

NORMBRUNN –07

# Att borra brunn för energi och vatten – en vägledning

NORMFÖRFARANDE VID UTFÖRANDE AV VATTEN- OCH ENERGIBRUNNAR



**SGU**

Sveriges geologiska undersökning

## INNEHÅLL

Förord .....	1
Enskild vattenförsörjning och energiborrning .....	2
Grundvatten .....	5
Lagstiftningen .....	11
Brunnsutformning .....	16
Återfyllning och tätning av borrhål .....	25
Borrning innanför vattenskyddsområde .....	27
Bilaga 1. Checklista – Normbrunn-07 .....	29
Bilaga 2. Checklista för konsumenten .....	33
Bilaga 3. Brunnsprotokollet .....	34

### Bilder:

Omslagets framsida till vänster: H. Rozenberg.

Omslagets framsida till höger: B.-M. Ek.

Omslagets baksida: A. Damberg.

April 2008

© Sveriges geologiska undersökning

Layout: Erika Ingvald & Jeanette Bergman Weihed, SGU

Tryck: Davidsons Tryckeri AB, Växjö

Sveriges geologiska undersökning (SGU) undersöker, dokumenterar och informerar om berggrund, jordarter och grundvatten i Sverige.

Som central myndighet för geologi och mineralfrågor i Sverige är en av SGUs viktigaste uppgifter att möta efterfrågan på geologisk information från samhället.

Vår information används till exempel av kommuner, länsstyrelser, företag och myndigheter som underlag i miljöarbetet och för planering av infrastruktur, av svenska och utländska prospekteringsföretag som söker efter nya utvinningsbara malmer och av bygg- och anläggningsföretag.

SGU svarar för det nationella miljö kvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet* och medverkar i arbetet för *God bebyggd miljö*. Vidare är SGU den myndighet som avvecklar och miljösäkrar de anläggningar där staten tidigare har förvarat civila beredskapslager av oljeprodukter.

## Förord

För att kunna mål- och resultatstyra samhällets miljöarbete har Riksdagen antagit 16 nationella mål för miljö-kvalitet. Sveriges geologiska undersökning (SGU) ansvarar på regeringens uppdrag för samordning, uppföljning och rapportering av miljökvälitetsmål 3: *Grundvatten av god kvalitet*. Inom ramen för målet har SGU utarbetat råd och riktlinjer för vatten- och energiborrning (Svenska miljö-mål – delmål och åtgärds-strategier, Prop. 2000/01:130).

Kriterierna bygger på dokumentet Normbrunn-97 som gemensamt togs fram av SGU och värmepumps- och borrarbranschen för att hjälpa konsumenter och beslutsfattare att ställa rätt krav på utförandet av en energibrunn. Dokumentet har vidareutvecklats och accepteras idag av både bransch och myndigheter.

För att sprida informationen till samhället och implementera riktlinjerna har SGU i samverkan med Socialstyrelsen, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut och branschorganisationerna Geo-

tec, Avanti och Svep utarbetat denna vägledning, *Normförfarande vid utförande av vatten- och energibrunnar*.

Vägledningen vänder sig i första hand till brunnsbörare och ingår i det undervisningsmaterial som SGU tillhandahåller i sin certifieringsutbildning för dessa. Lika viktiga som borrentreprenörerna är de kommunala tjänstemän som har att ta ställning till den tillståndsplikt och den uppföljning av anmälningsplikt som råder vid anläggning av vatten- och energibrunnar.

Vägledningen vänder sig också till de fastighetsägare som vill anlägga vatten- eller energibrunnar.

Målet är att minska risken för miljöstörningar och därmed för sådana skadestånd som kan bli följderna om borrhningen orsakar skada på omgivande fastigheter. Genom att följa de anvisningar som ges här ökas möjligheten till säker vattenförsörjning och miljösäkra energibrunnar.

Vägledningen berör utförandet av bergbörade brunnar, främst för enskild vattenförsörjning och för uppvärmning eller frikyla.

Här finns riktlinjerna samlade för hur förundersökning, tekniskt genomförande och handhavande bör gå till när en brunn anläggs på ett säkert sätt, med avseende på hur grundvattnet, omgivande mark och byggnader eller annan miljö påverkas.

Större kommunala grundvattentäkter omfattas *inte* eftersom det i allmänhet görs en omfattande geologisk förundersökning när sådana ska anläggas och brunnskonstruktionen åtföljs av en detaljerad kravspecifikation.

För den som ska *gräva* brunn hänvisas till SGUs och Socialstyrelsens skrift *Att anlägga brunn – Råd om hur du går till väga*. För arbetsmiljöaspekter vid borrhning hänvisas till broschyren *Borrhningssäkerhet* (beställs på [www.fab.w.se](http://www.fab.w.se)).

Vägledningen innehåller checklistor för såväl konsumenter som brunnsbörare. Ett gott råd är att alltid anlita certifierade brunnsbörare, ett annat att alltid kontakta kommunen i förväg för information om vad som gäller där brunnen ska borraras. Man kan också vända sig till SGU för mer information.

# Enskild vattenförsörjning och energiborrning

Det borras 10 000-tals brunnar varje år. Att det utförs professionellt och av certifierade entreprenörer som kan regelverket, minskar risken för att grundvattnet störs. Ett dricksvatten av god kvalitet säkras.

Idag får ca 1,2 miljoner människor i Sverige sitt vatten från andra vattentäkter än kommunens, vanligen från egna brunnar. Enligt SGUs beräkningar finns det ungefär 400 000 enskilda brunnar för permanentboende och lika många för fritidsboende i landet. Under de senaste tio åren har mellan 5 000 och 10 000 nya brunnar borrats varje år. Det finns inte uppgifter om hur många nya brunnar som *grävs* men det bedöms vara betydligt färre än de borrade. På lång sikt ersätts vanligen en grävd brunn med en borrade, exempelvis när ett fritidshus moderniseras eller permanentas.

Antalet energibrunnar för bergvärme har ökat kraftigt de senaste åren. Sammanlagt bedöms att cirka 40 000 energibrunnar anlades bara år 2006. Det kan jämföras med färre än 1 000 brunnar för ca 10 år sedan. Mer än 95 procent ingår i slutna värmepumpsystem där en köldbärarvätska, vanligtvis etanolbaserad, cirkulerar i ett slutet slangsys-

tem i brunnen. Ursprungligen användes majoriteten av dessa brunnar för uppvärmning av en- och tvåfamiljsfastigheter. Under senare år har dock antalet energibrunnar för större värmepumps- och kylanläggningar ökat kraftigt och utgör idag en betydande del av antalet nyborrade brunnar.

Det är nödvändigt att vidta försiktighetsåtgärder när en brunn anläggs eftersom det kraftigt ökade antalet borrade brunnar är ett potentiellt hot mot grundvattnet och därmed både mot den kommunala och den enskilda vattenförsörjningen. Riskerna kan dock i de flesta fall elimineras med ett korrekt utfört arbete.

En bristfälligt utförd energibrunn kan medföra bekymmer för den enskilde fastighetsägaren. Dels kan den egna vattenförsörjningen påverkas, dels kan värmepumpsystemet fungera bristfälligt, kanske för att kollektorslangen läcker.

Vid enskild vattenförsörjning i områden med risk för saltvatteninträning, ex-

empelvis i kustnära områden, är höga kloridhalter och påverkan av ytligt liggande markvatten vanliga problem. Energibrunnar borrar ofta till stora djup, och om det görs i ett sådant område, med bristfällig tätning mellan foderrör och berg, ökar risken för kvalitetsproblemen för den enskilda vattenförsörjningen.

För vattenbrunnar innebär bristfälligt utförande i de flesta fall att vattenkvaliteten påverkas först i den egna brunnen. Vanligtvis upptäcks den negativa påverkan tidigt eftersom vattnet används i fastigheten och någon form av åtgärd kan vidtas. Risken för att en bristfälligt utförd brunn ska påverka närliggande brunnar är därmed mindre för vattenbrunnar än för energibrunnar. Vattenuttaget kan dock innebära problem för omgivningen om det uppstår brist på sött grundvatten.

### UPPGIFTSSKYLDIGHET

Enligt lagen om anläggning av vattenbrunnar (SFS 1975: 424) och energibrunnar (SFS 1985: 245) åligger det brunnsböraren att sända en kopia av brunnsprotokollet till SGUs

Brunnsarkiv (se bilaga 3). Där datalagras och koordinatsätts inkommande brunnsuppgifter för att göra informationen GIS-anpassad och användarvänlig. Data från Brunnsarkivet är en mycket viktig informationskälla för SGUs kartläggning av grundvattnet, hydrogeologin, och för rådgivning till enskilda fastighetsägare, tjänstemän, brunnsbörare, installatörer, konsulter och andra.

För allmänheten är Brunnsarkivet av mycket stort intresse, dels för den som planerar att utföra en ny brunn, dels för den som har fått problem och behöver information om den egna och grannarnas brunnar. För att allmänheten lättare ska kunna ta del av informationen i Brunnsarkivet har den därför gjorts tillgänglig på SGUs webbplats.

### CERTIFIERING AV BRUNNSBÖRRARE OCH BORRFÖRETAG

Att enbart ha kriterier för hur brunnsbörning ska utföras räcker inte. Det gäller också att säkerställa att brunnsbörarkåren har den kunskap som behövs för att nå målen om ett tryggt grundvatten. Det är

#### CERTIFIERAT BORRFÖRETAG



Grunden för ett certifierat borrarföretag är ett

ledningssystem anpassat för borrarbranschen. En årlig revision tillser att kraven efterföljs.

#### CERTIFIERAD BRUNNSBÖRRARE



Sedan år 2004 certifieras personal inom borrarföretag. Kriterier

för vilka grundkunskaper som ska uppfyllas finns på [www.sitac.se](http://www.sitac.se). Kraven är formulerade av SGU och Sitac i samråd med Avanti, Geotec m.fl.

SGUs bestämda uppfattning att denna vägledning och SGUs arbete att verka för att borrentreprenörer ska vara utbildade och certifierade är viktiga steg för att nå miljömålet. Inte minst för att brunnsborrarkåren är direkt inblandad i nästan alla anläggningar av kommunala och enskilda grundvattentäkter, liksom vid anläggnings- och energiborrning, som också kan vara ett hot mot grundvattnet. Målet är därför att alla verksamma entreprenörer inom vatten-

och energiborrning ska vara utbildade och certifierade.

För att detta ska bli verklighet krävs dock att allmänheten informeras, att handläggare på kommunerna har korrekt kunskap och att tillståndsgivande myndigheter kräver att borrning enbart utförs av entreprenörer med dokumenterad yrkeskunskap.

Antalet certifierade brunnsborrhare, brunnsföretag och antalet borrhningar som utförs av certifierade borrhare följs upp genom en nationell

indikator. Indikatorn har utformats av SGU inom arbetet med miljömålet *Grundvatten av god kvalitet*.

Vid slutet av november 2007 fanns drygt 160 certifierade brunnsborrhare i landet. Ytterligare ca 200 brunnsborrhare hade genomgått utbildning men ännu ej ansökt om certifikat. På Sitacs webbplats [www.sitac.se](http://www.sitac.se) finns aktuella uppgifter om antalet certifierade brunnsborrhare.

# Grundvatten

Grundvatten lagras i både berg och jord. Genom att ta reda på hur vattenmagasinet ser ut där man ska borra, ökar möjligheten att hitta vatten av god kvalitet och att undvika problem.

Omkring 80 procent av allt vatten i våra sjöar och vattendrag kommer ifrån utströmmande grundvatten. Grundvattnet har en mycket viktig hydrologisk och ekologisk funktion. Det finns i alla typer av geologiska formationer, i berggrunden likväl som i en grusås, men tillgången varierar liksom den kemiska sammansättningen.

Hur vattnet rör sig och vilken kemisk sammansättning det får styrs av vad jordlagren och berggrunden består av samt av deras genomsläpplighet, porutrymme

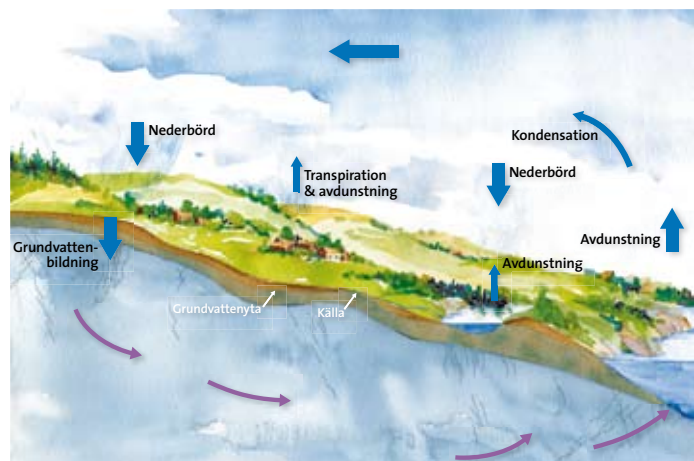
och sprickighet. Större uttagbara mängder grundvatten finns främst i grovkorniga lösa avlagringar och i sprickrikt eller poröst berg.

## GRUNDTVATTNETS NIVÅVARIATIONER

Grundvatten bildas när regn- och smältvatten tränger ner genom markytan och fyller porer i marken och sprickor i berggrunden (se bild 1).

Innan allt vattnet hunnit tränga ner avdunstar en del till atmosfären. Av resten tas en del upp av växternas rötter och avgår till atmosfären

**Bild 1.** Nästan allt sött grundvatten har varit regnvatten som trängt ner i marken. Sedan har det rört sig mot lägre nivåer för att slutligen rinna ut i bäckar, sjöar eller hav där det åter kan avdunsta till atmosfären. Detta kallas vattnets kretslopp.



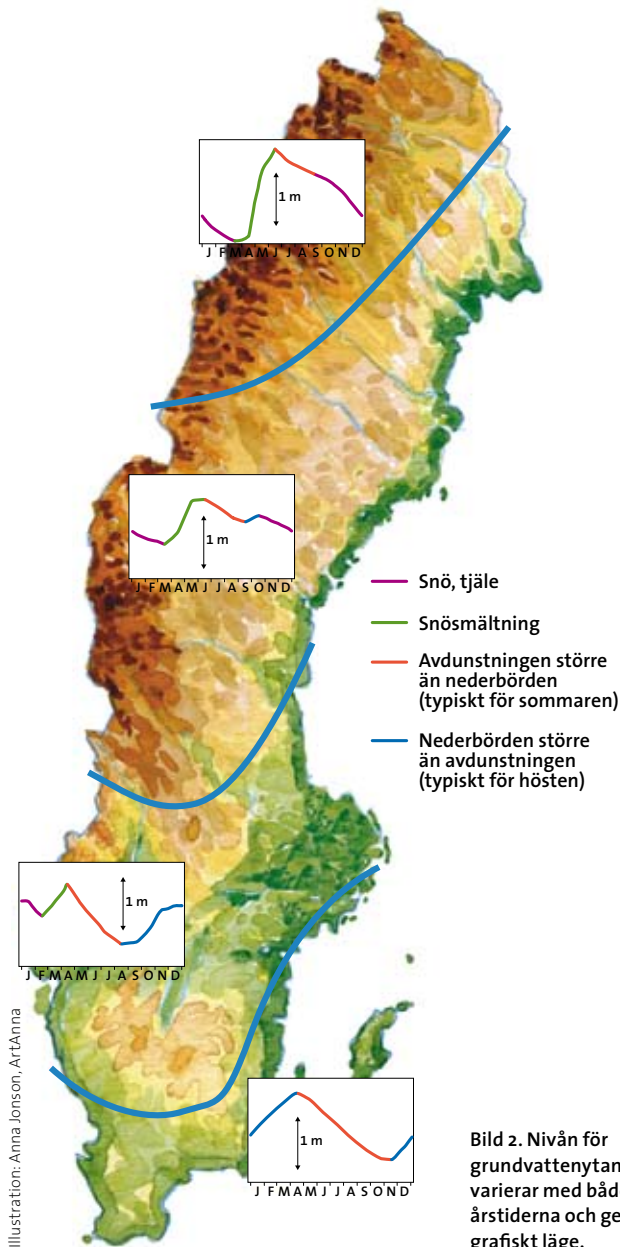


Bild 2. Nivån för grundvattnen varierar med både årstiderna och geografiskt läge.

genom transpiration, växternas naturliga sätt att reglera sin vattenbalans. Resten fortsätter vidare ner mot grundvattnenytan och bildar så småningom grundvatten.

Grundvattnenytan kallas den yta under vilken samtliga porer och sprickor är vattenfyllda, grundvattenzonen. Zonens mäktighet varierar under året beroende på bland annat nederbörd och eventuella grundvattenuttag. Det vanliga är att grundvattennivån är som lägst, dvs. djupet från markytan ned till grundvattnenytan som störst, på sensommaren och under tidig höst, eftersom nästan all nederbörd då tas upp av växterna. Grundvattennivån kan också vara låg i slutet av vintern, innan snösmältningen kommit igång (se bild 2).

## GRUNDVATTEN I JORDLAGREN

Jordlagren är ett mycket viktigt påfyllningsmagasin för grundvattentillgångarna i berg. Generellt gäller att förutsättningarna är goda för stora vattenuttag i mäktiga grovkorniga jordarter bestående av sand och grus, där porerna är stora.



I finkorniga jordarter som silt och lera är porutrymmet litet vilket också gör den tillgängliga vattenmängden för liten för att kunna utvinnas.

Moränen, den vanligaste jordarten i Sverige, har skiftande porutrymme, genomsläpplighet och mäktighet och har därför en skiftande vattentillgång. Den räcker sällan för större vattenuttag men är oftast tillräcklig för enskild vattenförsörjning.

Brunnar anlagda i morän eller andra tunna jordlager är ofta känsliga för grundvattennivåförändringar och riskerar att torka ut under längre torrperioder.

## GRUNDVATTEN I BERGGRUNDEN

Olika sorters bergarter uppträder olika som grundvattenmagasin. Urberget i Sverige består av kristallin berggrund som graniter och gnejser. Sådana bergarter är täta och i dem förekommer vattnet i större eller mindre sprickor. Vattentillgången i urberget styrs således av hur sprickrikt berget är, hur uthålliga sprickorna är och hur de hänger samman sinsemellan.

Jämfört med kristallint urberg är sedimentär berggrund, särskilt sandsten men även kalksten, i många fall porös. Vattnet lagras, precis som i olika jordarter, i porutrymmen. Sådan berggrund håller ofta mer vatten än urberget, särskilt om den också är uppsprucken. Sandsten är en av landets mest vattenförande bergartstyper.

Olika typer av sedimentära bergarter – sandsten, kalksten och täta skifferar – förekommer ofta i lager på varandra (se bild 3). Skifferar som är fria

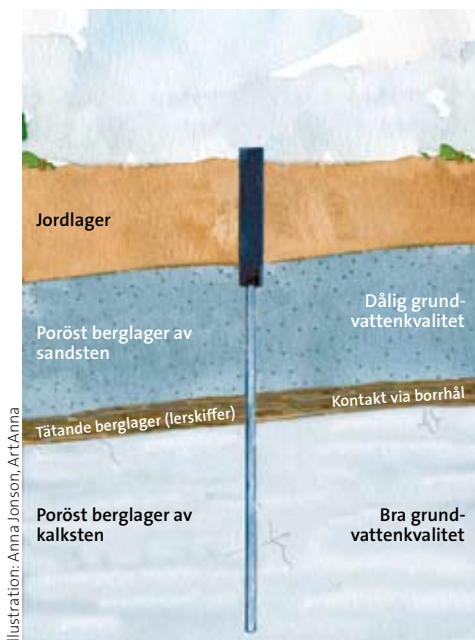


Bild 3. Olika sedimentära bergarter är ofta lagrade på varandra. Skifferar kan utgöra täta skikt mellan vattenförande lager så att vatten av god kvalitet inte blandas med sämre vatten.

från vertikala sprickor kan utgöra tätande skikt mellan porösa vattenförande lager.

Vattenytan i brunnen kan variera beroende på ur vilket vattenförande lager som vattenuttag sker.

Viktigt att tänka på är att borring genom ett tätande skikt som skiffer kan innebära en hydraulisk kortslutning av vattenmagasinet.

### GRUNDVATTNETS KVALITET

Grundvattnets kvalitet skiljer sig ofta mellan berggrunden och jordlagren. Generellt gäller att djupare liggande grundvatten har en jämnare och ofta bättre kvalitet än ytligt liggande grundvatten. Detta beror på att djupare grundvatten har filterrats längre tid genom marken och därför har kunnat renas bättre. För att skydda det djupa grundvattnet är det därför mycket viktigt att det ytliga vattnet förhindras att tränga in i själva brunnen när man borrar.

Berggrundens kemiska sammansättning och grundvattnets långa uppehållstid i berget kan dock påverka vattenkvaliteten negativt. Exempelvis uppmärksammas

på vissa håll förhöjda halter av arsenik, uran, radon och fluor i brunnar anlagda i berg som naturligt innehåller dessa ämnen. Ämnena har då lakats ur av grundvattnet på dess väg genom berget.

I vissa regioner ökar också risken för saltvatten med ökat djup. Det finns alltså gränser för hur djupt en brunn kan borrar för att ge bra vattenkvalitet.

Saltvatten i bergborrade brunnar kan ha flera orsaker. Oftast är det salt grundvatten från mer eller mindre stora djup som påverkat brunnen. I vissa fall är dock mänsklig aktivitet vid markytan orsaken, exempelvis spridning av vägsalt, anläggning av soptippar och liknande. Den sortens påverkan är dock i de flesta fall knuten till det direkta närområdet vid föroreningskällan, så den är lättare att förebygga, spåra och åtgärda.

Det vanligaste problemet, naturligt salt grundvatten som tränger upp i brunnen, härstammar från relict saltvatten. Det har sitt ursprung i den tid då delar av Sverige var täckt av salt eller bräckt vatten. Begreppet HK (högsta kust-

linjen) används för att identifiera de områden som en gång legat under hav.

När man ska bedöma risken för relict saltvatten där brunnen borrar kan dock HK vara missvisande. De hav som täckt Sverige har under vissa perioder utgjorts av sötvatten från inlandsisens avsmältning. Ett mer användbart begrepp för att lokalisera riskområden för saltvatten är istället det som kallas MG (marina gränser), som identifierar de områden som har varit täckta av salt hav (se bild 4).

Det finns också fall där saltvatten från nuvarande hav har trängt in i brunnen. Detta sker i omedelbar närhet till havet och förekommer mycket sällan på mer än 200–300 meters avstånd från strandlinjen.

Erfarenheten visar att salt grundvatten förekommer överallt, inte bara nära kusten och inte heller enbart i områden som efter den senaste istiden varit täckta av salta hav. Men ovanför MG förekommer saltvattnet på så stora djup att saltvattenuppträngning i brunnar är mycket sällsynt. I stället är det främst saltvattenpåverkan från ytliga förore-

ningskällor, som vägar, som utgör ett hot mot vattenförsörjningen i sådana områden.

### SÅ UNDVIKS SALT- VATTENPÅVERKAN

Att saltvatten tränger in brunnen sker främst om man tar ut mer grundvatten än vad som bildas i området. Det kan inträffa om uttaget av grundvatten ökar. Det kan också ske i perioder med dålig grundvattenbildning, på grund av liten nederbörd eller stor avdunstning, och då nivån av sött grundvatten är låg. Salthalten i brunnsvattnet varierar därför med tiden.

Eftersom risken för saltvattenpåverkan också ökar med ökat borrhålsdjup bör man under borrhningen noggrant dokumentera vattnets kloridhalt eller konduktivitet som är ett mått på salthalten.

Genom att ta reda på de geologiska förutsättningarna där brunnen ska borraras, till exempel ifall området ligger under MG, får man en fingervisning om vad man kan förvänta sig.

Att ta reda på omgivande brunnars djup och salthalter, oavsett om brunnen är till

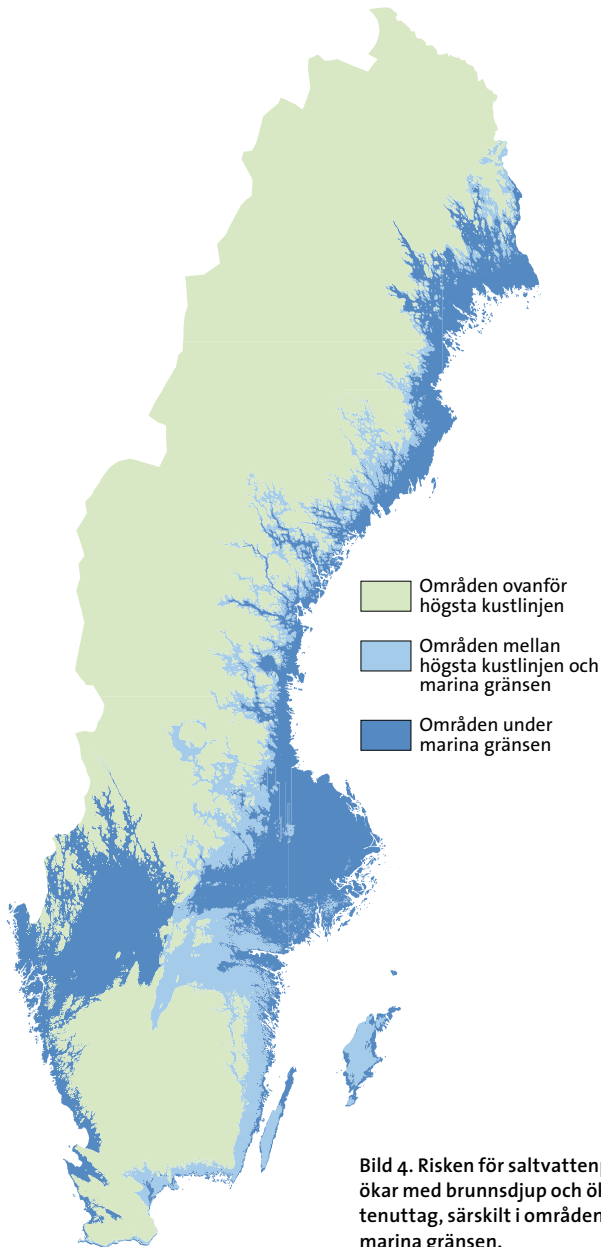


Bild 4. Risken för saltvattenpåverkan ökar med brunnsdjup och ökat vattenuttag, särskilt i områden under marina gränsen.

för vatten- eller energiuttag ger också stöd. Sådan information kan inhämtas bl.a. från SGUs Brunnarkiv.

I vissa fall kan det visa sig att en grävd brunn, anlagd i jordlagren, är ett bättre alternativ än en bergborrad brunn.

### **STÖRRE GRUNDVATTEN-TILLGÅNGAR**

Grundvatten av god kvalitet är en betydelsefull naturresurs för samhället. Tillgången av sådana resurser är av stort lokalt, regionalt och i vissa fall även nationellt intresse. I Sverige finns rikliga grundvattentillgångar, men dessa kan vara begränsade lokalt eller regionalt.

Större vattentäkter anläggs ofta i isälvsavlagringar (sand- och grusavlagringar). Dels fungerar dessa som naturliga grundvattenmagasin, dels är de viktiga för att de kan användas för konstgjord infiltration när den naturliga grundvattenbildningen inte räcker till. I vissa områden, främst i Skåne, finns också stora grundvattenförekomster i den sedimentära berggrunden.

Även urberget erbjuder goda möjligheter till uttag av grundvatten, i första hand för enskild vattenförsörjning. Men med en god brunnslokalisering försörjer vatten från urberget i vissa fall även mindre samhällen.

Områden med många, men ganska små, grundvattenförekomster innebär både för- och nackdelar. Om en grundvattenförekomst förorenas är skadan begränsad. Samtidigt kan det vara långt till en annan förekomst där tillräckliga mängder grundvatten av god kvalitet kan utvinnas.

Övergripande information om var de större grundvattentillgångarna är belägna finns att tillgå på SGUs webbplats [www.sgu.se](http://www.sgu.se). Mer detaljerad information i form av grundvattenkartor på lokal och regional nivå tillhandahålls av SGUs kundtjänst.

# Lagstiftningen

De lagar som gäller vid brunnsborrning finns för att dels skydda den enskilde, dels miljön, men också för att ta tillvara samhällets intressen. Kunskap om lagarna är nödvändig när en brunn ska borras.

När en brunn anläggs finns ett antal lagar som reglerar hur det ska gå till, och som också styr förhållandena mellan konsumenten, brunnsböraren och berörda myndigheter. I detta kapitel sammanfattas den lagstiftning som i huvudsak gäller.

## PLAN- OCH BYGGLAGEN

### Styra användningen av mark och vattenområden

Lagen är kommunens instrument för att styra utvecklingen av bebyggelse inom kommunens gränser. Kommunen anvisar i planerna (på en karta) var en viss typ av bebyggelse får uppföras, t.ex. bostäder, industrier eller friluftsanläggningar. Det är vanligen andra aktörer än kommunen som fullföljer planerna genom att bygga.

Kommunen kan i planerna ange hur bebyggelsen ska utformas på en plats och vilka åtgärder som kräver bygglov. Exempelvis kan kommunen kräva bygglov för en brunn i områden där det är ont om

dricksvatten eller där det finns risk för att en brunn kan skada vattnet, genom exempelvis saltvatteninträngning. Kommunen kan också kräva vattenbesparande konstruktioner i husen.

Kommunens planer visar vad beställaren och brunnsföretaget måste följa för att brunnen ska få anläggas. Den som ska borra brunn kan behöva svara på frågor som:

- Finns det utrymme för en brunn till, med tanke på eventuell vattenbrist?
- Hur stor är risken för saltvatteninträngning?
- Kan vattentäkten påverka grundläggningsförhållanden för omgivande fastigheter?

### Olika typer av beslutsinstrument

Det finns flera olika plan- och beslutstyper:

*Översiktsplanen* omfattar hela kommunen och ger en översikt av statens och kommunens syn på hur olika

mark- och vattenområden huvudsakligen ska användas. Det kan finnas fördjupningar för delområden, med mer detaljerad information om både platsen och de anspråk som finns på hur den ska användas.

*Detaljplanen* beskriver var bebyggelse av olika slag får uppföras och under vilka villkor. Detaljplanen anger också kraven på bygglov för brunn.

*Bygglovet* är det tillstånd kommunen ger för att placera en byggnad eller anläggning (som en brunn) på en specifik plats.

*Byggsamråd* med kommunen behandlar den tekniska utformningen av anläggningen och de kontroller som ska genomföras.

### Faktaunderlag

Planerna upplyser om krav på myndighetsprövning. Men de ger också en bra ”allmänbildning” om olika platser. I planerna presenteras kunskap om både egenskaper och risker.

Ett exempel är områden med värdefull och känslig natur och kultur. Sådana ska redovisas på kartan och hoten

mot värdena ska beskrivas. Vad kan skada dem? Vid arbeten inom sådana områden behöver brunnsföretaget räkna med skärpta krav på hänsyn, både med tanke på miljöbalken och konsumentlagarna. Det kan betyda att det behövs särskild omsorg vid körning med maskiner eller vid utplaceringen av brunnar.

Vattenförekomster och olika anspråk på dessa kan finnas på plankartan. Konkurrenssituationer där det finns risk att skada motstående intressen redovisas. Sådana kan innebära att särskilda myndighetstillstånd (t.ex. vattendom enligt miljöbalken) krävs. Vid konkurrens skärps också kraven på hänsyn; nivån höjs för vad som betraktas som orimligt.

Som kunskapsunderlag kan planerna berätta:

- vilka allmänna intressen som finns i omgivningen. Kan de störas eller går det att visa sådana hänsyn att de rent av kan förstärkas?
- vilka vattenintressen som finns och planeras? Berör den planerade brunnen av dem?

- vilka enskilda byggrätter som finns i detaljplaner i omgivningarna. Bli det konkurrens i framtiden om vattnet?
- om entreprenören bör uppmärksamma konsumenten på nyttan med samverkanslösningar av olika slag.
- om det är ett känsligt område med avseende på trängsel med vatten och avlopp, vattenbrist eller påverkan av saltvatten.
- om en ny brunn över huvudtaget bör lokaliseras till avsedd plats.
- om kommunen ställer krav på bygglov för att anlägga eller ändra brunnar. Har beställaren fått lov?
- om kommunen rekommenderar någon särskild utrustning. Påverkar det utformning eller placering av brunnen?

### MILJÖBALKEN

#### Långsiktig hållbarhet

Miljöbalken är ett av flera redskap för att genomföra de politiska målen om ekologiskt hållbar utveckling. Lagen gäller den yttre miljön och syftar till att skydda hälsa och miljö. Miljön

är natur, vatten, luft och landskap men också kulturvärden.

Det är det allmännas (statens och kommunens) miljöintressen som står i fokus. Miljölagen är inte avsedd att skydda enskildas intressen i t.ex. en välskött trädgård. Sådana, i och för sig berättigade, intressen regleras istället genom avtal mellan beställare och utförare, och när det gäller grannar genom hänsynsreglerna i jordabalken.

De huvudsakliga styrmedel som finns i miljöbalken är:

- krav på alla och envar att visa hänsyn i det dagliga livet och i verksamheten, så att skada inte uppstår för människor och miljö,
- restriktioner för användningen av värdefulla natur- och kulturområden,
- krav på förhandsprövning av vissa störande verksamheter, t.ex. att leda bort vatten, uppföra anläggningar vid en strand, använda kemikalier inom vattenskyddsområde,
- rätt för myndigheter att göra tillsynsinsatser mot åtgärder som motver-

kar miljöbalkens mål, med olika former av avgifter och straff som sanktioner.

### Personligt ansvar för miljöhänsyn

Miljöansvaret i ett företag följer personen och den arbetsuppgift man har. Det är inte bara företagets huvudansvariga som ska ta miljöhänsyn.

**Bild 5.** Alla brunnborrare har personligt ansvar för miljön. De bör genomgå utbildning så att kunskaperna står i relation till arbetsuppgifterna.



Var och en har ansvar i förhållande till sin uppgift. Det behöver inte finnas något skriftligt beslut om miljöansvaret, som det ska göra för arbetsmiljön, utan ansvaret för miljön följer direkt med arbetsuppgiften.

Den som bedömer sig inte ha kunskap nog om miljön för att kunna visa den miljöhänsyn som hör ihop med sin arbetsuppgift bör fråga efter utbildning.

Miljöhänsyn innebär att genomföra sitt arbete så att olägenheter och störningar för människor och miljö undviks. Man är skyldig att följa tillsynsmyndighetens anvisningar i dessa frågor.

I värsta fall kan den som kör maskiner i känslig natur eller vid en fornlämning själv bli ansvarig för skador som uppstår. För den som bidrar till att sprida föroreningar som finns i marken kan saneringsansvar bli aktuellt.

Även företaget kan bli ekonomiskt och straffrättsligt ansvarigt för skada som exempelvis arbetet med att anlägga en brunn ger på omgivande miljö, likväl som för skador hos grannar.

Stort ansvar för miljön läggs på alla och envar. Vi ska bidra till att skapa förutsättningar för att vara omsorgsfulla, vi ska åtgärda den skada vi orsakar och skaffa kunskap innan åtgärder genomförs så att rimlig hänsyn visas omgivningen på enklaste sätt.

### Billigare att tänka efter före

Oberoende av formella krav på hänsyn är det en poäng med att tänka efter före. Det är mer effektivt att bygga på de givna förutsättningarna på platsen, inte emot dem, och att undvika skada hellre än att sanera och reparera.

Miljöbalkens krav motiverar på så sätt rutiner som medverkar både till att skapa anläggningar med hög kvalitet och en kostnadseffektiv verksamhet. Det bidrar till att uppfylla kraven även i konsumentlagarna.

### KONSUMENTKÖPLAGEN OCH KONSUMENTTJÄNSTLAGEN Fackmässighet

Konsumentlagarna ska bidra till att konsumenterna får ett fackmässigt bemötande från näringsidkare och förväntad kvalitet hos varan och

av tjänsten. Lagarna reglerar också prissättning, betalning och skadestånd.

Kravet på fackmässighet bygger inte enbart på att arbetena utförs fackmässigt, med skicklighet. Dessutom ska verksamheten i sin helhet bedrivas på ett gott sätt.

För att klara detta, men också för att inte drabbas av onödigt ansvar, behöver näringsidkaren rutiner, t.ex. för att dokumentera förhållandena på platsen och vilka kontakter som tas.

### Konsumenter ska stödjas

Det är i första hand näringsidkarens agerande som styrs, eftersom denne bedöms vara den starkare parten. Men även konsumenten måste ta ansvar och t.ex. agera i viss tid för att kunna åberopa reglernas skydd.

De organ som prövar klagomål från konsumenter och ger rekommendationer till näringsidkaren om eventuell rättelse är partsammansatta (Allmänna reklamationsnämnden och Värmepumpbranschens reklamationsnämnd).



## **AVTALSLAGEN, SKADESTÅNDSLAGEN, JORDABALKEN**

### **Rätt och fel**

Avtalslagen behandlar de olika stegen inför ett avtal (anbud och accept) och följderna av ett avtal som inte grundas på korrekta förutsättningar (t.ex. bedrägeri, omyndiga parter). Även om en stor del av verksamheten regleras av standardavtal, kan det vara värdefullt för ett brunnsföretag att känna till avtalslagens steg liksom vad som stödjer tolkningen av avtal.

Den avtalsfrihet som är huvudregel, är till stor del ersatt av tvingande regler när det gäller avtal med konsumenter.

### **Utanför avtal**

Skadeståndslagen gäller för skador som uppstår utanför

avtalsförhållanden. I flertalet fall regleras brunnsföretagens uppdrag av muntliga eller skriftliga avtal direkt med konsumenten eller via avtal med annat företag som mellanled. I sådana fall styr avtalet och konsumentreglerna skadestånden.

Skador utanför avtalsförhållanden antas i första hand gälla grannar till brunnen. Då gäller miljöbalkens skadeståndsregler om skadan är en följd av miljöfarlig verksamhet. I annat fall gäller jordabalkens regler om skadestånd.

### **Grannar emellan**

Jordabalken behandlar bl.a. skyldigheten att vara omsorgsfull och ta ansvar för arbeten som kan skada grannfastigheter, t.ex. vid grävning eller

sprängning. Reglerna gäller i första hand relationen mellan fastighetsägaren (beställaren) och dennes granne, men även den som utför arbetet omfattas av omsorgskrav och kan bli medansvarig för skada.

Reglerna ger även en signal om frågor där ”den gode fackmannen” behöver visa särskild skicklighet och omsorg.

# Brunnsutformning

Med korrekt placering och utformning är sannolikheten större att en brunn ger tillräckligt med vatten av god kvalitet och att den inte orsakar skada på omgivande fastigheter eller miljö. Platsens förutsättningar bör styra anläggningsarbetet.

I Sverige förekommer fyra huvudtyper av brunnar: bergborrade brunnar, filterbrunnar, grävda brunnar och spetsbrunnar.

Valet av brunnstyp bestäms av vilka geologiska och hydrogeologiska förutsättningar som råder. Främst är det vattenkvantitet och vattenkvalitet som avgör vilken brunnkonstruktion som är lämplig.

Kriterierna i denna vägledning gäller bara bergborrade brunnar för vatten- och energiuttag vilket är den absolut vanligaste brunnstypen som anläggs idag. För information om övriga brunnar hänvisas till broschyrerna *Dricksvatten – Att anlägga brunn – råd om hur du går tillväga* och *Dricksvatten – Sköt om din brunn – råd om hur du går tillväga* som tillhandahålls av Socialstyrelsen.

## BERGBORRAD BRUNN

En bergborrad brunn utnyttjar berggrunden som källa för vatten eller energi. För att borra en sådan brunn an-

vänds i de flesta fall tryckluftsdreven sänkhammarutrustning, som kombinerar rotation och slag.

En bergborrad brunn anläggs i två steg:

I steg 1 borrar man sig genom jordlagren ner till fast berg. De vanligaste metoderna för detta är borrhning med excenterkrona eller ringborrkrona. Foderrör drivs ner till fast berg samtidigt som borrhningen sker.

Därefter tätas utrymmet mellan foderrör och berg vanligtvis genom att foderrören gjuts fast i berget med cement. Tätningen förhindrar att jord, bergmaterial eller ytligt liggande grundvatten tränger in i borrhålet.

I allmänhet ökar risken för negativ påverkan på grundvattnet med minskat jorddjup, eftersom jordlagren i många fall fungerar som renande filter. Vid små jorddjup är det därför extra viktigt att borra ner foderrören djupt i berget eller att täta brunnen på annat sätt.

Idag används nästan uteslutande stålfoderrör men dessa kan i framtiden komma att bytas ut mot rör av mindre korrosionsbenägna material. Det pågår exempelvis utveckling av foderrördrivning med plaströr.

I steg 2 borrar man genom berggrunden tills nödvändig mängd vatten påträffas eller det dimensionerade djupet för energibrunnen uppnåtts.

Det är detta borrhål som utgör själva brunnen. Borrhållets diameter kan variera men de vanligaste dimensionerna är 4,5" (115 mm), 5,5" (140 mm) och 6,5" (165 mm) men grövre dimensioner kan förekomma. Bild 6 visar ett exempel på hur en bergborrad brunn kan utformas.

En nyanlagd bergborrad brunn ger i urberg normalt 100–1 000 l/h. Om en större

**Bild 6.** Vid normalt utförande drivs foderrören ner till fast berg och utrymmet mellan rör och berg tätas med cement. Man borrar sedan tills tillräckligt med vatten påträffas.

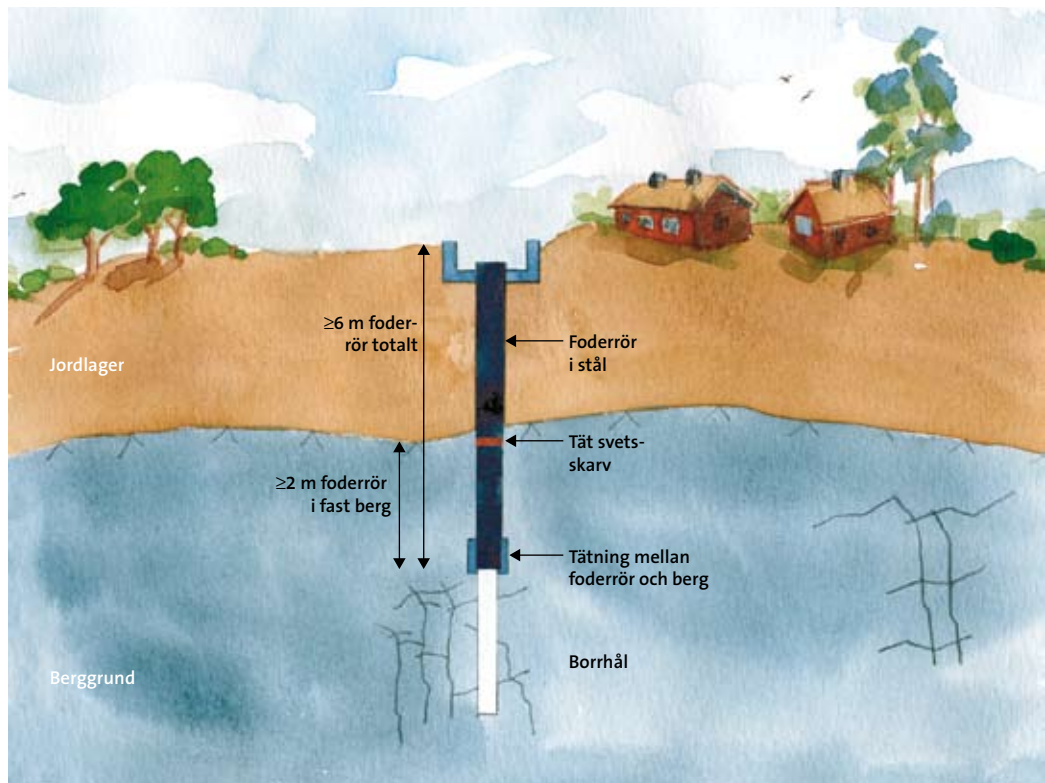


Illustration: Anna Jonson, ArtAnna

sprickzon påträffats kan dock vattentillgången vara betydligt större. Vid borring i sedimentära bergarter är kapaciteter över 10 000 l/h inte ovanliga, men för ett normalt hushåll räcker oftast 100 l/h.

Är flödet i brunnen för lågt går det att öka vattentillgången genom att öppna upp sprickorna med metoder som högtrycksspolning med vatten eller sprängning med dynamit. Sådana åtgärder är dock förenade med vissa risker för både grundvattentillgången och vattenkvaliteten och bör utföras med varsamhet.

### Högtrycksspolning

Det är vanligt att nyborrade brunnar högtrycksspolas för att öka vattentillgången efter borring. Oftast är det borrentreprenören själv som ”trycker brunnen”.

Det går till så att en manschett placeras på lämpligt djup. Sedan trycker en tankbil (med spoltryckskapacitet på mellan 100 och 120 bar) in vatten med ett tryck på mellan 50 och 100 bar i borrhålet under manschetten. Detta görs upprepade gånger.

Det finns en viss risk för att vattnet i den bergborrade brunnen kan få kontakt med ett ytligt grundvatten då den högtrycksspolas. Detta är en av orsakerna till varför manschetten inte ska sättas för grunt i brunnen.

Det har ibland hänt att det blivit svårare att få ett klart och slamfritt vatten efter högtrycksspolning. Andra kända, negativa effekter är t.ex. att vatten tryckts upp i närliggande brunnar och stått som en kaskad, med pump- och översvämningsskador som följd.

Lång erfarenhet av högtrycksspolade brunnar visar emellertid att mycket få skador har uppstått och att tillrinningseffekten är god så länge spolningen utförs av yrkeskunniga entreprenörer.

### Sprängning

Att spränga med dynamit i botten av brunnen var tidigare en vanlig metod, men idag används istället oftast högtrycksspolning.

Genom den tryckvåg som uppstår vid sprängning, rensas och öppnas eventuella sprickor. Riskerna med denna

Bild 7. Den rigg som används för borring är både stor och tung. Det är viktigt för entreprenören att iaktta försiktighet för att minimera skadorna, särskilt på känslig mark. Det är också viktigt att hålla utrustningen i gott skick för att förhindra läckage av olja eller diesel.

Foto: Henryk Rozenberg



metod är dels att borrhål kan rasa, dels att vattnet tar smak av dynamiten. Man vet heller inte i förväg var sprängningen kommer att ha störst effekt. Ytligt vatten riskerar till exempel att tränga in i brunnen.

Idag används tekniken enbart av ett fåtal entreprenörer och nästan uteslutande som sista alternativ ifall högttrycksspolning inte gett tillfredsställande resultat.

## RISKER VID BRUNNSBORRNING

Ett borrhingsarbete omfattar en rad olika riskmoment. I de flesta fall kan riskerna elimi-

neras eller kraftigt reduceras om hänsyn tas vid borrentreprenaden.

Här sammanfattas de riskmoment som utförare och beställare bör ta hänsyn till innan borring genomförs.

### Placering

En brunn ska placeras så att den skyddas från föroreningar som avlopp, gödselupplag och åkermark, se bild 8. Brunnen bör alltid anläggas uppströms en föroreningskälla. Eftersom grundvattenströmningen i de flesta fall följer markytans lutning bör brunnen anläggas i ett högre terräng-

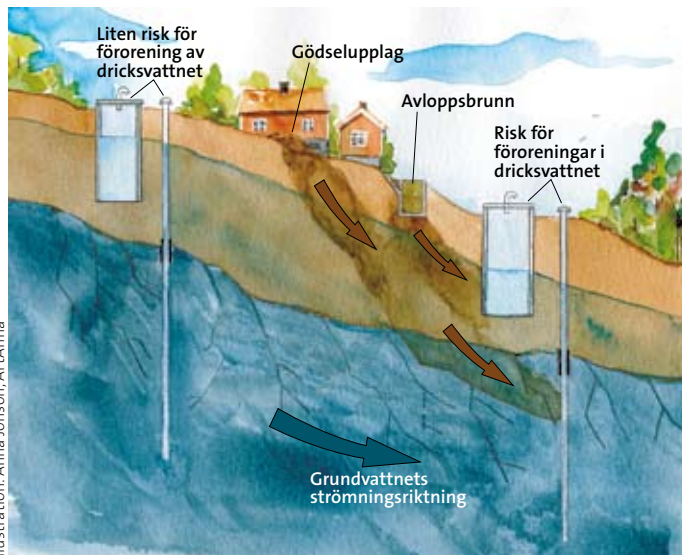


Bild 8. Brunnen bör placeras uppströms eventuella föroreningskällor som avlopp och gödselupplag.

läge än föroreningskällor. Rekommenderat avstånd är mellan 30 och 50 meter från föroreningskällan.

Avståndet beror på vilken typ av förorening som finns i närheten, på markens infiltrationskänslighet och på djupet till samt lutningen av grundvattenytan. Generellt gäller att vattenbrunnar bör anläggas på större avstånd från en föroreningskälla än energibrunnar. Ur energibrunnen sker ju inget vattenuttag, vilket minskar risken för att en förorening ska transporteras mot den.

### Foderrör

Foderrör ska alltid drivas ner genom jordlagren till berget för att förhindra inträngande av jordmaterial och ytligt grundvatten i brunnen. Det är viktigt att foderrören håller hög kvalitet och att eventuella svetsfogar är täta och fackmässigt utförda, annars finns risk för att markvatten och ytligt påverkat grundvatten läcker in.

Brunnen måste vara tät ett par meter ner i fast berg, se bild 9, så att ytligt vatten inte kan tränga in i brunnen på utsidan av foderrören. Det

är extra viktigt att tätningen går djupt ner i berget vid små jorddjup (eftersom risken för påverkan ökar med minskat jorddjup i och med att jordlagret fungerar som renande filter) och i påverkade eller förorenade områden. Med begreppen tät svetsfog och tätning mellan foderrör och berg avses dropptät. Det innebär att inget synligt läckage får ske in i brunnen.

Det finns dock undantag. Vid uttag av vatten kan, i enskilda fall, borrning utföras så att vatten uvinns ur både övre och undre akvifer, dvs. utan att utrymmet mellan rör och berg tätas. I sådana fall ska denna avvikelse rapporteras i borrhprotokollet.

Det finns fall då hela borrhålet bör återfyllas med tätande material. Då är tätning mellan foderrör och berg inte nödvändig.

### Filterbrunnar

Filterbrunnar (bild 10) anläggs i huvudsak i grova porösa jordlager som sand och grus. I vissa fall kan de även anläggas i uppsprucket berg eller sedimentära bergarter med god vattentillgång.

Brunnskonstruktionen innebär att intaget av vatten sker genom slitsade plaströr eller rostfria stålrör vilka benämns sil eller filter, därav namnet. Slitsens bredd anpassas efter kornstorleksfördelningen i jordlagren för att förhindra att material flyter in i brunnen.

### Saltvattenpåverkan

I områden med risk för saltvattenpåverkan ökar risken för saltvatteninträngning med ökat borrhdjup och vattenuttag. Av det skälet ska därför kloridhalt eller konduktivitet (ett mått på salthalt) dokumenteras vid borrning. Det gäller oavsett om brunnen ska användas för vatten eller energiuttag.

Brunnsborrharen har ett ansvar att alltid i förväg informera sig själv och sin kund, innan borrning, om det finns risk för saltvatteninträngning vid stora borrhdjup eller vattenuttag.

### Köldbärvätskan i en energibrunn

För att ta upp värmen från berget i en energibrunn cirkulerar en så kallad köldbärvätska i en sluten slangslingla,

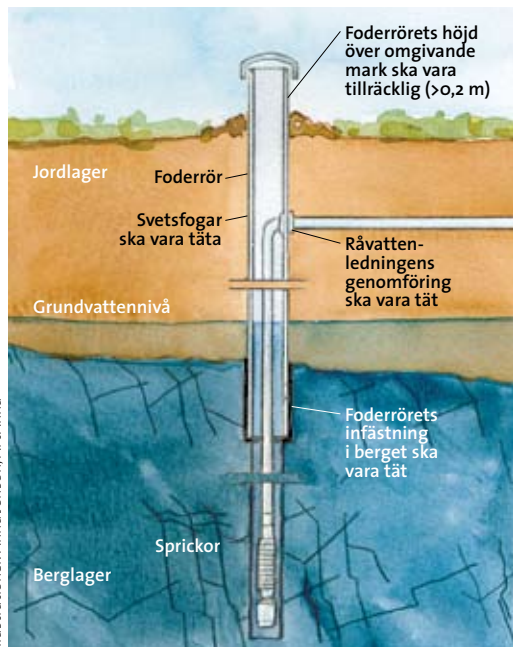
kollektorslang, som förbinder värmepumpaggregatet med borrhålet. Kollektorslangen av polyetenplast löper oftast ända ner till borrhålsbotten.

I Sverige har vatten med tillsats av 25–30 % etanol blivit den mest använda köldbärarvätskan vid mindre anläggningar. Andra förekommande köldbärarvätskor är glykol, saltlösningar och vegetabiliska oljor. Både SGU och Naturvårdsverket rekommenderar vatten med etanol som köldbärare. Fördelen är att etanol är en relativt ofarlig och välkänd kemikalie och att den är lätthanterlig vid installation.

Ett problem med etanol är Läkemedelsverkets krav på inblandning av denatureringsmedel som exempelvis isopropanol eller n-butanol, något som har visat sig förlänga nedbrytningen vid ett eventuellt läckage.

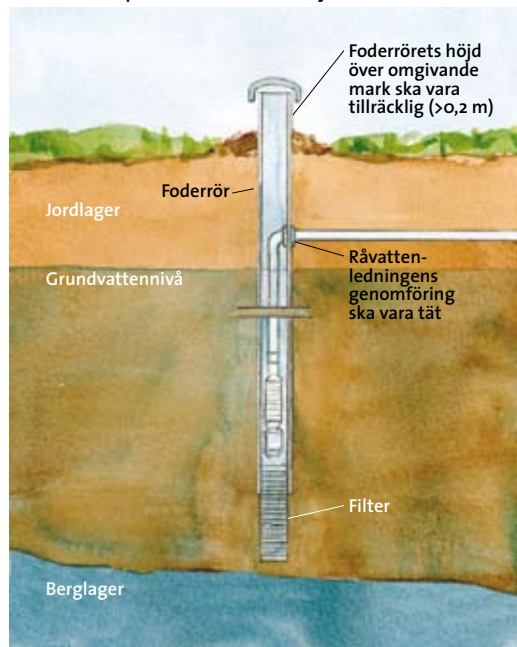
Ett problem med etanol är Läkemedelsverkets krav på inblandning av denatureringsmedel som exempelvis isopropanol eller n-butanol, något som har visat sig förlänga nedbrytningen vid ett eventuellt läckage.

Bild 9. Principskiss för vattentäkt i berg.



Illustrationer: Anna Jonsson, ArtAnna

Bild 10. Principskiss för vattentäkt i jord.



Trots att köldbärarvätskan är relativt ofarlig kan även mindre utsläpp få konsekvenser på närliggande brunnars vattenkvalitet, främst i form av doft och smaksättning från denatureringsmedlen.

Nedbrytningen av köldbärarvätskan kan också medföra att syret i vattnet förbrukas och reducerande förhållanden uppstår. Ett tecken på detta är att brunnsvattnet börjar lukta ”ruttna ägg” (svavelväte). I vissa fall kan även järn och mangan falla ut. Om det finns kväve (oftast nitrat) i brunnsvattnet kan detta ombildas till nitrit och ammoniumkväve.

Eftersom köldbärarvätskan innehåller organiska ämnen kan i vissa fall den kemiska syreförbrukningen (COD – chemical oxygen demand) öka, särskilt om inblandningen av köldbärarvätska är stor.

Tidigare erfarenheter visar dock att vid mindre läckage tenderar problemen att avta relativt snabbt för att köldbärarvätskan bryts ner och späds ut.

Vid större utläckage, med över 50 liter utblandad köldbärarvätska, har problem

med svavelväte och denatureringsmedel ibland stannat kvar under längre perioder, till och med mer än ett år. Brunnsborrare måste därför alltid använda kollektorsystem av hög kvalitet och vidta åtgärder så att risken för utläckage av köldbärarvätska minimeras.

### Hydraulisk kontakt mellan borrhål

Om det finns kontakt mellan två brunnar – så kallad hydraulisk kontakt via vattenförande sprickor eller lager – kan bergborrade brunnar påverka varandra såväl kvalitativt som kvantitativt.

Hydraulisk kontakt mellan brunnar anlagda i jordlager och bergborrade brunnar är dock ovanlig, och risken minskar med ökat avstånd mellan brunnarna.

Under borrning är det främst vibrationer, i kombination med tryckluft som rensar sprickorna, som kan medföra att sprickfyllnader i omkringliggande brunnar trycks ut och grumlar vattnet. Sådan påverkan är i de flesta fall tillfällig och brukar ha försvunnit inom 14 dagar,

men i värsta fall kan brunnen rasa igen.

När man borrar eller högttrycksspolar nära andra brunnar ska därför försiktighet iakttas. Man bör använda lågt lufttryck och kontrollera omkringliggande brunnar, särskilt om vattentillgången är stor, något som tyder på att berggrunden är sprickrik.

### Artesiskt vatten

Artesiskt grundvatten, det vill säga grundvatten vars trycknivå ligger över det vattenförande lagret, är ovanligt. Det förekommer vanligtvis i områden som är låglänta i förhållande till omgivningen, och där marklagren utgörs av ett tätande skikt, till exempel lera.

Om den tänkta grundvattenytan och därmed vattnets trycknivå ligger ovanför markytan, se bild II, stiger vattnet över markytan när en brunn borrar. Om detta är olämpligt eller om det inte går att dränera bort vattnet, bör brunnen avtätas. En sådan tätning bör alltid sättas under foderröret i berg för att förhindra att tätningen mellan foderrör och berg trycks sönder.



### Påverkan på byggnad

När man borrar nära ett hus finns en risk att man skadar dräneringen eller byggnaden. Hur riskerna ser ut beror på hur huset är grundlagt, om det byggts med källare eller på täta jordlager som lera.

När man borrar i lera kan i vissa fall vibrationer påverka närliggande byggnader. Framför allt finns stor risk för att luft trycks ut i marklagren under huset när foderrör eller avledarslang sätts igen. Då kan sättningar skada byggnaden.

Borrning intill byggnader måste därför alltid ske med stor försiktighet, låga lufttryck och mycket spolvatten. I särskilt känsliga lägen kan alternativa bormetoder som vattenbörning övervägas, eller borrning helt avrådas.

Innan man börjar borra bör husfasad, grund och källare inspekteras och resultaten dokumenteras i samråd med beställare och fastighetsägare.

### Termisk påverkan

Termisk påverkan kan vara ett problem vid energiborrning, eftersom det innebär att man tar värme från berget runt borrhålet. Om två eller flera

värmepumpsanläggningar anläggs för nära varandra, eller om borrhålsdjupen är underdimensionerade, kan följden bli sänkta temperaturer i berggrunden och försämrad verkningsgrad på anläggningarna.

Om det blir så kallt runt borrhålet att det fryser kan underdimensionerade borrhål medföra att kollektorslangarna trycks ihop och skadas av isbildning. I värsta fall kan det leda till att köldbärrväska läcker ut och förorenar omgivande grundvatten och att värmepumpsanläggningen slutar fungera.

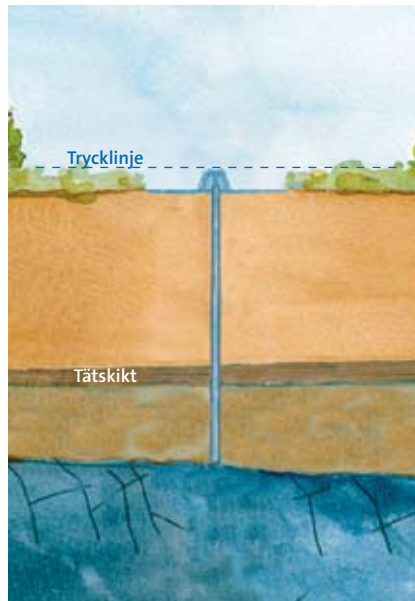


Bild 11. När en brunn borrar där vattnets trycknivå ligger över markytan, där marklagren utgörs av täta skikt, stiger vattnet. Då kan dränering eller avtätning av brunnen behövas.

För att undvika sådana risker bör borrhål för uttag av energi om möjligt alltid placeras centralt på fastigheten. Då blir temperaturpåverkan på omgivande fastigheter så liten som möjligt.

Om borrhålet av praktiska skäl inte kan placeras centralt bör hålet lutas in mot fastighetens centrum eller kompenstras med ökat borrhåldjup. Åtgärder som återladdning av borrhål kan vara ett alternativ till att öka borrhåldjupet.

#### **Risk för läckage**

Det finns alltid en risk för att en borrhåndsbandvagn eller kom-

pressor läcker olja eller diesel vid borrhållningen. Brunnsborraren är skyldig att kontinuerligt kontrollera att utrustningen inte läcker. Absorptionsmedel (t.ex. absol) ska alltid finnas tillgängligt på borrhållplatsen, oavsett var man borrar.

När arbetet utförs vid infiltrationskänslig mark, som sand och grus, rekommenderas att både borrhåndsbandvagn och kompressor står på tätt underlag.

#### **NORMBRUNNSFÖRFARANDE**

För att minimera riskmoment och skydda grundvattnet har SGU sammanställt rekom-

mendationer för brunnsborrnings genomförande, det så kallade normbrunnsförfarandet (se bilaga 1). Meningen är att tillståndsgivare ska kunna hänvisa beställare och entreprenörer till att använda bilagan som checklista för arbetets genomförande.

I certifieringsutbildningen av brunnsborrare ingår normbrunnsförfarandet i kursmaterialet. Samtliga certifierade brunnsborrare har den kunskap och erfarenhet som krävs för att genomföra brunnsborrn timer enligt normbrunnsförfarande vid vatten- och energiborring.

# Återfyllning och tätning av borrhål

På vissa platser kan ett borrhål orsaka skada på grundvattnet. Ett sätt att skydda vattenmagasinet kan vara att återfylla eller täta borrhålet. Energibrunnen utgör störst risk eftersom dess vatten inte dricks och på så vis kontrolleras naturligt.

Där ett borrhål utgör en risk för negativ påverkan på ett grundvattenmagasin kan återfyllning eller ytterligare tätningsåtgärder vara nödvändiga. Det kan till exempel handla om områden där det finns risk för saltvatteninträngning, där marken är förorenad, där det finns sedimentär berggrund med risk för kortslutning av grundvattenmagasin eller där det finns risk för negativ påverkan från t.ex. alunskiffer.

Andra tillfällen när återfyllning rekommenderas är när ett borrhål överges eller ersätts med ett nytt borrhål, samt i vissa fall i vattenskyddsområden.

Vanligtvis utgör energibrunnarna den största risken i känsliga områden eftersom vattnet i dem inte dricks och därmed inte kontrolleras naturligt. Men man behöver inte överge energibrunnen vid eventuella problem. Det är fullt möjligt att återfylla brunnen med kollektorslangarna kvar i drift i borrhålet.

Vid återfyllning bör man dock tänka på följande:

- att det tätande materialet inte har negativ påverkan på grundvattnet,
- att injekteringen sker från botten av brunnen och upp för att säkerställa att hela hålvolymen återfylls,
- att återfyllningsmaterialet inte har egenskaper som gör att det expanderar om borrhålet fryser eftersom det kan att skada slangarna. Alternativt måste borrhålet dimensioneras så att frysning inte kan inträffa.
- att kollektorslangarna i borrhålet är dimensionerade efter det tryck som bildas av återfyllningsmaterialet,
- att det är viktigt att kompensera med ökat brunnsdjup eftersom värmeutbytet reduceras med 25–30 %, beroende på vilket material som används.

Om saltvatten av någon anledning tränger in i brunnen – i områden med generell

risk för saltvatteninträngning eller när det råder brist på sött grundvatten – rekommenderas att hela den saltvattenförande och en del av den sötvattenförande delen av borrhålet återfylls.

Alternativt kan man montera en tätmanschett eller

motsvarande i övergången mellan salt och sött vatten.

Brunnsborrhare bör alltid noggrant dokumentera förändringar i kloridhalt och konduktivitet under borrning. Saknas sådan dokumentation bör hela borrhålet återfyllas.

## Borring innanför vattenskyddsområde

Att borra energibrunn i ett vattenskyddsområde kräver extra omsorg. Där skulle ett oljeläckage från utrustningen eller inträngning av saltvatten vara extra känsligt. Om påverkan inte kan uteslutas bör hålet återfyllas.

Ett vattenskyddsområde kan delas in i vattentäktzon, primär respektive sekundär skyddszon och, vid behov, tertiär skyddszon. I enlighet med Naturvårdsverkets föreskrift 2003:16 är borring inom primär zon förbjuden och tillståndspliktig inom sekundär zon. Beviljas borring inom denna typ av område är det viktigt att extra försiktighetsåtgärder genomförs.

Om en energibrunn anläggs inom ett vattenskyddsområde är det viktigt att ta hänsyn till vilken typ av vattentäkt som finns i området och vilka geologiska förutsättningar som råder. De främsta riskerna inom ett vattenskyddsområde är läckage av olja från kompressor eller borraraggregat vid själva borringen, saltvattenpåverkan (vid borring i saltvattenriskområden) och läckage vid hanteringen av köldbärandevätska.

Vattnet i tälten kan också bli grumligt om tryckluft vid borringen går ut i jordlagren eller sprickzonerna.

Man bör också alltid ta stor hänsyn till risken för ökad kontakt mellan olika vattenförande lager. Särskilt i områden med sedimentär berggrund kan inblandning av vatten från lager med annan kemisk och fysikalisk sammansättning göra att vattenkvaliteten från tälten blir sämre.

Generellt gäller att risken för påverkan på omgivningen är större i den del av borrhålet som saknar foderrör, det vill säga i berget. Risken för att vatten- och energiborring ska påverka vattenförsörjningen är alltså större för grundvattentäkter med uttagpunkt i berg än för täkter med uttagpunkt i jord.

Foderrörsdrivning genom ett tätande lager av lera kan orsaka en störning av det tätande lagret så att risken ökar för att föroreningar ska spridas från markytan till grundvattenmagasinet.

Om en energibrunn borrar i berg där också en kommunal vattentäkt är belägen, bör

vattenprov tas. Om analysen visar att påverkan inte kan uteslutas är huvudregeln att energibrunnen ska återfyllas.

Om det finns någon osäkerhet kring vilka risker borrning inom vatten-

skyddsområdet kan innebära, rekommenderas att all borrning genomförs på tätt underlag. Dessutom rekommenderas att borrhålet återfylls till dess att en utredning om geologin och riskerna gjorts.

# Checklista – Normbrunn-07

## 1 INNAN BORRNING GENOMFÖRS

### 1.1 Placering av brunn allmänt

Oavsett om det är en vatten- eller energiborrning som utförs gäller samma grundregel för placeringen av en brunn. Den bör vara sådan att så god vattenkvalitet som möjligt uppnås, och så att risken för påverkan eller spridning av föroreningar minimeras.

Innan en ny brunn borras bör därför tidigare och nuvarande markanvändning utredas så att placeringen blir optimal.

### 1.2 Avstånd mellan brunn och avlopp eller liknande förorening

En brunn bör om möjligt placeras högre i terrängen, så långt från föroreningskällan som möjligt. Risken för påverkan beror på föroreningskällans art samt jordlagrens mäktighet och genomsläpplighet. Rekommenderat minsta avstånd mellan brunn och avlopp är 30 meter. Om inte påverkan kan uteslutas, bör brunnen avtätas till stort djup eller borring avrådas.

### 1.3 Brunnsplacering i förhållande till annan brunn

Brunnsborrare måste alltid iaktta försiktighet om anläggning sker i närheten av en annan brunn. Syftet med de rekommenderade avstånden är att visa på ett rimligt hänsynstagande vid borrentrepnad.

Nedan angivna avstånd är ingen garanti för att påverkan inte kommer att ske.

Brunnstyp	Rekommenderat avstånd
Vatten (berg) / Vatten (berg)	30 m
Vatten (berg) / Energi (berg)	30 m
Energi (berg) / Energi (berg)	20 m
Vatten (berg) / Vatten (jord)	20 m
Energi (berg) / Vatten (jord)	20 m

Om en ersättningsbrunn ska borras måste problemen med den befintliga brunnen klarläggas. Om den påverkas av exempelvis avlopp, saltvatten eller liknande bör den återfyllas med tätande material för att minimera risken för att den nya brunnen eller andra befintliga brunnar påverkas.

För att undvika termisk påverkan mellan två borrhål vid energiborrning – om rekommenderade avstånd inte kan uppnås – kan åtgärder som att luta borrhålet, kompensera med ökat borrhål eller avråda kund från borring vara alternativ. Lokala geologiska avvikelser kan också motivera avsteg från rekommenderade avstånd, exempelvis vid stora jorddjup eller då man lokaliserat vattenförande sprickor.

### 1.4 Brunns placering i förhållande till byggnad

Om borring sker nära en huskropp finns risk för att skada på dränering eller byggnad uppstår. Föreligger osäkerhet om ifall skada kan uppstå, bör brunnen anläggas minst 4 meter från husvägg. Beroende på hur ett hus är grundlagt, om det är byggt med källare eller på vibrationskänslig mark, kan ytterligare säkerhetsavstånd behövas. I vissa fall ska borring undvikas.

Innan borring bör husfasad, grund och källare in-

## Bilaga 1

spekteras och resultaten dokumenteras i samråd mellan beställare och fastighetsägare. Borrning i närhet till fastighet bör alltid ske med minsta möjliga lufttryck.

### 1.5 Förbud, tillstånd och anmälningsplikt

Tillsynsmyndigheten, vanligen kommunen, har möjlighet att införa restriktioner för borrning enligt såväl PBL (Plan- och Bygglagen) som Miljöbalken. Det är fastighetsägarens ansvar se till att eventuella restriktioner följs. Brunnsborraren ska alltid ha försäkrat sig om att nedanstående regler uppfylls innan borrningen genomförs:

- För energiborrning gäller alltid minst anmälningsplikt.
- Inom skyddsområde för vattentäkt råder normalt tillståndsplikt eller förbud för borrning.
- I områden med knapphet på sött grundvatten kan kommunen föreskriva tillståndsplikt för borrning.
- I vissa områden kan kommunen införa bygglov för vatten och energiborrning.

Inledande kontakt med kommunen rekommenderas innan arbetet påbörjas.

### 2 BORRNINGENS GENOMFÖRANDE

Syftet med nedanstående riktlinjer är att minimera risken för inträngande ytligt grundvatten och jordmaterial i brunnen. Vid små jorddjup och förorenade samt påverkade områden är det extra viktigt att brunnen avtätas djupt ner i berget. Risken för negativ påverkan i allmänhet ökar med minskat jorddjup.

- Brunnen ska vara tät ner till minst 2 m i fast berg och minst 6 m från markytan.
- Vid borrning genom jordlager ner till berg ska alltid foderrör användas, se 2.1 Materialkrav foderrör.
- Svetsskarven mellan två foderrör ska vara tät och hållfast mot arbetstryck.
- Tätning mellan foderrör och berg ska alltid genomföras.
- Vid anläggning av vattenbrunn ska foderrör om möjligt avslutas minst 0,2 meter över markyta.

- I undantagsfall kan det vara bättre att inte genomföra tätning. Det kan vara om syftet t.ex. är att släppa in vatten från övre akvifer. Detta ska alltid förankras med beställaren och noteras i borrprotokollet.

### 2.1 Materialkrav foderrör

Rekommenderade dimensioner för stålfoderrör:

139,7 mm × ≥5,0 mm  
168,3 mm × ≥5,0 mm  
193,7 mm × ≥5,0 mm

För samtliga dimensioner gäller stålqualität och toleranser enligt DIN 1626 eller motsvarande. Det garanterar bland annat en viss korrosionsstålighet. Ovaliteten får heller inte vara för stor eftersom det medför problem vid fogning av rör.

Om annat material än stålfoderrör används, exempelvis plastfoderrör, får rörens beständighet inte understiga de materialkrav som ställs på stålrören. Det innebär att rören måste klara de tryck jordlagren genererar och de djup de appliceras på.



## 2.2 Borrning i urberg

Kontinuerlig provtagning av kloridhalt alternativt konduktivitet vid borrning ska alltid genomföras i områden där saltvattenrisk kan befaras.

Kloridhalt ska provtas var tjugonde meter eller när vattentillgång förändras.

Förhöjda kloridhalter i en energibrunn kan medföra saltvattenpåverkan i närliggande vattenbrunnar. Har förhöjd kloridhalt (>50 mg/l) alternativt konduktivitet (>50 mS/m) konstaterats ska kloridhalt och nivå för saltvattnets inträngande noteras i brunnsprotokollet. Om risk för påverkan på omgivande brunnar ej uteslutas, rekommenderas att brunnen avtätas.

## 2.3 Borrning i sedimentär berggrund

Vid borrning i sedimentär berggrund är risken för påverkan och föroreningar komplex. Olika vattenförande skikt kan vara skilda av tätande lager. Om det finns en risk att två eller flera skilda grundvattenmagasin kortsluts, bör tätning genomföras så att risken för påverkan minimeras.

## 2.4 Borrutrustning

- Kompressor ska vara besiktigad efter gällande krav.
- Borrregulat och tryckluftslangar ska vara anpassade efter kompressorernas maximala arbetstryck.
- Biologiskt nedbrytbara och giftfria oljor bör användas.

## 2.5 Tätning av borrhål

Om det finns risk för uppträngning av saltvatten (se 2.2) eller kortslutning av grundvattenmagasin (se 2.3) bör ett borrhål avtätas. Metod ska väljas efter rådande omständigheter och presenteras för berörd tillsynsmyndighet.

## 3 KOLLEKTORSÄTTNING

Nedanstående material- och installationskrav ställs för att minimera risken för läckage av köldbärarvätska och för tryckfall i kollektorsystemet.

### 3.1 Materialkrav

#### *Borrhåls- och markkolektor*

Helsvetsad plaströrskolektor ska användas enligt relevanta delar av SS-EN 12201 (se Sveps *Råd och anvisningar för installation av etanolbaserade köldbärarsystem i villafästigheter*).

#### *Borrhålslock*

Locket ska vara förankrat i foderröret för att förhindra upptryckning av kollektor vid eventuell isbildning på slang. Locket ska även vara tätslutande för att förhindra att ytvatten och/eller jord tränger in i brunnen. Vid artesiska förhållanden bör tätningen göras under foderröret.

### 3.2 Installationsanvisning

- Innan kollektorslangen sänks ned i borrhålet ska den inspekteras efter eventuella transportskador och provtryckas:
  1. Fyll kollektorsystemet med köldbärarvätska och avlufta.
  2. Trycksätt systemet genom att stänga ventilen på returledningen till pumpen. Bygg upp ett övertryck på minst 3 bar.
  3. Inspektera systemet okulerat, inte tidigare än 30 min efter trycksättningen. Övertrycket ska hållas uppe med pump under väntetiden. Under inspektion ska speciell noggrannhet iakttas vid

## Bilaga 1

skarvar för att upptäcka eventuella småläckor.

4. Vid eventuellt läckage ska det ordnas så att så lite köldbärarvätska som möjligt läcker ut på marken. Provtryckning ska ske på tätt underlag.
  5. Utförd provtryckning ska dokumenteras.
- I övrigt ska anläggandet av kollektor i mark utföras enligt branschens rekommendationer.
  - Svetsning av plaströskopplingar ska genomföras med godkänt material och svetsutrustning enligt SS-EN 12201-3 (se [www.sp.se](http://www.sp.se)).
  - Rörgraven ska fyllas med lämpligt material som inte kan skada slangen.
  - Schaktmassorna runt energibrunnens foderrör ska komprimeras, för att minimera risken för brott på kollektorrören.
  - Kollektorrören ska isoleras från yttervägg minst två meter, så att tjälskador förhindras.
  - Minsta schaktdjup mellan energibrunn och fastighet är 500 mm. Om schaktning inte är möjlig till detta djup

ska rören skyddas extra mot eventuella yttre mekaniska skador.

- Provtryckning ska genomföras efter installation, i samband med provkörningen av värmepumpen.
- Avslutas energibrunnen under mark ska brunnens läge på fastigheten anges med bricka på husgrunden eller annan väl synlig plats. Energibrunnens läge ska anges med noggrannheten  $\pm 0,1$  m.
- Inträffar läckage eller spill av köldbärarvätska, vid eller efter installation, ska detta åtgärdas omedelbart. Vid behov ska kollektorslingan pumpas fri från köldbärarvätska och tas upp och repareras eller bytas ut. Därefter ska pumpen monteras och brunnen pumpas ur, tills vattnet vare sig smakar eller doftar köldbärarvätska.

### 4 PUMPMONTERING I VATTEN- ELLER ENERGIBRUNN

- Vid montering av pump för vatten- eller energibrunn, ska samtliga ingående komponenter vara anpassade för vattenuttag. In-

gående komponenter ska vara dokumenterade och kunna överlämnas till kund och tillståndsgivare om så önskas.

- Genomföring genom foderrörsvägg ska vara tät.
- Borrtoppen ska vara tät.

### 4.1 VATTENANALYS

Om brunnen ska användas för dricksvattenändamål ska alltid vattenanalys ingå i en borrentreprenad. Analysen bör minst motsvara normalanalys enligt Socialstyrelsens bedömningsgrunder för enskild vattenförsörjning, SOS FS 2003:17.

### 5 UPPGIFTSSKYLDIGHET

Det råder idag uppgiftsskyldighet enligt lag för anläggning av vattenbrunnar (SFS 1975:424) och energibrunnar (SFS 1985:245) i Sverige. Detta innebär att en kopia av brunnsprotokoll ska insändas till Brunnsarkivet, SGU. Om brunnsuppgift ej insänds till SGU är brunnen ej godkänd enligt ovanstående normförfarande.

## Checklista för konsumenten

1. Läs SGUs och Socialstyrelsens broschyr *Dricksvatten: Att anlägga en brunn – råd om hur du går tillväga*. Läs också *Dricksvatten: Sköt om din brunn – råd om hur du går tillväga*.
2. Ta reda på de geologiska och hydrogeologiska förutsättningarna för en brunn där du bor. På Brunnsarkivet på SGUs webbplats ([www.sgu.se](http://www.sgu.se)) finns mycket av informationen.  
Fråga också din kommun vilka regler som gäller för det område där du vill borra en brunn. Behövs några tillstånd, till exempel bygglov? Vilka krav kommer att ställas i bygglovet?
3. SGU rekommenderar att du använder en certifierad brunnsborrare. Det är de flesta i branschorganisationerna Borrentreprenörerna och Avanti. Ta reda på om det finns certifierade brunnsborrare i din kommun eller i någon grann-
- kommun. Aktuell lista hittar du på Sitacs webbplats: [www.sitac.se](http://www.sitac.se).
4. Diskutera ditt brunnsprojekt med grannarna i förväg. Om de har brunn kan de ha erfarenheter som är bra för dig att ta del av, vad gäller processen i sig, de geologiska förutsättningarna eller av duktiga entreprenörer.  
Tänk alltid på att placera din brunn så att den inte stör grannarna.
5. När det blir dags att begära in anbud, rikta det till flera entreprenörer. Formulera offertförfrågan så att entreprenören tvingas ange vilken ansvarsfördelning som ska gälla mellan er. Begär att entreprenören samlar in den information som behövs för att brunnens placering ska bli riktig, tar ansvar för placeringen, och löpande informerar dig om eventuella hinder. Riskbedömning bör utföras innan borring.

I offerten ska information finnas om arbetets omfattning, hur det ska utföras, tid för start och avslutning, priset inklusive moms (det är viktigt att den som utför arbetet representerar ett företag så att du inte tvingas betala arbetsgivaravgifter). De eventuella kostnader som kan uppstå i ett område där det finns risk för saltvatteninträngning eller inläckage av förorenat ytvatten i brunnen och det behövs extra tätning eller återfyllning av borrhålet, bör avtalas separat mellan parterna och framgå av offerten.

Där ska också finnas angivet om entreprenören erbjuder några garantier – om man utnyttjar certifierade brunnsborrare har de ansvarsförsäkring.

# Brunnsprotokollet

I de flesta fall är brunnsprotokollet den enda handling som beskriver brunnen, en investering på tiotusentals kronor. Därför är det viktigt, och

borde vara helt naturligt, att informationen på protokollet är så utförlig som möjligt.

Om informationen i protokollet är utförlig och korrekt

underlättas framtida renoiveringar eller utredningar av brunnsskador betydligt.

Informationen om ägare/beställare är främst till för avtalet mellan kund och entreprenör. Om fastigheten bytt ägare många gånger kan det vara bra att veta vem som beställde brunnen.

Entreprenörens klorid- eller konduktivitetmätningar ska noteras på protokollet. De ligger till grund för vilka åtgärder som är lämpliga vid eventuella problem.

Underskriften är viktig för ansvarsfrågan. Det ska alltid framgå vem som skrivit under protokollet samt vilket företag som utfört brunnen. På de nyare protokollen kan borrare notera certifieringsnummer på brunnsprotokollet.

Borr företag		BRUNNS- OCH BORR- PROTOKOLL	
Västerköpings Brunnborrnings AB		07 11 29	
		20: 07 - 11 - 26	
Uppgiftsyttydighet enligt SFS 1979:424, SFS 1985:345 Exempel 1 inrättas av Borrföretaget till Sveriges geologiska undersökning, Brunnarkivet, Box 670, 751 28 Uppsala Exempel 2 lämnas till uppdragsgivaren Exempel 3 behålls av Borrföretaget		<input type="checkbox"/> Övriga anmärkningar (Fylls ut) <input type="checkbox"/> Arkivnummer <input type="checkbox"/> Personuppgifter	
Färdighetsbeholdning (numrering och nummer)		Ort	
Leråkra 3:23		Västerköping	
Namn		Län	
Kungstena		Ronneby	
Borrplatsens läge		Borrplatsens GPS koordinater i system	
10 m NV bostadshus		N6232932 E515598	
Borrplatsens adress		Mätan (genom mätningen)	
Strandvägen 14		0457-40081	
Ägare/Beställare		Mätan (genom mätningen)	
Sven Johansson			
Utdrivningsklassen, en enligt de bestämmelser som gäller		Ordningsnummer och ordnings	
Borrplatsens läge		Ordningsnummer och ordnings	
Djup under markytan		Jordart/bergart	
Färg		Anmärkningar (vattenförekomst, färg, sprickor, m.m.)	
0 - 1 m Jord			
1 - 5 m Lera			
5 - 7 m Grus		lite vatten	
7 - 48 m Granit grå		trasigt 7-9 meter	
48 - 90 m Granit rödgrå		sprickor med vatten på 56 och 88 meter	
Vattenanalys		Vattenanalys utförd	
<input checked="" type="checkbox"/> Länkhammare <input type="checkbox"/> annan		<input checked="" type="checkbox"/> lys, kemisk	
<input checked="" type="checkbox"/> Fekal		<input checked="" type="checkbox"/> bakteriologisk	
<input checked="" type="checkbox"/> slädder		<input type="checkbox"/> ledad	
Vattendiameter 139,7 mm		Vattendiameter 0 - 12 m	
Vattendiameter		djup från	
annan vertyg		djup från	
Måttlag från markytan 90 m		Måttlag från markytan (djup till berg) 7 m	
Borrarens betongdiameter		114,7 mm	
Borrarens användning		Borrarens betongdiameter	
<input checked="" type="checkbox"/> hushållsvatten <input type="checkbox"/> energi värme/kyla <input type="checkbox"/> kommunalt vatten <input type="checkbox"/> övrigt		Pumpens maskkapacitet	
Typ av kapacitetsmätning		Pumpens maskkapacitet	
<input checked="" type="checkbox"/> blåsning <input type="checkbox"/> flötmätning <input type="checkbox"/> pumpning		lit/rim	
Pump- eller blåsdiap under markytan		Vattenmängd	
90 m		700 lit/tim	
före tryckning		lit/rim	
efter tryckning		6,1 - 90 m	
Måttlag grundvattensödnad under markytan		Måttlag grundvattensödnad har skett	
6,1 m		2007-11-26	
Datum vid mätningstillfälle		Mätning av grundvattensödnad har skett	
före vattensuttag		X efter vattensuttag	
antal timmar		2	
Anmärkningar		Öppnarets konduktivitet	
<input type="checkbox"/> tryckning <input type="checkbox"/> sprängning <input checked="" type="checkbox"/> gradbörning, riktning		30 mg/l 56 m under markytan	
Annan anmärkning		80 mg/l 90 m under markytan	
		Öppnarets konduktivitet	
		mg/l m under markytan	
		Öppnarets konduktivitet	
		mg/l m under markytan	
Underskrift		Göds och/eller	
Arne Petterson		Svavel	
Certifieringsnummer		0453/06	
Borrningsgivare		Sveriges Geologiska Undersökning	
Sveriges Geologiska Undersökning		Box 670, 751 28 Uppsala	
018-17 90 00			

Att ange *borrplatsens läge* är viktigt för identifieringen av brunnen. Fastighetsbeteckningen, och oftast även adressen, är unik i varje kommun. Om informationen är korrekt finns ingen risk för sammanblandning. Med den kan SGU koordinatsätta brunnen.

Borrplatsens läge	Fastighetsbeteckning (namn och nummer)	Ort
	Leråkra 3:23	Västerköping
	Förväning	Kommun
	Kungstena	Ronneby
Borrplatsens läge	Borrplatsens GPS-koordinater i systemet	SWEREF 99 TM <input type="checkbox"/> SWEREF 99 UWS 84 <input type="checkbox"/> ETR90 2,5 gon V <input type="checkbox"/>
10 m NV bostadshus	N6232932	E515598
Borrplatsens adress	Sidans namn (alternativt)	
Strandvägen 14	0457-40081	

Att hitta brunnar som borrades för länge sedan är ofta svårt vilket bidrar till att det är så viktigt att ange borrplat-

sens läge. En skylt på husgrunden som beskriver brunns läge kan också vara till stor hjälp.

*Jordarter/bergarter m.m.* ger den faktiska informationen om brunns förutsättningar. Här bör alltid anges vilken lagerföljd som genomborrats, på vilka nivåer vattenförande sprickor genomborrades m.m. Om problem uppstår med vattnets kvalitet eller kvanti-

Djup under markytan	Jordart/bergart	Färg	Anmärkingar (vattenförekomst, färg, sprickor, m.m.)
0 – 1 m	Jord		
1 – 5 m	Lera		
5 – 7 m	Grus	lite vatten	
7 – 48 m	Granit grå	trasigt 7–9 meter	
48 – 90 m	Granit rödgrå	sprickor med vatten på 56 och 88 meter	

tet ger denna del av borrprotokollet många gånger svaret på vilken del av brunnen som bör

tätas av, eller på vilken nivå brunnen behöver högtrycks-polas.

Genom att studera informationen om *tekniskt utförande* kan man ofta avgöra om brunnen utförts på ett fackmannamässigt sätt.

Det är extra viktigt att ange hur brunnen avtätats mellan foderrör och berg, hur många meter foderrör som neddrivits och vilken dimension de rör har, som använts.

Uppgifter om brunns totaldjup och jorrdjup bör all-

Tekniskt utförande	Borrskedtyp	Slutning mellan foderrör och berg har sättts med		Vattenanalys utförd		
	<input checked="" type="checkbox"/> sänkhämmare <input type="checkbox"/> annan:	<input checked="" type="checkbox"/> cementering <input type="checkbox"/> extra	<input type="checkbox"/> plastförfodring <input type="checkbox"/> annan:		<input checked="" type="checkbox"/> fys. kemisk	
	Borrått fördat	Vittendiameter	Göddjäckvä		djup från	<input checked="" type="checkbox"/> bakteriologisk
	<input checked="" type="checkbox"/> stålör	139,7	x		mm	0 – 12
	annan rörtyp:	Vittendiameter	Göddjäckvä		djup från	m
	totaldjup från markytan	90	x		mm	—
Brunns användning	<input checked="" type="checkbox"/> hushållsvatten <input type="checkbox"/> energi värme/kyla <input type="checkbox"/> kommunalt vatten <input type="checkbox"/> övrigt:	borrdjup från markytan (djup till berg)	7	mm	114,7	
				<input type="checkbox"/> ja		
				<input type="checkbox"/> nej		
				<input type="checkbox"/> analysresultat		
				<input type="checkbox"/> bifogas		
				<input type="checkbox"/> inläsandes senare		

tid överensstämma med lagerföljdsinformationen.

Brunns bottendiameter anges som diametern på den borrkrona som användes för den djupaste delen av brunnen. Information är viktig vid valet av storlek på borrkrona

om brunnen i framtiden ska fördjupas – så att borrstålet inte fastnar i brunnen.

Brunns användningsområde, vanligen hushållsvatten eller bergvärme, kryssas i. Informationen är viktig när en entreprenad görs i närheten.

## Bilaga 3

I fältet *Provpumpning m.m.* fylls information i om vilken kapacitet (vattenmängd) brunnen hade vid borrstillfallet. Det är viktigt att veta oavsett om det är en vatten- eller energibrunn.

I de flesta fall får man en tillräckligt bra uppgift om brunnens kapacitet genom blåsning, vilket innebär att entreprenören blåser upp vattentur ur brunnen med kompressor. Om brunnen inte ger vatten vid borrning, bör det noteras i protokollet med in-

Typ av kapacitetsmätning		Pumpens maskkapacitet	
<input checked="" type="checkbox"/> Blåsning	<input type="checkbox"/> flötmätning	<input type="checkbox"/> pumpning	
Pump- eller blåsdiap under markytan	Pump- eller blåsdiap	Vattenmängd	lit./tim
90 m	2 tim	700 lit./tim	Vid kapacitetsmätningen sjönk vattentytan (räknat från markytan)
			diap från till
			6,1 — 90 m
			dyck från till
			— — m
Stabil grundvattensnivå under markytan	Datum vid mätningstillfället	Mätning av grundvattensnivå hur djukt	antal timmar
6,1 m	2007-11-26	<input type="checkbox"/> före vattenuttag	<input checked="" type="checkbox"/> efter vattenuttag 2

formation om vilka åtgärder som genomförts (högtrycks spolning eller sprängning) för att öka vattentillgången. Om sådana åtgärder inte noteras kan det vara svårt att bevisa om en förändring skett t.ex. vid skada eller liknande.

I energibrunnar som inte ger vatten vid borrning brukar vanligtvis inga kapa-

citethöjande åtgärder genomföras.

Används brunnen till dricksvatten rekommenderar SGU att en vattenanalys genomförs. Att så skett kan noteras på borrprotokollet.

Information om resultaten från vattenanalysen kan med fördel bifogas brunnsprotokollet.

## BRUNNSINMATNING PÅ WEBBEN

Det är idag möjligt för entreprenörer att mata in informationen från en borrning direkt i SGUs Brunnarkiv via ett *webbformulär*. Då genereras brunnsprotokollet som en pdf-fil som går att skriva ut och signera. Via webbgränssnittet kan protokollet förseas med såväl den egna logotypen som logotyper för brunnborrarnas eventuella certifieringar. Kontakta SGU för att få användarnamn och lösenord, 018-1790 00.





**[www.sgu.se](http://www.sgu.se)**

**Sveriges geologiska undersökning**

**Huvudkontor:**

Villavägen 18  
Box 670  
SE-751 28 Uppsala  
[sgu@sgu.se](mailto:sgu@sgu.se)

**Filialkontor:**

Guldhedsgatan 5A  
SE-413 20 Göteborg  
[goteborg@sgu.se](mailto:goteborg@sgu.se)

Kiliansgatan 10  
SE-223 50 Lund  
[lund@sgu.se](mailto:lund@sgu.se)

Skolgatan 4  
SE-930 70 Malå  
[minko@sgu.se](mailto:minko@sgu.se)

Box 16247  
SE-103 24 Stockholm  
[stockholm@sgu.se](mailto:stockholm@sgu.se)