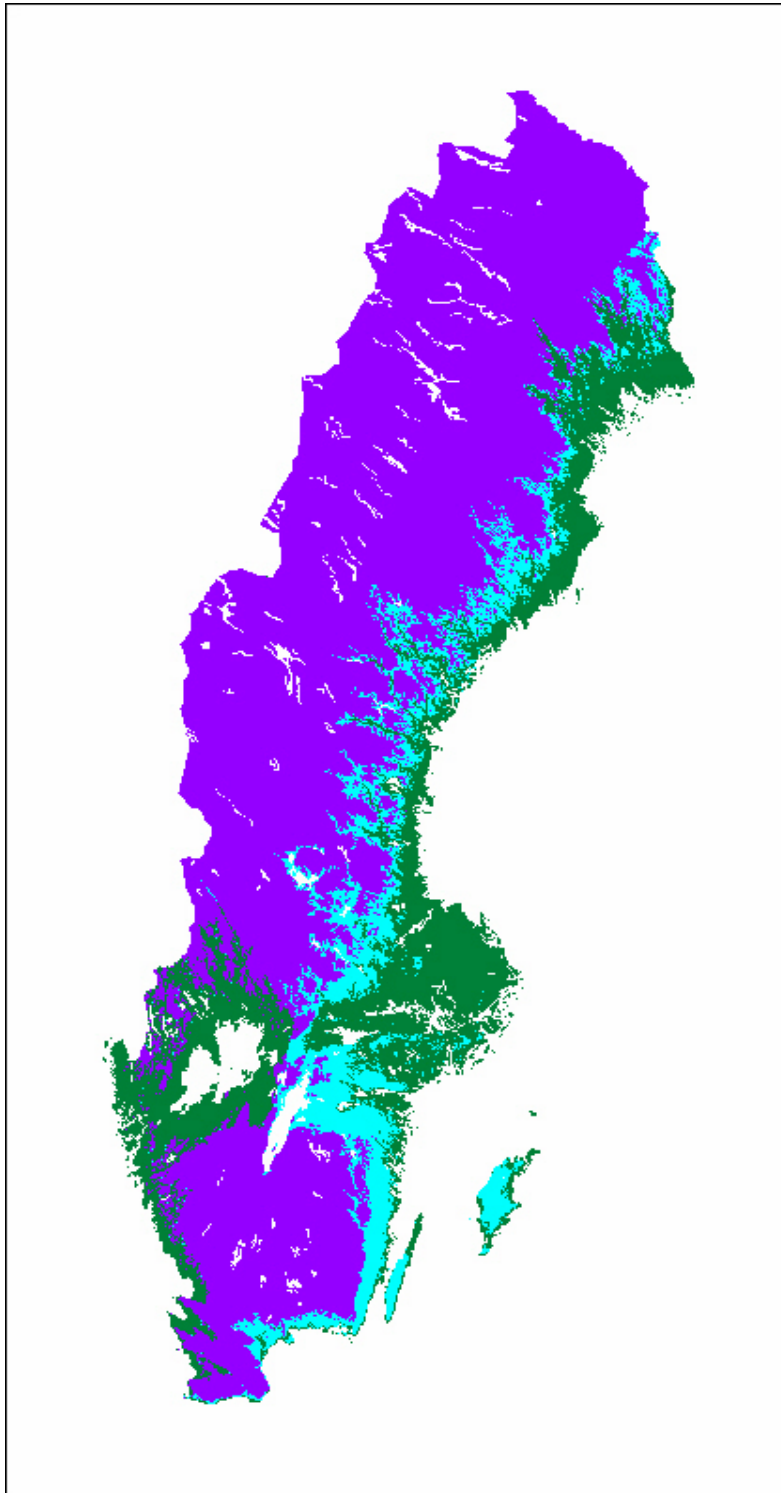


Fig .1. Karta med högsta marina gränsen

Lila - Område ovanför HK

Turkost - Område som varit täckt av sött men inte salt vatten

Grönt – Område som varit täckt av salt hav – Under MG

*Handledning för miljöövervakning
Undersökningstyp*

Beträffande möjligheterna att bedöma risken för salt grundvatten i områden långt från havet, pekar nuvarande kunskaper på att salt grundvatten förekommer överallt, inte bara nära kusten och inte heller bara i områden som efter den senaste istiden varit täckta av salta hav. Saltvattenet ovanför MG (marina gränsen) förekommer dock på så stora djup att saltvattenuppträngning i brunnar är mycket sällsynt. I dessa områden är det främst saltvattenpåverkan från ytliga föroreningskällor, t.ex. vägar som kan utgöra ett hot mot vattenförsörjningen.

I vissa fall kan saltvattenpåverkan bero på inträngning av saltvatten från nuvarande hav. Normalt uppträder detta enbart i direkt närhet till havet, men i sällsynta fall kan det uppträda på upp till 300 m avstånd.

Oavsett om saltvattenproblem uppstår till följd av inträngning av relik saltvatten eller havsvatten, så är orsaken i de flesta fall densamma; överuttag av grundvatten. Med inträngande salt grundvatten i brunnar menas den saltvattenpåverkan av brunnsvattnet som orsakas av vattenanvändningen i olika områden. Saltvattenpåverkan av brunnsvatten förekommer främst när grundvattenuttagen överstiger grundvattenbildningen inom ett område. Detta kan ske p.g.a. ökande grundvattenuttag och/eller perioder med dålig grundvattenbildning. Salthalten i brunnsvatten varierar därför med tiden.

Djupet ner till det salta grundvattnet kan variera. En grundregel är att avståndet ner till saltvattengränsen minskar med minskad höjd över havet. Risken för saltvatteninträngning ökar därför desto lägre i terrängen som brunnen är belägen samt med ökat borrhjup.

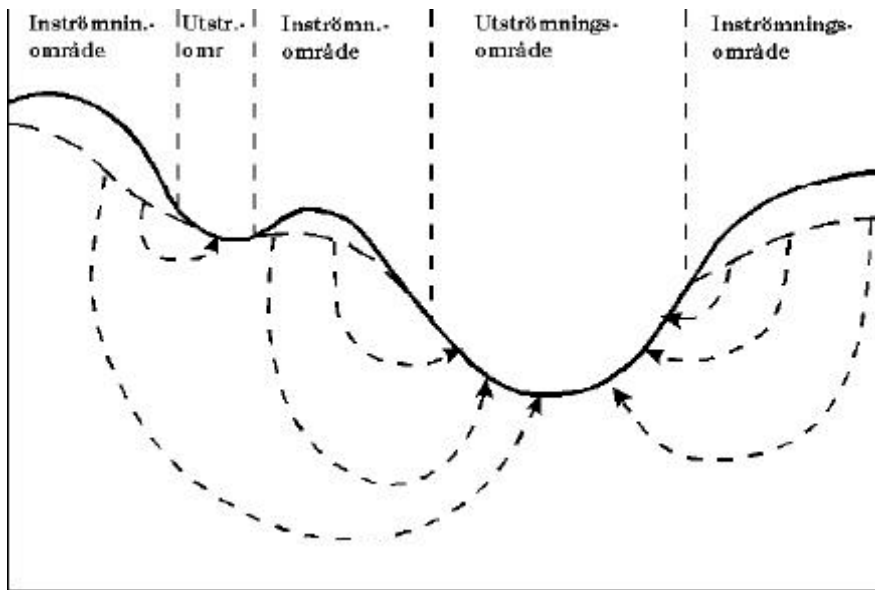


Fig. 2. Grundvattenzonens läge i förhållande till markytan samt grundvattnets strömningsmönster

En brunn måste inte nå ända ner till saltvattengränsen för att den skall kunna bli påverkad av det salta grundvattnet. Orsaken är att även om gränsen mellan sött och salt grundvatten ligger

djupt ner, så har det salta vattnet en trycknivå som ligger avsevärt mycket högre. Detta förhållande illustreras i fig.3–5.

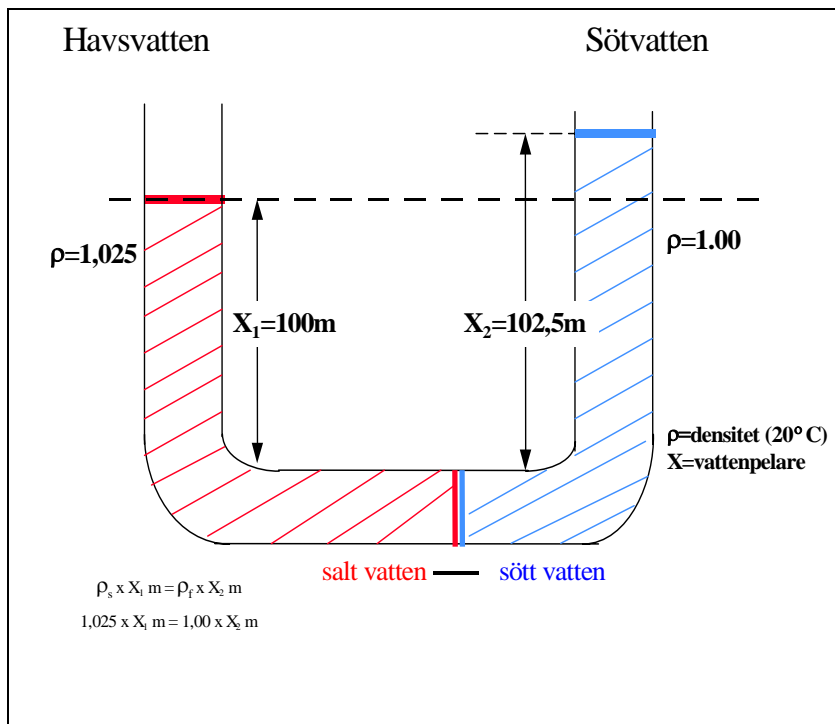
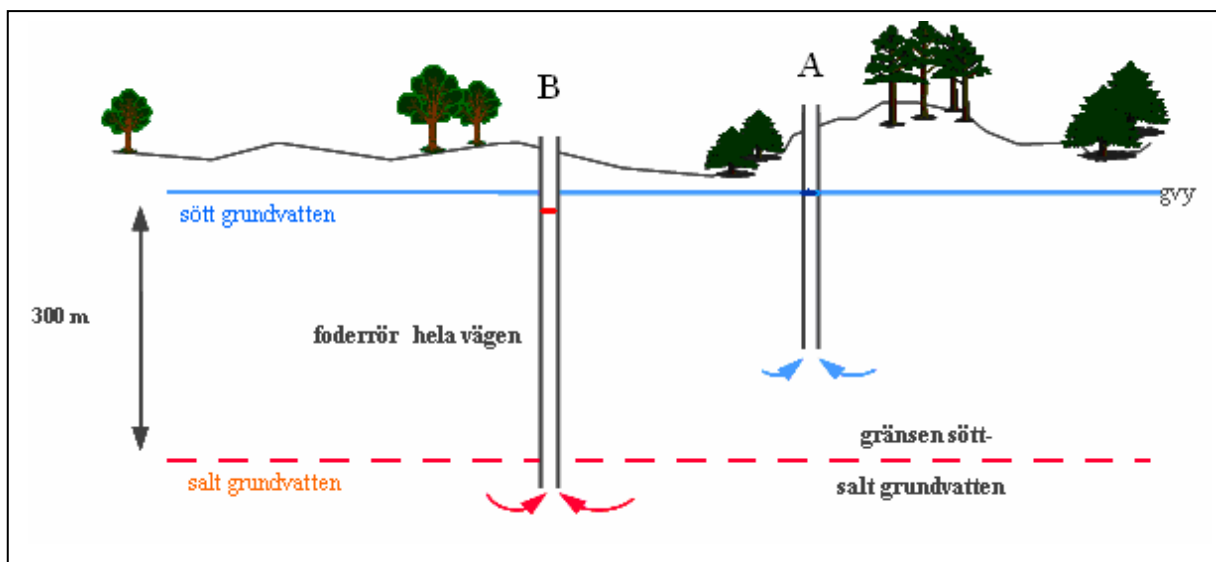


Fig. 3. Enligt principen om kommunicerande kärl balanseras en 102,5 m pelare med sött vatten av en 100 m pelare med salt vatten (3,5 %).



Version 1:0 : 2006-12-22

Fig. 4. Båda brunnarna utgörs av stålrör, där vattnet endast kommer in underifrån. Brunn A får in sött vatten – vattennivån i brunnen blir densamma som omgivande grundvattennivå. In i brunn B kommer bara salt grundvatten från drygt 300 m djup. Detta medför att grundvattenytan i brunnen hamnar x meter jämfört med y .

Om gränsen till det salta grundvattnet ligger 300 m under den söta grundvattennivån och salthalten motsvarar havens salthalt, innebär de hydrauliska tryckförhållandena att det salta vattnets trycknivå inte ligger på 300 m djup utan endast ca 7 m lägre än grundvattennivån. Detta medför att salt grundvatten i många fall kan tryckas upp i en brunn som endast via sprickor når ner till saltvattengränsen, om man genom pumpning dränerar ut sötvattnet i sprickorna. Se figur 5. I de flesta fall får man emellertid inte ett "rent" saltvatten utan tillförsel av ytterligare vatten från en mycket oregelbunden sprickighet kan ge vilka blandningsförhållanden som helst. Det är inte heller så att det salta grundvattnet man får upp vid pumpning i brunnar alltid har en viss bestämd salthalt.

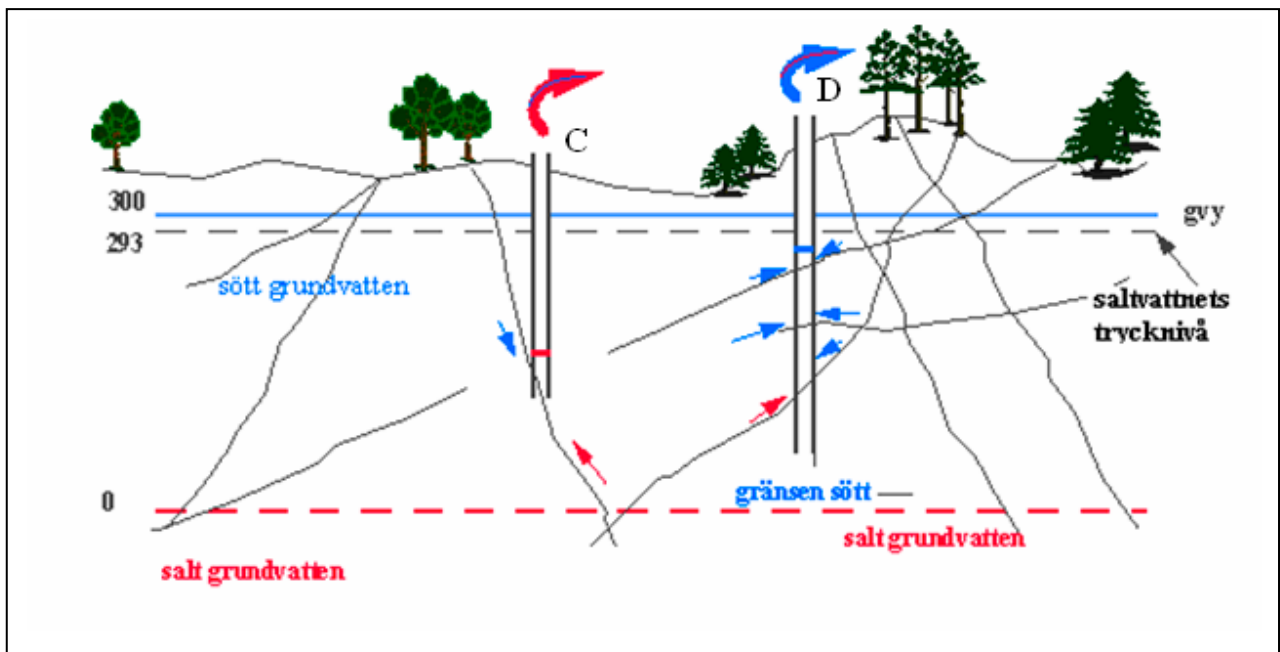


Fig. 5. Brunn C får vatten från i huvudsak en dåligt vattenförande spricka. Den övre delen av sprickan töms efter en tid på sitt söta vatten. Via den undre delen av sprickan trycks det salta vattnet upp utan att sina. Brunnen ger vatten med hög salthalt.

Brunn D får vatten från flera rikligt givande sprickor med sött vatten och det förhållandevis lilla bidraget av salt vatten från djupet medför att brunnen ger vatten med låg salthalt.

Berggrunden har i de flesta fall en låg porositet (sprickvolym) jämfört med ovanliggande jordlagars porvolym. Ett vattenuttag ur berggrunden kan därför medföra att sprickorna töms på sötvatten och ger det salta grundvattnet möjlighet att stiga uppåt. Grundvattentillgången i berggrunden är därför beroende av att fyllas på med vatten från grundvattenmagasinen i jordlagren. Områden med tunna eller täta jordlager är därför som regel känsliga för

saltvatteninträngning vid längre torrperioder eller stora vattenuttag då vatten i jordlagren saknas för att fylla på de vattenförande sprickorna.

Riskområden för inträngande salt grundvatten

Med ledning av vad som framförts ovan kan man förutse vilka områden som generellt sett har stor risk att erhålla ett salt grundvatten:

- under MG (marina gränsen) speciellt hög risk i lågområden och områden nära större sjöar och vattendrag , risk avtar med ökad höjd över havet
- risken ökar också med ökade grundvattenuttag (omvandling av fritidsboende till permanentboende, höjd VA-standard + koncentrerad bebyggelse)
- risken ökar med ökat brunnsdjup

risken ökar i områden med små jorddjup samt liten magasineringsförmåga eller täta jordlager.

Riskområden har ett särskilt behov av miljöövervakning avseende saltvatteninträngning. Resultaten kan ge underlag för kommunala beslut om bygglov och inrättande av nya VA-system m.m.

I och med att utvecklingen avseende ökande permanentboende och exploatering skett successivt har kraven från plansynpunkt många gånger varit måttliga när det gäller dricksvattenförsörjning och avloppshantering i dessa områden. Man har därför på många håll "byggt" in sig i problem med VA-försörjningen vilka nu i många fall behöver lösas.

Samordning

Samordning med övriga undersökningstyper bedöms som begränsad. Övriga undersökningstyper för grundvatten avser i huvudsak grunda brunnar, med mindre än 15 meters djup i jordbruks- och skogsmark. Dessa miljöer utgör sällan riskområden för saltvatteninträngning. Det kan dock vara av värde att kombinera kloridmätning med andra kemiska parametrar för att erhålla en bättre bild av riskerna med enskild vattenförsörjning i respektive område. Nedan följer några exempel som SGU anser är av stort värde att undersöka.

Koncentrerade permanentboendekområden eller fritidshus i omvandlingsområden med särskild risk för saltvatteninträngning är också områden där risk för avloppspåverkan på brunnsvatten finns. Genom att kombinera aktuell undersökningstyp med hygieniska aspekter på brunns/dricksvattnet erhålls en bredare bild av faktorer för grundvattenpåverkan. Detta ger bättre underlag till kommuner för beslut om bygglov och inrättande av nya VA-system.

Kemiska parametrar som t.ex. radon, uran, arsenik och flourid är angelägna att analysera i vatten från brunnar anlagda i berggrunden, eftersom risken för förhöjda halter är störst i berggrundvatten. Dessa ämnen har inget samband med kloridhalter men kan med fördel provtas och dokumenteras inom ramen för tillämpningen av denna undersökningstyp. Dessa parametrar bedöms inte variera med tiden i större omfattning men har ur vattenförsörjnings-synvinkel ett stort värde. Enskild vattenförsörjning i områden med förhöjda halter av dessa parametrar innebär bl.a. höga kostnader för vattenrening och kan i vissa fall även utgöra en hälsomässig risk för användaren. Kunskapen om utbredningen av uran och arsenik är också

relativt begränsad varvid en styrd kommunal undersökning kan ge en förbättrad bild av situationen i respektive kommun.

Strategi

Till skillnad från övriga undersökningstyper för grundvatten är saltvatteninträngning i bergborrade brunnar i de flesta fall ej beroende av ytliga eller lufttransporterade föroreningar. Den mänskliga påverkan har sin grund i överuttag av vatten eller uttag av vatten på för stort djup. Problem med saltvatteninträngning är därför möjliga att påverka med kommunala beslut eller åtgärder på lokal nivå.

Den grundläggande ambitionsnivån med undersökningstypen är därmed att ge indikationer om risk för ökande saltvatteninträngning föreligger inom områden med relativt tät bebyggelse och där vattenförsörjningen grundas på grundvattenuttag ur enskilda brunnar. En utökad ambitionsnivå motiveras av att risk för saltvatteninträngning konstaterats samt att kommunen erhåller ett säkrare underlag för beslut om VA-försörjningens utveckling i dessa områden.

I tätbebyggda områden med enskild vattenförsörjning är det tillräckligt med en väl styrd extensiv övervakning för att uppnå den grundläggande ambitionsnivån. Detta uppnås genom återkommande erbjudanden om vattenanalyser samt dokumentation avseende brunn, antal användare samt VA-standard för respektive provtagningsplats. Detta förutsätter dock att de boende har en positiv inställning till övervakningen.

Denna undersökningstyp föreslås genomföras i två steg 1) insamling av befintliga analyser, 2) extensiv undersökning och vid behov utökad extensiv undersökning.

Insamling av befintliga analysresultat

För att erhålla en översiktlig bild av läget i kommunen/området bör all befintlig information avseende kloridanalyser insamlas och datalagras. I de flesta fall finns ett stort antal vattenanalyser i analog och/eller digital form på kommunförvaltningen. Utöver befintliga vattenanalyser på kommunen kan information insamlas från SGU:s brunnarkiv.

http://www.sgu.se/sgu/sv/service/kart-tjanst_start.htm#brunn

Användbarheten av insamlad information är beroende av om koppling kan göras mellan vattenanalys och brunn. Lägsta krav för kvalitet på märkning av analyser bör vara att koppling mot typ av brunn samt läge är möjlig. Ifall uppgift om typ av brunn (berg eller jord) och/eller lägesangivelse ej kan säkerställas är analysresultatet mycket svårtolkat. Om uppgifter finns om att brunnen är borrad och dessutom med läge kan koppling med fördel göras mot SGU:s brunnarkiv för att erhålla tekniska uppgifter om brunnen. Finns angivelse om brunnstyp, användning samt brunnsdjup på analysprotokoll ska dessa uppgifter också datalagras för framtida bedömningar hos kommun samt gärna även hos SGU:s brunnarkiv.

Utifrån de angivna uppgifterna om läge i form av fastighetsbeteckning eller adress bör analyserna koordinatsättas inför utvärdering. Utvärdering skall i första hand dels ge svar på täckningsgrad av information över kommunen eller undersökningsområdet och dels visa på om områden med saltvattenpåverkan kan identifieras. Utvärdering kan med fördel utföras i GIS-miljö.

Erfarenhetsmässigt varierar kunskapsläget om saltvatteninträngning mellan landets kommuner. Många kommuner har redan en väl fungerande dokumentation av brunnar med

saltvatten varvid detta undersökningssteg, insamling av befintliga analysdata, kan vara överflödigt.

Statistiska aspekter

Säsongsberoende

I ett område där överuttag av grundvatten ej sker varierar normalt sett inte kloridhalterna i särskilt stor omfattning år från år. Däremot är det vanligt att kloridhalterna varierar under året i en bergborrad brunn till följd av säsongsvariationer i grundvattenuttag och grundvattenbildning. Kloridhalterna är därför ofta låga under våren när vattenuttagen är begränsade och grundvattenmagasinen är välfyllda. Under sommaren ökar kloridhalterna vanligtvis p.g.a. minskad grundvattenbildning samtidigt som vattenuttagen vanligtvis ökar. Under hösten sjunker kloridhalterna när vattenuttagen minskar och grundvattenbildningen ökar igen. Vid övervakning av saltvatteninträngning i brunnar är det därför viktigt att provtagning genomförs vid ungefär samma tid på året för att utvärdering av trender och resultat skall vara relevant. Provtagning bör också ske när riskerna för saltvatteninträngning är som störst, i slutet av sommaren.

Höjd och djupberoende

Som tidigare angivits ökar risken för saltvatteninträngning med minskad höjd över havet samt ökat brunnsdjup, jämför figur 2. Brunnarnas fördelning avseende djup och höjdläge kan därför få stor betydelse. En brunn med betydligt större djup än omkringliggande brunnar kan därför ge en missvisande bild av saltvatteninträngningen i ett område. Vid urval av provtagningsplatser är det därför viktigt att dessa representerar fördelningen av brunnar i området både avseende djup och höjdläge.

VA-standard / Vattenförbrukning

Hög vattenförbrukning medför i de flesta fall även ökad risk för saltvatteninträngning. Vid statistisk jämförelse bör därför VA-standard på respektive provtagningsplats (fastighet) dokumenteras.

För övriga statistiska aspekter se även *Grundvattenkemi, strategier för övervakning*

Plats / stationsval

Urval av områden

Urval av potentiella undersökningsområden föreslås framtas genom följande tillvägagångssätt:

- studie av var koncentrerad bebyggelse med enskild vattenförsörjning finns inom kommunen samt var ökad koncentration kan förväntas i framtiden. Med ökad koncentration avses såväl förtätning av byggnation samt permanentande av fritidsboende.
- bedömning om respektive område ligger inom förväntade riskområden, se kap "riskområden för inträngande salt grundvatten".

*Handledning för miljöövervakning
Undersökningstyp*

- jämförande studie med tidigare utförda vattenanalyser
- saknas underlag i form av tidigare utförda vattenanalyser i något av de potentiella riskområdena föreslås att kompletterande vattenanalyser utförs (minst 5 st. analyser/område).
- värdering av de områden där miljöövervakning anses behövlig.

Urval av provtagningsplatser

Provtagningsplatser utses inom ovan angivna riskområden. Antalet provpunkter bör utgöra ca 5-10 % av totala antalet brunnar per riskområde, dock minst 5 st. Då syftet är att undersöka saltvatteninträngning bör samtliga brunnar utgöras av bergborrade brunnar. Urval av brunnar för provtagning i ett extensivt nät kan med fördel göras från tidigare utförd analysställning samt SGUs brunnsarkiv.

Rekommenderad princip för urval av provtagningsplatser (brunnar) inom undersökningsområdet:

- i första hand skall brunnar som har fullständiga borrprotokoll/borrbevis användas. Med detta avses att brunnens totaldjup, jorddjup, vattenkapacitet är känt.
- brunnarna skall representera vattenanvändningen i området. Med detta avses att om området består av fritidshus samt permanentboende skall båda typerna finnas i urvalet.
- brunnarna ska representera olika höjdlägen inom området d.v.s. både höjd- och lågområden.
- brunnarna ska också om möjligt representera olika geologiska förhållanden. Med detta menas främst områden med berg i dagen eller tunna jordtäcken och områden med ett mer sammanhängande jordtäckte.

Referensprov

Som referens till undersökningsområdena föreslås att 2-3 brunnar som är belägna utanför bedömda riskområden väljs ut. Utöver detta kan kemiska data i brunnsarkivet tjäna som referensmaterial för regionala jämförvärden och test av representativitet av stationsurvalet av övervakningsstationer.

Mätprogram

Variabler

Mätprogrammet föreslås inledningsvis omfatta basnivån i handledningsdokumentet [Grundvattenkemi, strategier för övervakning](#) . I detta mäts nivå (= vattennivå i brunnen), pH, konduktivitet, TOC, Na, K, Ca, Mg, alkalinitet, Cl, sulfat, nitritkväve, nitratkväve och fosfatfosfor, se tabell nedan. Dessa variabler mäts för att klargöra salthalternas ursprung (ytligt eller saltvatteninträngning). Därefter kan omfattningen minskas till att enbart omfatta klorid samt eventuellt även konduktivitet.

Tabell 1. Variabler m.m.

Företeelse	Determinand (Mätvariabel)	Enhet / klassade värden	Prior- itet	Frekvens och tidpunkter	Referens till analysmetod
Brunns- vatten	pH	pH-enheter	1	På våren och vid slutet av sommaren ??	SS 028122 alt. ISO 10523
	Konduktivitet	mS/m			SS-EN 27888
	TOC-halt	mg/l			SS-EN 1484
	Natrium (Na-halt)	mg/l			SS-EN ISO 11885 alt SS 028160
	Kalium (K-halt)	mg/l			SS-EN ISO 11885 alt SS 028160
	Kalcium (Ca-halt)	mg/l			SS-EN ISO 11885 alt SS 028161
	Magnesium (Mg- halt)	mg/l			SS-EN ISO 11885 alt SS 028161
	Alkalinitet	mmol/l			SS-EN ISO 9963-2
	Klorid (Cl-halt)	mg/l			SS-EN 10304-1
	Sulfat (SO4-halt)	mg/l			SS-EN 10304-1
	Nitritkväve (NO3-N-halt)	ug/l			SS-EN ISO 13395
	Nitratkväve (NO2-N-halt)	ug/l			SS-EN ISO 13395
	Totalfosfor (Ptot-halt)	ug/l			SS-EN ISO 15681, SS-EN ISO 6878
Brunn	Djup	m			
	Vattenkapacitet	l/h			
	Vattenanvändning				
	Höjd över havet	m			
	Jorddjup	m			
Bostad	Typ av boende				
	VA-standard	Vattentoalett o.s.v.			
	Antal personer				

Frekvens och tidpunkter

Vattenanalyser bör utföras minst 2ggr /år under de tre första åren. Provtagning bör ske dels på våren när grundvattennivåerna är naturligt höga och dels när nivåerna är som lägst under sensommaren. Därefter görs bedömning om mätprogrammet skall övergå i 3- eller 6-årsintervaller. 3-års intervallen rekommenderas för de områden där trenden visar på ökad saltvatteninträngning. Det är viktigt att samtliga provtagningar utförs ungefär vid samma tillfälle (inom samma månad).

Observations/provtagningsmetodik

Provtagning sker av fastighetsägaren eller den som är boende i fastigheten. Med utsända vattenprovflaskor skall därför instruktion för provtagning medfölja, förslag på instruktion finns i bilaga 1. Provtagning skall ske i samband med normal användning av brunnen.

Tillvaratagande av prov, analysmetodik

Av instruktionen i bilaga 1 framgår vart provtagaren skall skicka vattenprovet och hur vattenprovet skall hanteras.

*Handledning för miljöövervakning
Undersökningstyp*

Bakgrundsinformation

Då saltvatteninträngning många gånger är beroende av vattenanvändningen och grundvattennivå är det viktigt att detta dokumenteras i samband med provtagning. Det är dock inte praktiskt möjligt för fastighetsägaren att dokumentera exakt förbrukning och nivå vid provtagningstillfället då utrustning och kompetens för detta i de flesta fall saknas. Fastighetsägare bör därför ange VA-standard för hushållet samt antalet användare. Avseende grundvattennivå föreslås att kommunen upprättar en eller flera referensstationer för kontinuerlig mätning (minst 1 ggr/månad) av grundvattennivå alternativt kan uppgifter om grundvattennivå inhämtas från SGUs grundvattennät om station finns i närheten.

Kvalitetssäkring

Då provtagning sker med hjälp av de boende i fastigheterna är det viktigt att instruktionerna för provtagning samt tidpunkt för provtagning är tydliga. Det krävs också noggrann uppföljning av att provtagning samt att hantering av vattenanalyser sker enligt instruktionerna.

Databehandling, datavärd

Nationell datavärd för den grundvattenkemiska informationen är SGU. En förteckning över datavärddar finns att hitta på Naturvårdsverkets webbplats under adressen <http://www.naturvardsverket.se/tillstandet-i-miljon/miljoovervakning/miljoovervakningsdata/>. Vid oklarheter kan datavärdsansvarig på Naturvårdsverket kontaktas: datavardsansvarig@naturvardsverket.se.

Rapportering, utvärdering

Utvärdering av data bör göras i enlighet med de redovisningsformer som anges i Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Grundvatten (BDG), (Naturvårdsverket 1999).

Kostnadsuppskattning

Då provtagning föreslås utföras av de boende utgörs kostnaden av analyskostnader samt administration av provflaskor och analysresultat. Initialt ingår även kostnad för urval samt dokumentation. Eventuellt kan kostnad för fältbesök tillkomma om sådana bedöms som nödvändiga för dokumentation av provtagningsplats. Totalkostnad är beroende av antalet undersökningsområden.

Fasta kostnader

Inga fasta kostnader bedöms tillkomma.

Analyskostnader

Analyskostnad för baspaketet inklusive provflaskor bedöms till ca 600 kr/analys.

Tidsåtgång

Tidsåtgång är beroende av antalet provplatser och undersökningsområden. Inledningsvis bedöms administrativ tidsåtgång per provtagningsplats vara 1 tim.

Övrigt

Då privata brunnar används i undersökningsprogrammet bör man vara medveten om att rådgivning och problemlösning för den enskilde kan tillkomma.

Författare och övriga kontaktpersoner

Programområdesansvarig, Naturvårdsverket:

Håkan Marklund

Miljöövervakningsenheten

Naturvårdsverket

106 48 Stockholm

Tel: 08-698 14 06

E-post: hakan.marklund@naturvardsverket.se

Författare/Expert:

Göran Risberg

SGU

Box 670

751 28 UPPSALA

Tel: 018-179135

E-post: goran.risberg@sgu.se

Lotta Lewin Pihlblad

Sveriges geologiska undersökning

Box 670

751 28 Uppsala

Tel: 018-179 185

E-post: Lotta.Lewin-Pihlblad@sgu.se

Referenser

Metodreferenslista

1. Brunnsinventering (Undersökningstyp) Version 1: 1, 2002
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/miljoovervakning/undersokn_typ/sotvatten/brunn.pdf
2. Grundvattenkemi, strategier för övervakning (Handledning). 2002
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/miljoovervakning/undersokn_typ/sotvatten/strat.pdf

*Handledning för miljöövervakning
Undersökningstyp*

3. ISO 10523:1994 Water quality – Determination of pH. ISO, 2002
4. SS 028122 Vattenundersökningar – Bestämning av pH-värde hos vatten. – 2. utg., SIS, 1979
5. SS 028160 Vattenundersökningar – Atomabsorptionsspektrometri i flamma – Speciella anvisningar för natrium och kalium. 2. utg., SIS, 1993
6. SS 028161 Vattenundersökningar - Atomabsorptionsspektrometri i flamma - Speciella anvisningar för kalcium och magnesium - Utg. 2. SIS, 1993
7. SS-EN 1484 Vattenundersökningar – Riktlinjer för bestämning av totalt organiskt kol (TOC) och löst organiskt kol (DOC). SIS, 1997
8. SS-EN 27888 Vattenundersökningar – Bestämning av konduktivitet (ISO 7888:1985). SIS, 1994
9. SS-EN ISO 6878:2005 Vattenundersökningar - Bestämning av fosfor - Spektrofotometrisk metod med ammoniummolybdat (ISO 6878:2004). SIS, 2005
10. SS-EN ISO 9963-2 Vattenundersökningar – Bestämning av alkalinitet – Del 2: bestämning av karbonatalkalinitet (ISO 9963-2:1994). SIS, 1996
11. SS-EN ISO 10304-1 Vattenundersökningar – Bestämning av lösta fluorid- nitrit-, ortofosfat-, bromid-, nitrat- och sulfatjoner genom jonkromatografi – Del 1: metod för vatten med låg föroreningsgrad (ISO 10304-1:19929. SIS, 1995
12. SS-EN ISO 11885 Vattenundersökningar – Bestämning av 33 grundelement genom atomemissionsspektroskopi med induktivt kopplad plasma (ISO 11885:1996). SIS, 1998
13. SS-EN ISO 13395 Vattenundersökningar - Bestämning av nitritkväve och nitratkväve och summan av dem båda genom flödesanalys (CFA och FIA) och spektrometrisk detektion (ISO 13395:1996). ISO, 1997
14. SS-EN ISO 15681-1:2005 Vattenundersökningar - Bestämning av ortofosfat och totalhalt fosfor genom flödesanalys (FIA och CFA) - Del 1: Metod med flödesinjektion (FIA) (ISO 15681-1:2003). ISO, 2005
15. SS-EN ISO 15681-2:2005 Vattenundersökningar - Bestämning av ortofosfat och totalhalt fosfor genom flödesanalys (FIA och CFA) - Del 2: Metod med kontinuerligt flöde (CFA) (ISO 15681-2:2003). ISO, 2005

Rekommenderad litteratur

16. Müllern C-F. 2006. Beskrivning till kartan över grundvattentillgångar i Nynäshamns kommun. SGU. Serie An nr 12 (CD, ”in press”)
17. Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Grundvatten, Rapport / Naturvårdsverket 4915
18. Boman, D. & Hanson, G. 2004. Salt grundvatten i Stockholms läns kust- och skärgårdsområden : metodik för miljöövervakning och undersökningsresultat 2003. [Rapport / Länsstyrelsen i Stockholms län 2004:26](#)

Uppdateringar, versionshantering

Version 1:0 2006-12-22. Ny undersökningstyp

Instruktion för provtagare/fastighetsägare

För att tolkningen av provresultatet av Er brunn skall bli så bra som möjligt ber vi Er fylla i bifogat frågeformulär. Det är av stor vikt att ni fyller i så mycket av informationen som möjligt. Har ni ytterligare information om Er brunn så använd baksidan av frågeformuläret, under övriga upplysningar.

Vi är särskilt intresserade av om ni har utfört tidigare analyser samt om ni har analysresultat tillgängligt.

Det är också viktigt att provtagning sker enligt nedanstående instruktion.

1 Tidpunkt för provtagning

Provtagning bör ske efter normal användning av brunnen. Undvik därför att ta vattenprov utan omsättning direkt på morgonen då vattnet stått still i ledningar under natten. Om brunnen är oanvänd under mer än ett dygn bör vattnet omsättas med normal användning minst två dagar innan prov tas.

Datum och tidpunkt för provtagning måste anges på analysprotokoll.

2 Provtagningsplats

Om det inte är möjligt att ta prov direkt från brunnen är det lämpligt att ta provet från tappkran i kök. Eventuella silar skruvas bort innan provtagning. Förekommer vattenreningsutrustning bör om möjligt vattenprov tas innan vattenfilter. Tas vattenprov efter filter måste detta anges under övriga upplysningar i analysprotokoll.

3 Provtagning

Om inget annat anges skall vattenprov tas direkt från kallvattenkranen. Fyll vattenprovflaskan helt och skruva på locket noga. Sänd därefter in vattenprovet omgående för analys. Har ni tillgång till termometer så ser vi gärna att ni även mäter temperaturen på vattnet, mät temperaturen under rinnande vatten.

4 Kontaktperson

Har ni några frågor avseende frågeformuläret eller provtagningsinstruktionen Kontakta i första hand person som jobbar med VA-frågor inom respektive kommun eller länsstyrelse.

Inventeringsprotokoll för brunnar

Län	Kommun
Ort, Plats	Fastighetsbeteckning
Brunnsägare	Adress
Postadress	Telefon

Datum för provtagning	Enheten heter m.u.rök, dvs meter under röröverkant. Brunnen mäts från rörets eller cementringens övre kant ner till brunnens botten. Dvs då mäter man från toppen av röret.
Brunnens totaldjup: m u. rök	

Brunnstyp

- Bergborrad brunn Finns brunnsprotokoll/borrbevis Ja Nej
 Grävd brunn cementringar
 Grävd brunn stensatt
 Källa
 Spetsbrunn (<3tumsrör)
 Rörbrunn (>=3tumsrör)

Användningsområde

- enfamiljsfastighet antal användare ___ pers
 flerfamiljsfastighet antal användare ___ pers
 fritidsfastighet antal användare ___ pers Veckor/år*
 lantbruk antal användare ___ pers Kreatur **
 annat

* Ange antalet veckor som fritidsfastigheten nyttjas per år

** Ange storlek på djurbesättning

VA-standard (ange din va standard genom att sätta kryss i rutan)

- Vatten finns indraget i hus
 Dusch
 WC
 Tvättmaskin
 Diskmaskin
 Brunnsvatten används till bevattning

Vattenkemi

- Brunnsvatten har analyserats tidigare
 Vatten har alltid smak av salt
 Vatten har tidvis smak av salt
 Vattenreningsutrustning finns, ange orsak (t.ex. hårdhet, järn klorid) nedan

Övriga upplysningar