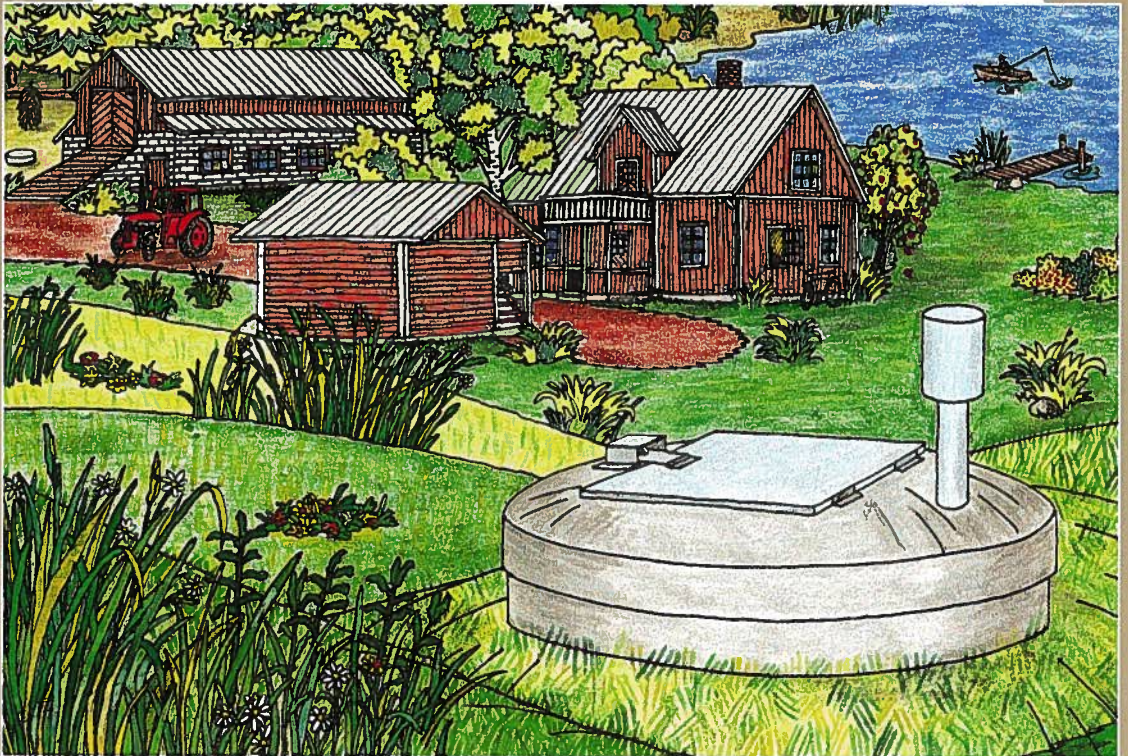


BYGGANDE

# Brunnsguide





**BYGGANDE**

**Tuomo Hatva, Toivo Lapinlampi, Juhani Gustafsson, Leena Hiisvirta,  
Jouko Liimatainen, Laina Salonen, Erkki Santala & Harri Seppänen**

# Brunnsguide

**HELSINGFORS 1997**

**Bilder**

Jorma Laakso och Matti Koivisto

**Översättning**

Mikaela Runeberg

**Lay-out**

Sauli Heikkilä, Pieni Huone

**ISSN**

1238-8602

**ISBN**

952-11-0584-4

**Tryck**

Oy Edita Ab, Helsingfors 1997

# Innehållsförteckning

---

<b>Förord</b>	<b>4</b>
<b>Inledning</b>	<b>5</b>
<b>1 Vad är grundvatten?</b>	<b>6</b>
<b>2 Regionala särdrag</b>	<b>8</b>
<b>3 Grundvattnets kvalitet</b>	<b>9</b>
<b>4 Förorening av brunnsvattnet</b>	<b>11</b>
<b>5 Val av brunnsplats</b>	<b>13</b>
<b>6 Hurdan bör brunnen vara?</b>	<b>15</b>
<b>7 Byggandet av en grävd brunn</b>	<b>18</b>
<b>8 Brunnens underhåll och skötsel</b>	<b>22</b>
<b>9 Behandling av brunnsvattnet</b>	<b>27</b>
<b>10 Råd till brunnsägare</b>	<b>28</b>
<b>Litteratur</b>	<b>29</b>
<b>Bilagor</b>	<b>31</b>
<b>Presentationsblad</b>	<b>36</b>

## Förord

---

Utgångspunkt för sammanställandet av den här guiden var den kunskap som erhöles från den riksomfattande brunnsvattenundersökning som företogs åren 1990-1991. Undersökningen omfattade ca 1400 privata brunnar som hade valts så, att de så väl som möjligt representerade glesbygdens brunnar. Enligt undersökningen motsvarade vattnets kvalité ur hälsosynpunkt inte alltid de krav som ställs på hushållsvatten och de krav som ställs på andra egenskaper, som påverkar vattnets brukbarhet, uppfylldes sällan.

Den inverkan som brunns konstruktion har på vattnets kvalité, framgick tydligt i analyserna av brunnsvattnet. Ungefär hälften av brunnarna var i dåligt skick så att regn- och smältvatten samt smuts kunde tr nga direkt in i brunnen. Brunnsvattnet kan ändå anses vara gott förutsatt att det förebyggande underhållet  r tillräckligt och att söndriga konstruktioner repareras i tid.

Den andra faktorn som påverkade brunnsvattnets kvalité, var att brunnen placerats alltför nära en smutsk lla. Smutsk llor  r t. ex. fähus, avträden, felaktig markbehandling av avfallsvatten, trädgårdar, åkrar och landsvägar som saltas. En dåligt placerad brunn, b r ersättas med en ny, bättre belägen brunn, om inte smutskällan kan avlägsnas. Att ansluta sig till det allmänna vattenledningsnätet kan vara möjligt i glesbygder, ibland t. o. m. när det gäller fritidsbebyggelse.

Den nya brunns plats väljs med tanke på brunns kapacitet och så att det inte finns negativa faktorer som förorsakar nedsmutsning av brunnsvattnet. Då man planerar byggandet av brunnen bör man beakta vilken brunnstyp som bäst lämpar sig på den egna tomten och även överväga ifall brunnsvattnet skulle vara av bättre kvalitet, om man byggde brunnen längre bort. Samma information behövs även då man reparerar en redan befintlig brunn.

Den här guiden sammanställer praktisk information om brunnsbyggande och -reparationer samt om de problem som förekommer i samband med grundvattnets kvalité och grundvattenbehandling. Det har tidigare varit svårt för brunnsanv ndare att få denna information. Guiden har sammanställts genom samarbete mellan flera parter. I arbetsgruppen har ingått hydrogeolog *Tuomo Hatva*, byråingenjör *Erkki Santala*, planerare *Juhani Gustafsson* och VVS-ingenjör *Toivo Lapinlampi* från Finlands Miljöcentral,  veringenj r *Leena Hiisvirta* och fil. kand. *Sirkka Koskela* från Social- och Hälsovårdsministeriet, vattenf rs rjningsingenj r *Jouko Liimatainen* från Finlands Kommunförbund och Förbundets f r vattenskyddsf reningarna i Finland, rf verksamhetsledare *Harri Seppänen* samt specialforskare *Laina Salonen* från Strålsäkerhetscentralen. Bilderna i guiden har ritats av *Jorma Laakso* och *Matti Koivisto*.

# Inledning

- Behöver jag en egen brunn?
- Hur får grannarna vatten?
- Är det möjligt att ansluta sig till det kommunala vattenledningsnätet?
- Skall jag sätta den gamla brunnen i skick eller bygga en ny?
- Hur mycket vatten behöver jag?
- Kan jag få grundvatten ur jordmånen eller berget på min egen tomt?
- Hur skall brunnen placeras? Finns det kanske bättre möjligheter att få grundvatten av god kvalitet längre bort från min fastighet?
- Har gödsel, avfallsvatten, vägsalt e. dyl. eventuellt förstört grundvattnet?
- Vem skall jag låta bygga brunnen, garanterar byggaren att vattnet räcker till och att det är av god kvalitet och vilka kostnader tar byggaren på sig, ifall brunnen byggs felaktigt?
- Hurdant skall kontraktet om brunnens byggande vara?
- Hurdan är den utrustning som ingår i ett vattenförsörjnings-system?
- Vart kan jag skicka vattenprover för analys?

Funderar du på ovanstående frågor? Den här guiden är avsedd just för Dig, som planerar att bygga en ny brunn eller att iståndsätta en gammal. Guiden ger information om, och råd i många frågor som berör brunnens placering, dess konstruktion, byggandet och underhållet av den, behandlingen av och kvalitén på brunnsvattnet samt skyddandet av grundvattnet.

I vårt land finns det ca. 300 000 hushåll och ung. lika många fritidsbostäder, som redan tar sitt vatten ur en egen brunn. Det byggs också hela tiden nya brunnar och därför är det viktigt att veta var grundvattnet förekommer i jordmånen och berggrunden och vilka åtgärder som är nödvändiga för att man skall kunna börja använda det. Då man planerar att bygga en brunn är det dock alltid skäl att utreda vilka möjligheter det finns att ansluta sig till det kommunala vattenledningsnätet eller till ett vattenandelslag. Ibland kan vattentillförseln ordnas genom ett avtal med grannen om rätten att använda hans brunn.

Det finns inte entydiga svar på alla frågor som berör vattenförsörjning, så vid besvärliga fall bör du ta kontakt med en expert på området. I slutet på guiden finns en lista på litteratur som behandlar glesbygdens vattenförsörjning. I den här guiden avser benämningen "en grävd brunn" en schaktbrunn som byggts med cementringar. Med "borrbrunn" avses en bergborrbrunn som är byggd så att man kan sköta dess underhåll och med "filterbrunn" avses en silrörsbrunn.

## Vad är grundvatten?

Regn- och smältvatten som upptagits i jordmånen kallas för grundvatten. Det finns också grundvatten i berggrundens krosszon och i dess sprickor. Grundvattnet förnyas hela tiden i vattnets kretslopp i naturen (bild 1).

Grundvattnet rör sig p. g. a. tyngdkraften genom vattenledande partier i marken mot lägre belägna ställen i terrängen. Man kan också ofta av terrängens form sluta sig till från vilket håll vattnet rinner till i brunnen. Endel tror fortfarande på förekomsten av vattenådror som anses slingra sig genom landskapet som ett slags rör. Sanningen är den, att vattnet förekommer i marken där var den är som mest porös. När vattnet passerar genom jordlagren renas det och samtidigt upptar det mineralämnen som är viktiga för människans hälsa.

I glesbygder används i första hand grundvatten från moränavlagringar och från berggrunden. Samhällenas och tätbebyggelsearnas vattenverk tar däremot ofta sitt grundvatten från grusåsarnas grundvattenområden, där de flesta av våra grundvattentäkter har byggts. Sammanlagt använder ung. tre fjärdedelar av Finlands befolkning grundvatten som dricks- och hushållsvatten.

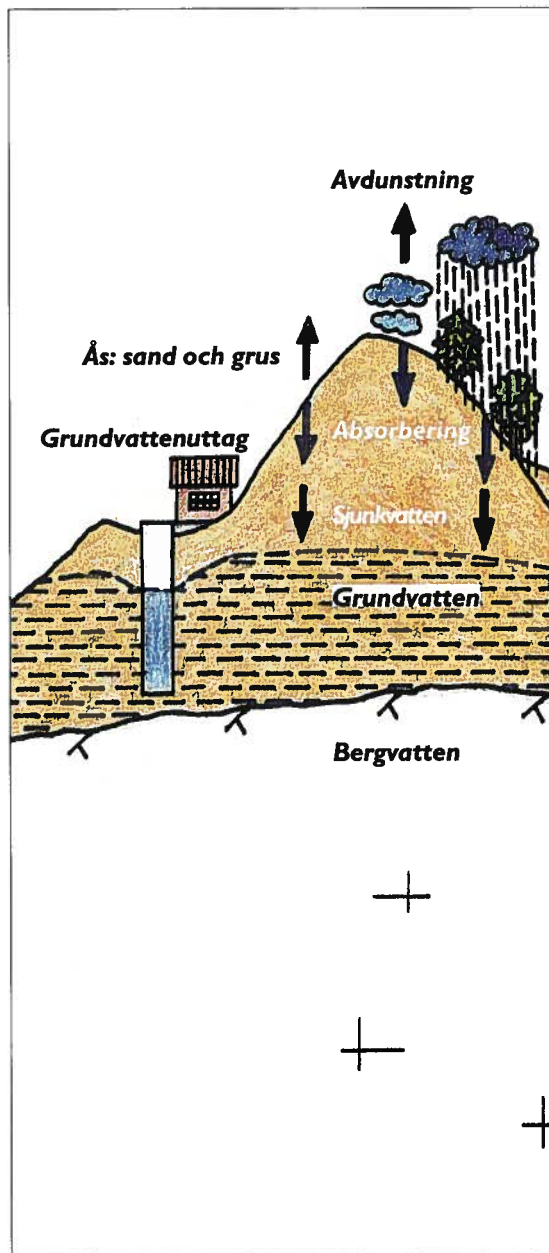
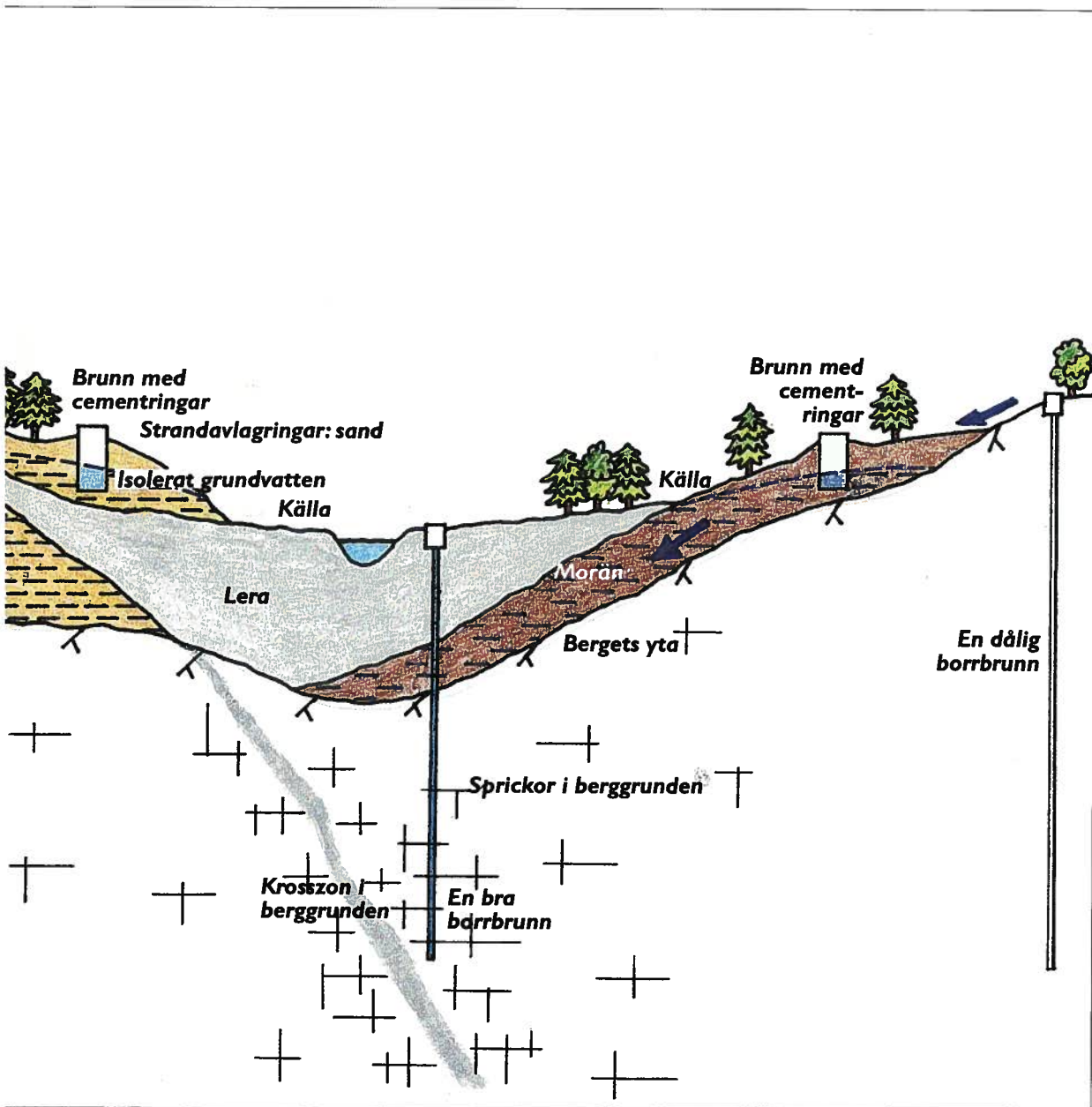




Bild 1.  
Vattnets kretslopp i  
naturen och olika  
brunnstyper.



# 2

## Regionala särdrag

Tillgången på brunnsvatten påverkas av många olika regionala faktorer ss. jordmånens och berggrundens geologiska egenskaper, uppkomsthistoria samt topografi. Då det är fråga om tillgången på grundvatten kan vårt land indelas i olika områden.

### Sydöstra Finland

Området söder om Salpausselkäåsarna är till sin topografi platt och till största delen täckt med lerlager. De åsformationer som glaciärlvorna i slutet på istiden formade är också ofta täckta med lera. Typiskt för området är klippor, som sköljts rena av det forntida havet, och vid vars fot man ofta kan hitta ditsköljd morän. Små områden med sand- och grusformationer samt strandavlagringar som det forntida havet sköljt och sorterat är typiska för sydöstra Finland.

### Sydvästra Finland

Till formen är landskapet tämligen flackt. Liksom sydöstra Finland är sydvästra Finland huvudsakligen täckt av lera. De formationer, åsar, som isälvarna åstadkom är antingen helt eller delvis lertäckta. Bergskullarna är rensköljda. Liksom för sydöstra Finland är sand- och grusformationer samt strandavlagringar typiska för sydvästra Finland.

### Mellanfinland

Området är det tämligen stora s.k. insjö-Finland, som avgränsas i söder av Salpausselkäåsarna. Till sin topografi är landskapet omväxlande och småskaligt. Jordmånen består i huvudsak av morän.

Ryggartade åsar i nordvästlig - sydostlig riktning är typiska för området. Bergsområdena är helt eller delvis täckta av morän. Vid foten av bergs- och moränkullarna påträffas små områden med strandavlagringar.

### Norra Karelen

Området består av skogbevuxna fjäll. Höjdskillnaderna är relativt stora. Jordmånen består i huvudsak av morän. Områdets åsar går i nordvästlig - sydostlig riktning och består av tydligt urskiljbara ryggar i landskapet.

### Österbotten

Området sträcker sig längs västra Finlands kust ända till Norrbotten. Till sin topografi är landskapet platt och ställvis försumpat och härigenom skiljer det sig från de andra områdena. Jordmånen består i huvudsak av lera och mjäla. Åsformationerna har jämnats ut av de forntida strandkrafterna och de är låga. I samband med åsarna förekommer vidsträckta sand- och mjälbälten. Det finns lite bergs- och moränområden

### Norra Finland

Området omfattar fjällområdena i norra Finland och de skogbevuxna fjällen i nordöstra Finland. Höjdskillnaderna är stora. Jordmånen består i huvudsak av morän. Sorterade jordarter, som lätt släpper igenom vatten och som lämpar sig för vattenförsörjning, finns framför allt i åsbildningarna och strandavlagringarna. Moränerna är vanligen inte sorterade och därigenom dåligt vattenledande.

## Grundvattnets kvalitet

Grundvattnets kvalitet påverkas förutom av de regionala särdragen också av många andra lokala faktorer, ss. grundvattenförekomstens geologiska struktur, grundvattnets strömningsmöjligheter, jordmånens och berggrundens art, årstiderna, närheten till havet och människors verksamhet. Kvaliteten på brunnsvattnet som utvinns med olika brunnskonstruktioner varierar också avsevärt beroende på omständigheterna.

Vattnet från grävda brunnar är i hela landet en aning surt och mycket mjukt. Enligt kvalitetskraven borde hushållsvattnets pH-värde vara 6,0 - 9,5. Den totala hårdheten anger mängderna jordalkalier, kalsium (Ca) och magnesium (Mg), i vattnet. I Finland är grundvattnet vanligtvis mjukt. 63 % av brunnsvattnena är mycket mjuka, 28 % mjuka och 8% är en aning eller ganska hårda medan

bara en procent klassificeras som mycket hårda. I borrbrunnar är vattnet ofta hårdare än i grävda brunnar. Det finns också högre halter av lösta ämnen i borrbrunnar än i grävda brunnar, vilket framgår t. ex. som högre elektrisk ledningsförmåga (tabell 1)

Hushållsvattnets järnhalt skall enligt kvalitetskraven vara under 0,5 mg/l. Lokalt kan grundvattnets järnhalt vara hög även i grävda brunnar på sand- och grusområden, även om borrbrunnarnas järnhalt vanligen är klart högre. Även borrbrunnarnas manganhalter är högre än andra brunnstypers. Höga halter av järn och mangan i grundvattnet sammanhänger ofta med vattnets låga syrehalt. I kusttrakterna är det vanligt att grundvattnet har höga järn- och manganhalter samt högt färgtal och grumlighet. Det här beror på den, för området typiska,

**Tabell 1. Median- (Md) och medelvärdena (X) för brunnsvatten i grävda brunnar och i borrbrunnar.**  
( Suomen kartasto, vihko 123-126 Geologia. Maanmittaushallitus, 1992 )

Parameter	Enhet	Grävda brunnar				Borrbrunnar	
		Sand och grus		Morän		Berggrund	
		X	Md	X	Md	X	Md
Surhet	pH	6,35	6,30	6,34	6,30	6,87	6,60
Järn	mg/l	0,43	0,06	0,37	0,07	0,69	0,07
Mangan	mg/l	0,08	0,02	0,09	0,02	0,18	0,04
Konduktivitet	mS/m	20,50	15,10	22,80	18,50	36,70	27,40
KMnO <sub>4</sub> -tal	mg/l	11,50	6,50	14,60	9,20	9,30	4,00
Klorid	mg/l	15,20	7,50	16,30	8,80	24,10	12,00
Nitrat	mg/l	13,20	3,80	14,60	6,30	9,80	1,50
Total hårdhet	°dH	3,30	2,50	3,90	3,10	5,70	4,30
Fluorid	mg/l	0,23	0,10	0,19	0,10	0,54	0,21

Kvalitetskrav och -rekommendationer för hushållsvatten ur privata brunnar finns som bilaga till denna guide.

lertäckta jordmånen. I de här områdena har vattnet högre kloridhalt och högre konduktivitet. Salt kan förekomma lokalt även i inlandsbrunnar, och då beror salthalten på gamla grundvattenförekomster. Typiskt för Österbotten är höga halter av organiska, alltså organogena, ämnen ( $\text{KMnO}_4$  - tal), som härrör sig från kärrvatten. Halterna av organiskt material är lägst i borrbrunnarnas vatten.

Typiskt för grundvattnet i det inre av Finland, i norra Karelen och i norra Finland är lägre järn- och manganhalter, lägre hårdhet och lägre konduktivitet än i kustområdena. Nitralthalterna, som visar att brunnsvattnet är nedsmutsat, är däremot betydligt högre än vid kusterna. Den högre nitrathalten beror bl. a. på att jordmånen är mera porös och på att brunnarna är i sämre skick. Också den omständighet, att brunnarna är placerade nära de ställen som förorsakar nedsmutsning, höjer nitralthalterna. Smutskällor kan vara bl. a. fähus, åkrar och områden som absorberar smutsvatten. För hushållsvatten har det kemiska kvalitetskravet satts till maximum 25 mg/l.

Inom endel områden i Finland finns

det av geologiska skäl höga halter av arsen, fluorid och radon. De höga halterna är närmast ett problem i berggrundvatten. De högsta arsenhalterna har man funnit i borrbrunnar i de mörka stenarterna gabro och glimmerskiffer. Fluorid förekommer mest på rapakiviområden i sydöstra Finland och i Egentliga Finland, där jordmånen består av rapakivigranit. De högsta fluoridhalterna finns i borrbrunnar, där halterna dock endast ställvis överstiger 1,5 mg/l. I ca. 93% av våra brunnsvatten understiger fluoridhalterna det optimala värdet 1,0 mg/l. Höga halter av radioaktivitet har oftast hittats i södra Finlands borrbrunnar i granitområden. De höga halter, som uppmätts på andra håll i Finland, har också i huvudsak hittats inom granitområden.

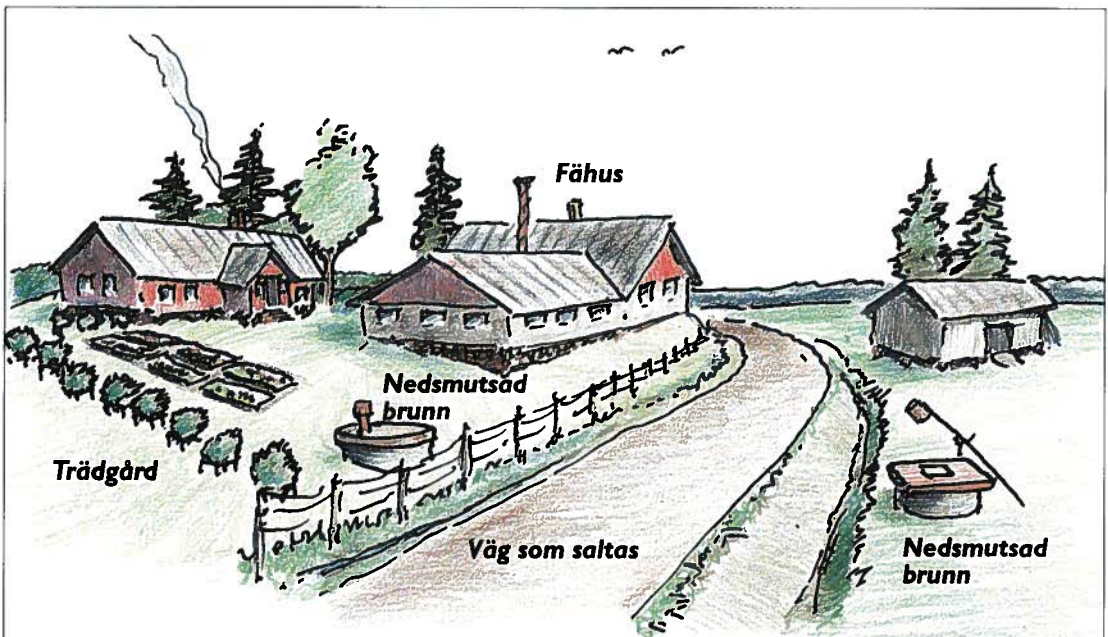
I tab. 1 kan man se att grundvattnet i grävda brunnar och i borrbrunnar vanligen är av god kvalitet (medianvärdena). Medeltalen, som är betydligt högre än medianvärdena, visar i alla fall att brunnsvattnet kan innehålla höga halter av järn, mangan, organiska beståndsdelar ( $\text{KMnO}_4$ -tal), klorider, nitrater och fluorid .

## Förorening av brunnsvattnet

I brunnens omgivning kan det finnas många saker som kan smutsa ner grundvattnet. Kväveföreningar kan tränga in i brunnen från närbelägna läckande slambrunnar eller slutna brunnar för avfallsvatten, avloppsdiken, gödslade åkrar och trädgårdar. Också gödselvatten, urin och pressfodersaft förstör grundvattnet och smutsar ner brunnarna (bild 2). Andra förorenare är t. ex. komposter, avträden, avfallsvatten som leds in i marken på fel sätt och läckande oljebehållare (bild 3). I närheten av

landsvägar, som saltas för att motverka halka eller damm, kan kloridhalterna stiga i brunnarnas grundvatten. Om brunnen är i dåligt skick kan ytvatten läcka in via sprickor i konstruktionen. Bakterier, organiska beståndsdelar, kväveföreningar, klorid och bekämpningsmedel i det inläckande vattnet smutsar ner brunnsvattnet. Genom springor och sprickor kan dessutom små djur ta sig in i brunnen och förorena vattnet. Ytvattnet kan medföra fasta partiklar, som grumlar vattnet.

Bild 2.  
Vatten från fähusens gödselstackar, trädgårds- och åkergödsel, och vägsalt kan förstöra brunnsvattnet.



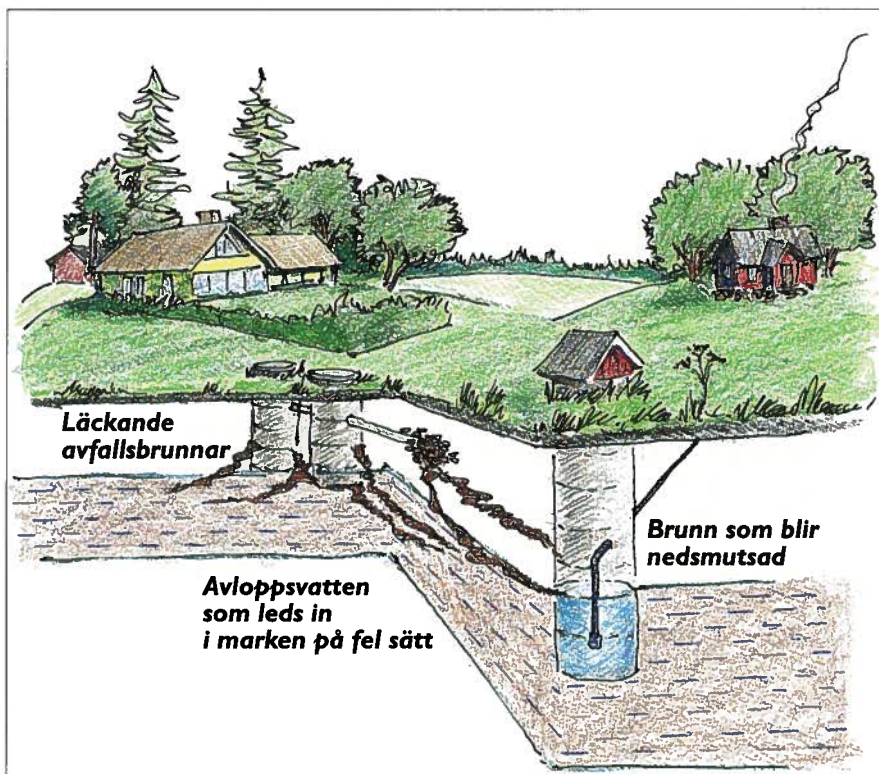


Bild 3.  
Avloppsvatten, som  
leds in i marken på  
fel sätt, kan förstöra  
brunnsvattnet.

## Val av brunnplats

Den bästa möjliga platsen för en brunn är i en sand- och grusformation, som lätt släpper igenom vatten, där det finns rikligt med grundvatten, som vanligen är av god kvalitet och duger som sådant som dricks- och hushållsvatten. Både den mängd vatten, som kan tas ur en moränformation, och vattnets kvalitet beror på moränlagrets tjocklek, art och uppbyggnad. Man kan relativt lätt få vatten från lösa, delvis sorterade moräner, som förekommer i synnerhet i kustområdena. Täta, steniga moräner är dåliga brunnplatser.

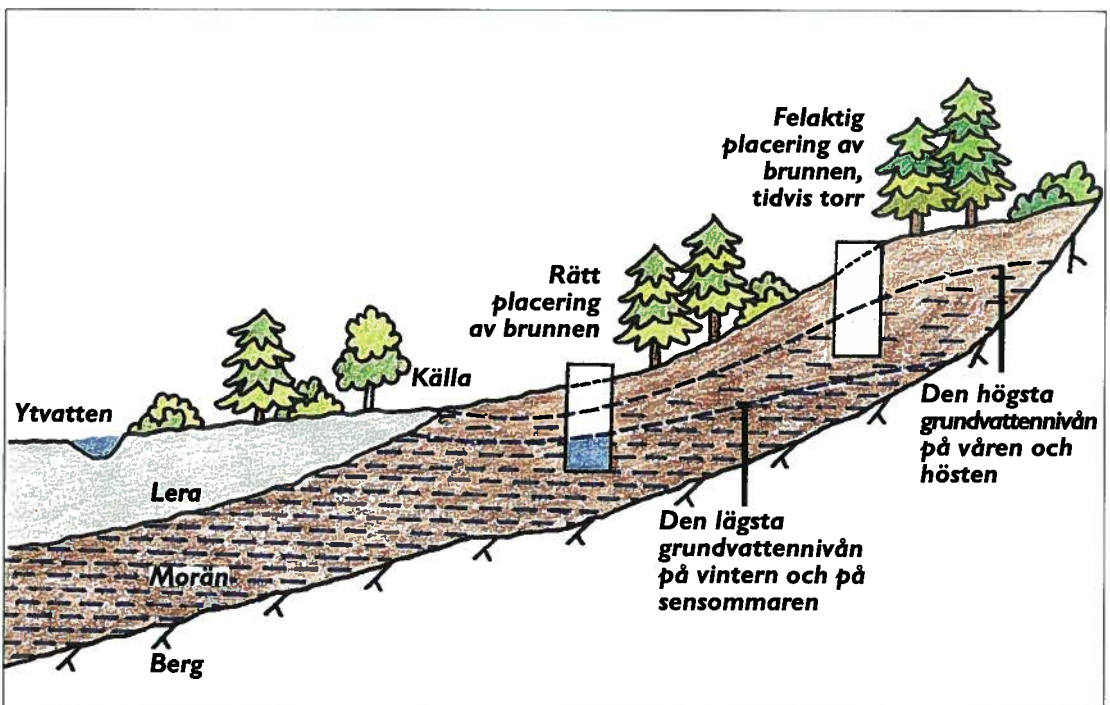
Den mängd grundvatten man får ur berggrunden beror på berggrundens art och struktur. De brunnar, som har den högsta kapaciteten, befinner sig i

bergens krosszoner, vilka förekommer överallt i Finland (bild 1). Bergvatten i sådan mängd att det räcker för ett hushåll, får man dock för det mesta även om berggrunden bara innehåller lite sprickor.

Borrbrunnens placering påverkas i första hand av sprickbildningen i berggrunden. Berggrundens krosszoner, som innehåller mycket sprickor, finns ofta inom de lägre belägna partierna i landskapet. Bergskullar har ofta lite sprickor och är dåliga brunnplatser (bild 1).

Brunnsplatsvalets viktigaste kriterium är att få tillräckligt mycket och tillräckligt bra vatten. Det lönar sig t. o. m. att gå ganska långt för att hitta en bra plats

*Bild 4.  
Riktig placering av brunnen i ett område i naturtillstånd; i nedre delen av en sluttning, där det inte finns risk för nedsmutsning och där grundvattennivån inte varierar mycket.*



i ett så naturenligt område som möjligt, där det inte finns risk för nedsmutsning. Den bästa platsen för en brunn är nedre delen av en sluttning där grundvattnet springer fram ur källor eller sipprar fram i kärr, bäckar, floder eller sjöar.

Då man placerar brunnen måste man ta hänsyn till årstidernas inverkan och till att grundvattennivån varierar olika mycket i olika jordarter. Under år med lite regn kan grundvattennivån sjunka exceptionellt lågt. I moränjord kan grundvattenståndet variera med t. o. m. flera meter, på sand- och grusområden är variationen vanligtvis mindre än en meter. Det lönar sig att bygga brunnen då grundvattennivån är som lägst, på vintern eller sensommaren (bild 4). Vid byggandet av borrbrunnar spelar grundvattenståndets variationer ingen roll.

Blivande brunnplatser i jordlager kan undersökas på många olika sätt. Oftast väljs platsen genom att titta på landskapets topografi. Man säkerställer att det finns vatten genom att gräva en provgrop med grävmaskin. Jordlagrens art, struktur och djup kan också fastställas med borrhning. Bergsbrunnarnas placering kan utvärderas på basen av landskapet och med hjälp av grundkartor. Med grundvattenprover kan man fastställa att det erhållna vattnet är användbart. Vattenprovet kan också tas från en ev. källa på området. Då man tar vattenprovet, bör man förvissa sig om att vattnet är klart. Det lönar sig inte att undersöka ett grumligt prov. Före provtagningen bör man ta kontakt med ett vattenlaboratorium, som tillhandahåller instruktioner och provflaskor.



## Hur dan bör brunnen vara?

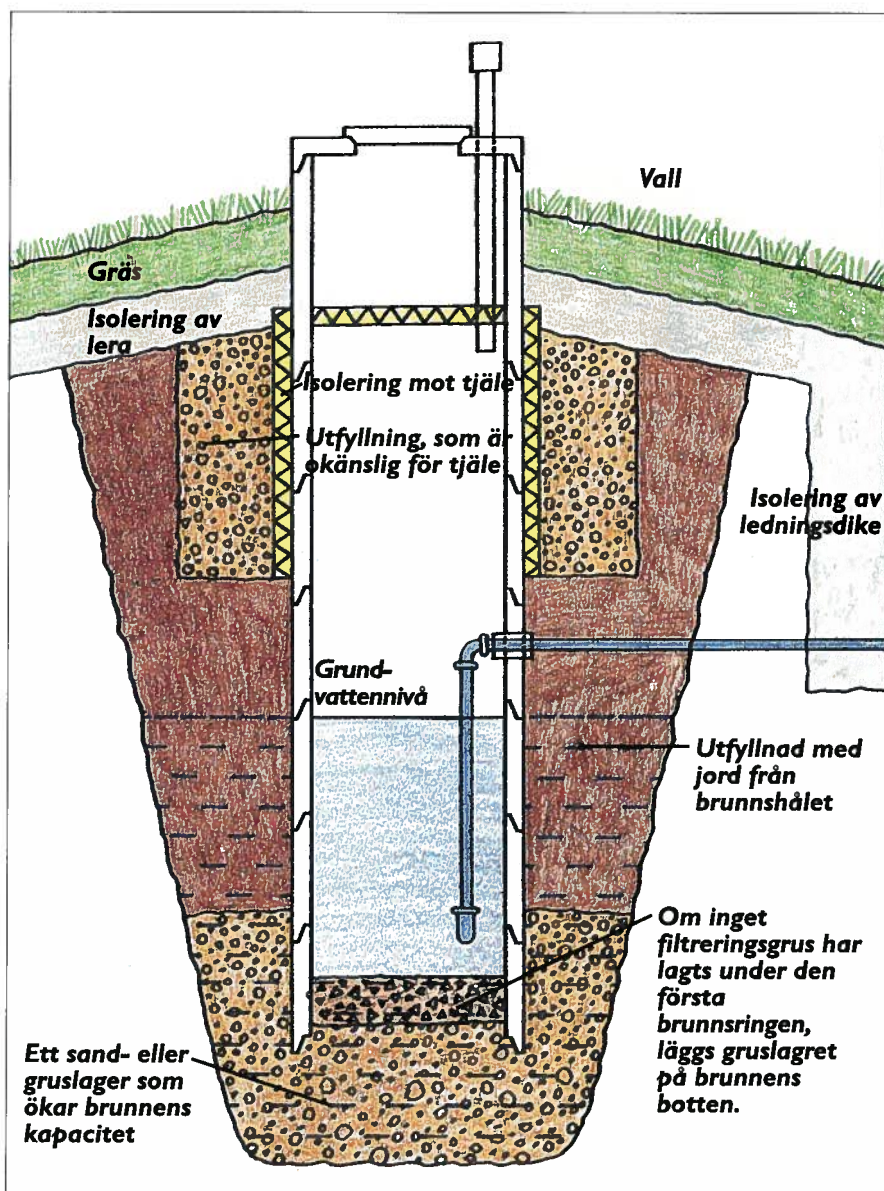


Bild 5.  
En bra brunn med cementringar. Ett lager sand eller grus, som ökar brunns kapacitet, förhindrar fina jordsorter såsom mjäla och morän att tränga in i brunnen från de omkringliggande jordlagrena. Filtergruset bör vara fyra gånger så grovt som de omgivande jordarterna.

Beroende på jordmånsförhållandena kan brunnstyperna vara väldigt olika. Den vanligaste brunstypen är den grävda brunnen som passar för vattentagning i sand-, grus- och moränområden när

grundvattnet befinner sig nära ytan. En sådan brunn kan byggas lätt och snabbt med hjälp av en traktorgrävmaskin, ifall grundvattennivån befinner sig mindre än fyra meter från jordytan (bild 5). Om

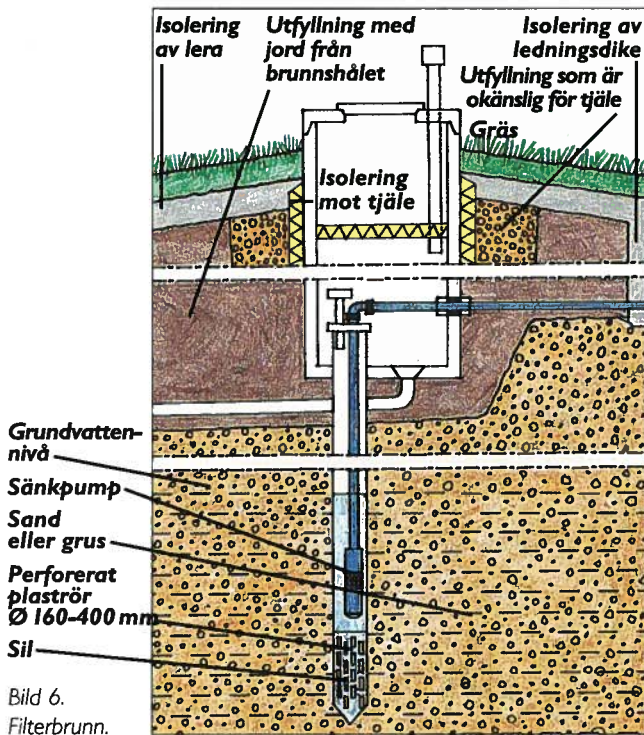


Bild 6.  
Filterbrunn.

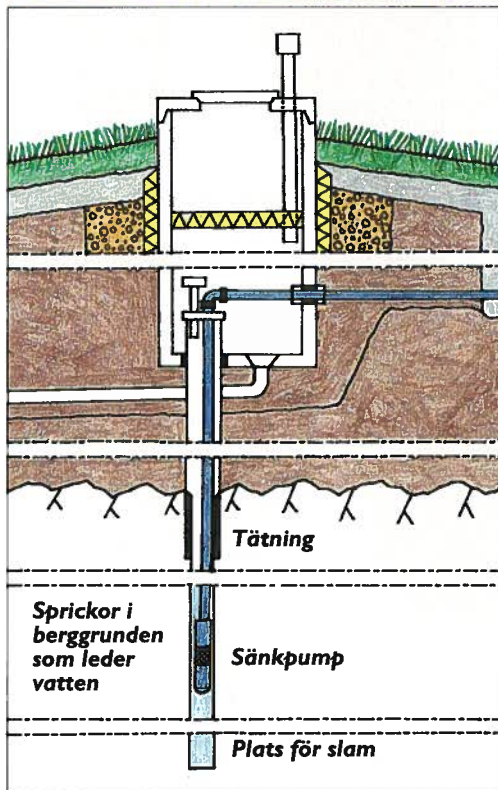


Bild 7.  
Borrbrunn.

jordmånen består av sand och grundvattennivån är låg, kan man också tänka sig en filterbrunn. Om marken är sandig och stenfri kan filterbrunnen byggas med vattenskölningsmetoden. Vanligen behövs dock borrustrustning för byggandet.

Att brunnen är väl byggd är en förutsättning för att få bra vatten i tillräcklig mängd. En brunnskonstruktion, vars övre del befinner sig tillräckligt högt ovanför markytan, en ordentlig brunnsvall, ordentlig tätning av brunnsringsfogarna och genomföringarna samt ett helt lock förhindrar att ytvatten och små djur kommer in i brunnen och förorenar den. En bra brunn ligger i ett så naturenligt område som möjligt. Om brunnen är rätt byggd, förhindrar det också tjälskador (bild 5).

Det lönar sig t. o. m. att gå ganska långt för att hitta en bra plats i ett så naturenligt område som möjligt. Det lönar sig också att överväga gemensam vattenförsörjning för flera fastigheter eller en anslutning till det kommunala vattenledningsnätet. Om gemensam vattenförsörjning inte går att ordna och grundvattennivån är för låg för en grävd brunn eller en filterbrunn, kan en välplacerad borrbrunn vara en lösning (bild 1). Kvaliteten på borrbrunnens vatten kan förbättras genom att man tätar avsnittet mellan den spruckna bergsytan och jordlagren så, att vattnet som rinner ner från markytan inte direkt kan tränga in i borrhålet (bild 7). Om berggrunden har sprickor inom ett stort område, kan ytvattnet via ett flertal sprickor ta sig in i borrhålet också längre bortifrån, och då kan inte enbart tätning av brunnskonstruktionen hindra ytvattnet från att ta sig direkt in i borrhålet. Inom endel områden förekommer det problem med alltför höga klorid-, fluorid- eller arsenhalter eller alltför hög radioaktivitet i borrbrunnarnas vatten. Innan man borrar en brunn är det skäl att utreda sannolikheten för att de ovannämnda ämnena förekommer och att undersöka vilka andra vattenförsörjningsmöjligheter som står till buds.

Ifall det i närheten finns borrbrunnar,

vars vatten har blivit undersökt, kan man få information om kvalitén på vattnet från kommunens hälsovårds- och miljövårdsmyndigheter, från de regionala miljöcentralerna och från grannarna. Också experter på vattenförsörjning kan, på basen av lokalkännedom och med hjälp av berggrundskartor, bedöma riskerna med att bygga en borrhunn. Om det enda alternativet är att bygga en borrhunn, bör man vara beredd på ev. vattenbehandling. Aдекват vattenbehandlingsutrustning höjer avsevärt på vattenutvinnings- och vattenanvändningskostnaderna.

## Hur mycket vatten behövs det?

I ett bostadshus behövs det dricksvatten och vatten för matlagning, disk, byk, städning, personlig hygien och WC-spolning. På en lantgård behövs det dessutom vatten för bl. a. boskapskötsel och bevattning. Den totala vattenkonsumtionen beror på konsumenternas antal, engångsförbrukningens storlek och konsumtionsvanorna. Ett privat hushåll använder ca. 100-160 l / dygn och person, om byggnaden är försedd med tryckledning, modern armatur och modernt avlopp. Om vattnet måste bäras från en brunn eller pumpas för hand, är konsumtionen ung. 5-20 l per dygn och person. På lantgårdar beror kreatursskötselns vattenåtgång både på hur mycket boskapen dricker och på hur mycket vatten som behövs för skötseln av djuren. Fjäderfä och pälsdjur behöver 0,3-3 l per dygn och djur, andra djurs vattenbehov varierar mellan 5 och 120 l per dygn och djur. Det finns mera detaljerad information i litteraturföreteckningens publikationer.

## En brunn i dåligt skick

En stor del av de gamla grävda brunnarna är i dåligt skick. De vanligaste

missförhållandena är att brunnens botten är igenslammat, att filterlagret på brunnens botten saknas, att ringarna är i dåligt skick, att det läcker in jordpartiklar via läckande fogar, att värmeisoleringen är otillräcklig, att det fattas ett vattentätt jordlager kring brunnens övre del, att det finns tjälskador, att det kommer in regnvatten i brunnen via ledningsdiket, att ytvatten kan ta sig direkt ner i brunnen samt att brunnen inte är tillräckligt djup och därför ibland sinar (bild 8).

Det lönar sig att reparera en brunn i dåligt skick, om vattentillgången är god och problemen med vattenkvalitén bara beror på att ytvattnet rinner in i brunnen. Om grundvattnet redan är nedsmutsat och orsaken inte går att avlägsna, måste man bygga en ny brunn på ett ställe där det finns bra grundvatten och där nedsmutsning är osannolik.

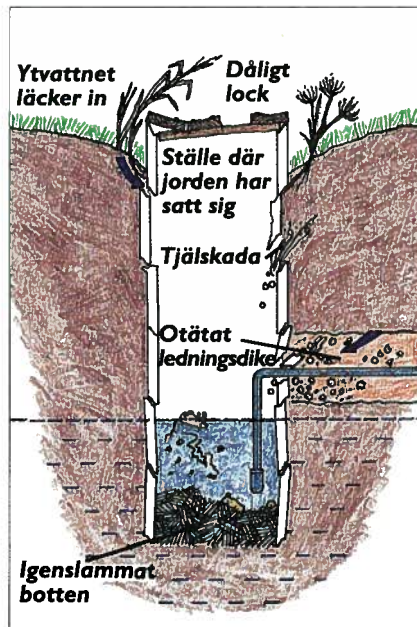


Bild 8.  
En dålig brunn med cementringar.

# 7

## Byggandet av en grävd brunn



Bild 9.  
Grävandet av gropen.

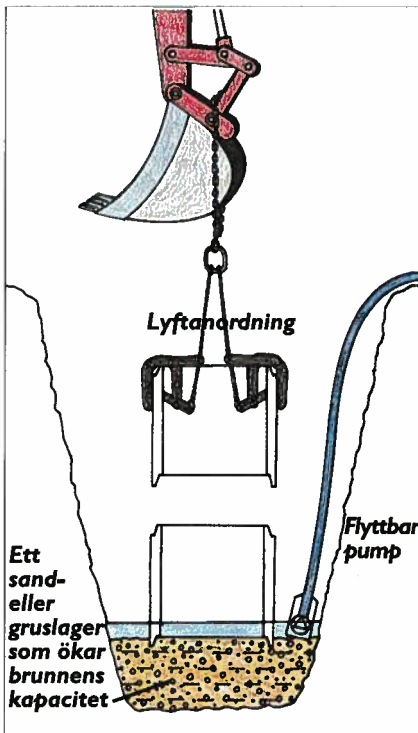


Bild 10.  
Montering av  
brunnsringarna.

### Byggnadsförloppet

#### Byggnadsskedena

1. På det valda stället gräver man en grop vars botten har en diameter som är en meter större än brunnsringarna. Gropens väggar skall ha en lutning som, beroende på jordarten, är högst 1:1. För att förhindra ras placeras de bortgrävda jordmassorna tillräckligt långt borta. Det trygga avståndet är åtminstone lika stort som brunnens djup.

2. (Bild 9) Om vattentillflödet inte är stort och om det inrinnande vattnet kontinuerligt pumpas bort och ingen risk finns att schaktets väggar rasar in, kan hela gropen grävas på en gång. Om gropen inte kan grävas på en gång, gräver man först en tillräckligt vid grop ner till den översta grundvattennivån, vanligen till 2 till 3 meters djup, och

fördjupar därefter brunnen, så mycket som behövs, genom att gräva upp jord inne i ringen. När man gör så här får jorden inte innehålla stora stenar och man måste pumpa bort det inrinnande vattnet allteftersom arbetet fortskrider. Om marken innehåller fina jordarter finns det risk för hydrauliskt förorsakade brott. På grund av det här måste grävandet ske helt eller delvis under vattnet. Med hydrauliskt förorsakade brott avses att schaktets botten stiger uppåt på grund av trycket från de omkringliggande jordmassorna. Brotten kan leda till att hela schaktet rasar ihop.

3. (Bild 10 och 11) I botten på schaktet breder man ut ett ca. 50 cm tjockt gruslager. En del av gruslagret kan ersättas med ett lager kalksten ( $\text{CaCO}_3$ ), som bredds ut på brunnens botten och runt dess sidor under gruslagret. Kalkstenen minskar vattnets surhet. Brunnsringarna placeras ovanpå gruslagret och fogarna tätas med elastisk isolering. De fogar som kontinuerligt befinner sig under vatten behöver inte tätas. Om isoleringen ersätts med murbruksfogar, kan det senare bli nödvändigt att tätas fogarna, eftersom brunnsringarna alltid rör sig en aning, antingen p. g. a. att jorden sätter sig eller till följd av tjälbildning p. g. a. temperaturförändringar. Brunnsringarna sänks ned ända till vattenledningens nivå, och därefter omges de med filtersand eller grus.

4. (Bild 11) Genomföringen av vattenledningen in i brunnen tätas antingen med en tätningsholk eller med isoleringsmassa som lämpar sig för dricksvatten. Inne i brunnen fogas den vågräta vattenledningsdelen till den lodräta delen med ett sådant skarvstycke, att man genom att lösgöra skarvstycket kan lyfta upp den lodräta ledningsdelen för rengöring av bottenventilen eller underhåll av sänkpumpen. I ledningsdiket byggs en lerspärr ca. 2-5 meter från brunnen för att förhindra att diket fungerar som ett täckdiike för byggnadens tak- och dräneringsvatten. Innan man

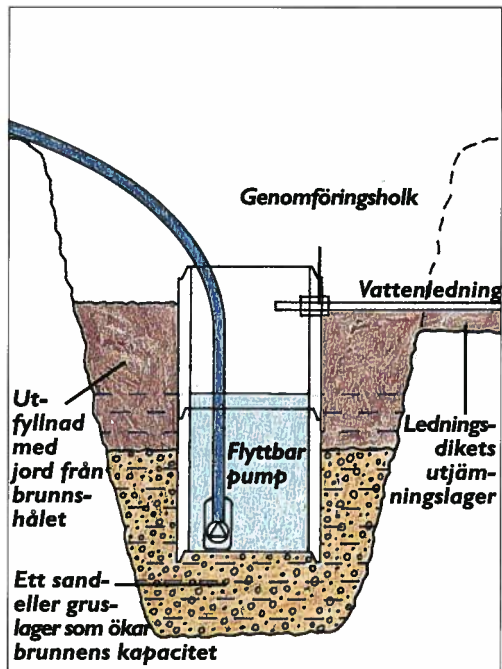


Bild 11. Anslutningen av vattenledningen.

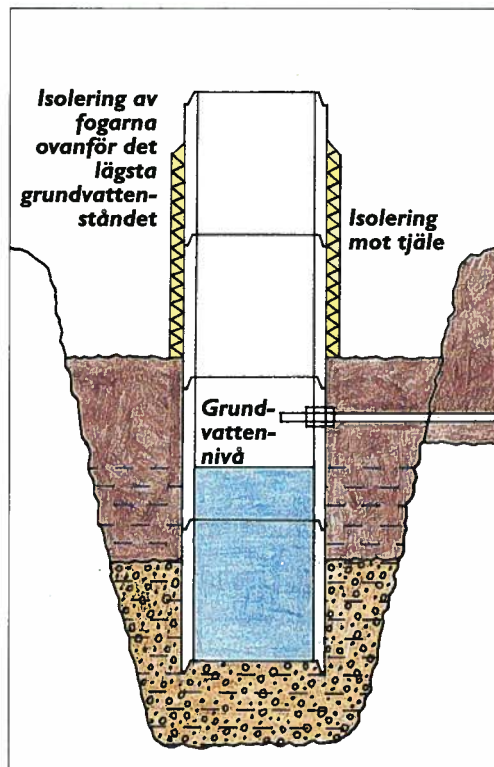


Bild 12. Brunnsringarnas isolering mot tjäle.

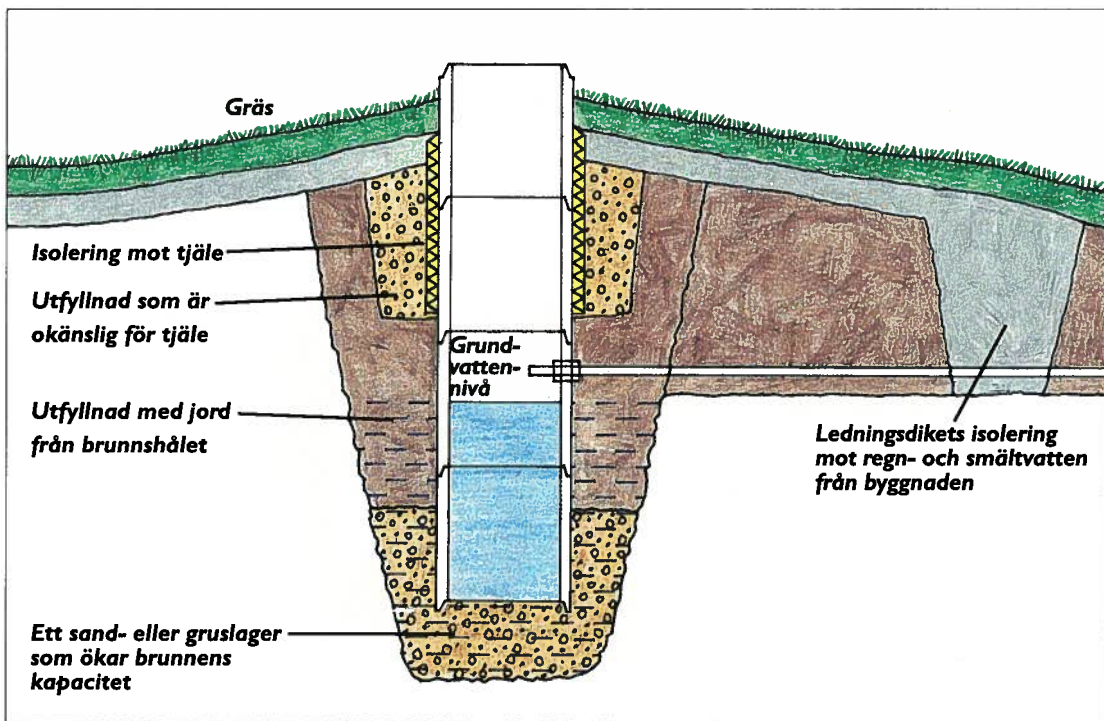


Bild 13.  
Markens struktur  
kring brunnen.

täcker in den övre delen av brunnskonstruktionen installeras vattenledningen, med lämplig värmeisolering, så att man inte behöver gräva upp brunnschaktet på nytt när ledningsarbetena slutförs. Den lodräta ledningen inne i brunnen installeras först när brunnen har pumpats ren.

5. (Bild 12 och 13) Om alla brunnsringarna inte sattes på plats innan vattenledningen installerades, lyfts de återstående ringarna på plats så, att brunnens lock kommer ca. en halv meter ovanför den färdiggjorda jordytan. Den ringfog som befinner sig ovanför den lägsta grundvattennivån bör tätas ordentligt. Runt ringarna i den övre delen av brunnen viras ett dubbelt lager av polyetenplastfilm för att motverka det lyft på ringarna som tjälen förorsakar. Plastfilmen kan lämnas bort om ringarnas utsidor värmeisolerar. Området runt ringarna kan fyllas ut med jord från brunnschaktet om jorden är ren

och inte innehåller fina jordarter som kan förorsaka tjälbildning. När utfyllnaden når upp till ca. 0,4 meter under den färdiggjorda jordytan, tätar man med ett vågrätt lager av någon jordart som släpper igenom vatten dåligt, vid behov lägger man på värmeisolerande skivor, och så formar man brunnsvallen.

6. (Bild 13) Runt brunnsens övre del bygger man en ca. 5 meter bred, sluttande beläggning för att förhindra att ytvatten rinner ner längs brunns kantz och den vägen tar sig in i brunnen. Ren och lätt formbar lera är det bästa materialet och lagret bör vara 20 - 30 cm tjockt. Om det finns skäl att anta att det kan bli problem p. g. a. brunnen fryser, lägger man på samma sätt vågräta värmeisolerande skivor runt brunnen. Ovanpå leran lägger man ett utåt sluttande lager plastfilm. Plastfilmen fästs, tillsammans med den plastfilm runt brunnsens övre del som motverkar tjälens lyftkraft, vid brunnsringen så, att

inget vatten kan rinna in mellan brunnsringen och plasten. Plasten kan fästas vid brunnsringen antingen med kraftig tejp eller genom att linda nylonsnöre flera varv runt brunnen så att plastens kant sluter tätt mot brunnsringen. Ovanpå plasten får man inte sätta jordstycken som kan sticka hål på filmen. Leran kan ersättas med tät mjälmorän. Omkring brunnen sätter man ett ytlager av tät jord eller mull som besås med gräs. Om man inte packar utfyllnadsjorden, kommer marken med tiden att sätta sig en aning. I så fall måste man senare iståndsätta ytkonstruktionerna och ev. fylla på med mera jord.

**7.** Stoffet pumpas bort från brunnen med en flyttbar pump med liten kapa-

citet. Vattenytan får sjunka högst en meter medan man pumpar. Ett 30 cm tjockt sandlager läggs som filter på brunns botten. Om brunnen förses med en sänkpump, skall ett lager av grövre material, t. ex. grus eller små stenar, läggas ovanpå sandlagret. Det förhindrar att de fina partiklarna stiger upp i vattnet under pumpningen. Bottenventilen placeras på minst 30 cm och sänkpumpen på minst 50 cm avstånd från brunns botten.

**8.** (Bild 14) Brunnslocket förses med ett ventilationsrör samt med en tät, låsbar lucka som kan öppnas då man sköter brunns underhåll. Som ventilationsrör kan man använda ett polyeten-plaströr, som förses med insektnät och skyddshatt.



Bild 14.  
Brunnskonstruktionens  
slutgiltiga  
utförning.

Här behandlas närmare den skötsel och de reparationer som en grävd brunn byggd av cementringar (schaktbrunn) kräver. Anvisningarna kan också, i tillämpad form, användas för underhållet av borrbrunnar, källbrunnar och gamla brunnar byggda av natursten.

Vattenkvaliteten lider av att smält- och regnvatten kan ta sig direkt in i brunnen utan att först renas av och silas genom marken. Ytvattnet utestängs från brunnen av en tät lockkonstruktion försedd med en lucka för underhåll och ett ventilationsrör samt av att brunnsringsfogarna och ledningsgenomföringarna tätas.

Då man reparerar brunnen bör man använda tätningsmaterial som inte inverkar menligt på vattenkvaliteten. Tätningsmaterial, som används vid vanligt byggande, lämpar sig för tätandet av utsidans fogar i brunnens övre del. Om tätningsmassan kommer i beröring med den inre sidan av brunnen eller med brunnsvattnet, bör den vara lämplig för dricksvatten. Murbruk samt tätnings- och isoleringsmassor, som är speciellt avsedda för dricksvatten, lämpar sig för tätning på insidan av brunnen.

Via ett lock i dåligt skick kan också smådjur och deras avfall ta sig in i brunnen. Lockets lucka för underhåll bör gå att låsa eller annars vara av sådan modell att barn inte kan ramla ner i brunnen. En lös lucka repareras så att den blir tättslutande och samtidigt byts ev. rostiga eller skadade gångjärn och handtag ut. Ventilationsröret förses med en skyddshatt eller en rörbitt som hindrar regnvatten att tränga in i brunnen. Röret bör vara försett med ett insektnät, som är lätt att hålla rent och som granskas och rengöres vid behov. Om det finns värmeisolering inne i brunnen, bör den årligen rengöras och

vid behov bytas ut. Ifall brunnen ligger på ett soligt ställe stiger brunnens innetemperatur högt på sommaren. I detta fall bör brunnens inre värmeisolering avlägsnas på sommaren eftersom de flesta isoleringsmaterial i varma förhållanden bildar en god grogrund för olika bakterier. Man bör också, av samma orsak, undvika träkonstruktioner inne i brunnen, t. ex. i ett mellanlock. Tryckimpregnerat virke får inte användas.

Man granskar vattenledningarna och förnyar dåliga rör. Om genomföringens tätning är bristfällig, repareras den. Om ledningsdiket som leder till byggnaden inte i byggnadsskedet förseddades med en lerspärr, eller någon motsvarande konstruktion, och om det finns skäl att anta att ytvatten från byggnadens omgivning rinner ner i brunnen, skall en lerspärr byggas. En lerspärr är en ca. en meter tjock, vattentät damm i ledningsdiket, gjord av lera eller något annat tätt material, som förhindrar att ledningsdiket fungerar som ett täckdike. Jorden omkring brunnen sätter sig vanligen en aning med tiden. Då kan också isoleringsfilmen, som satts fast i brunnen som vattenisolering, lossna eller gå sönder. Vid behov avlägsnas den översta jorden och man kontrollerar att filmen är i gott skick och sitter fast ordentligt. Brunnsvallen sätts i skick så att den sluttar nedåt och utåt från brunnen. Om ytkonstruktionen måste grävas upp granskas och repareras isoleringen mot tjäle på brunnens utsida. Vid behov tillsätts ny isolering.

Brunnens dåliga kapacitet kan bero på att brunnen är grund i jämförelse med grundvattennivån, att filtrergruset är tilltäppt, att bottnet är igenslammat eller att utrustningen är i dåligt skick.



Vid hård köld kan utrustningen frysa till. Man bör vara noggrann med underhållet också då det gäller en välbyggd brunn. Man bör följa med förändringar i vattennivån. Insidan av brunnen bör granskas åtminstone en gång i året. Vattnets färg, lukt och smak ger en allmän uppfattning om vattenkvaliteten, men de säger ingenting om ev. lukt- och smakfria olägenheter. Därför bör en vattenanalys göras vart tredje år. Den botten slam som ev. bildas avlägsnas vid behov.

## Reparationsåtgärder

### De översta brunnsringarnas fogar förnyas och tätas

Brunnen töms och vid behov tätas fogarna under grundvattennivån från insidan antingen med cementbaserat fogämne eller med något annat slags oskadligt fogämne. Tätningsmaterial av bitumen passar ej för dricksvatten. Brunns utsida grävs upp så djupt

som tjälen går, gärna lite under grundvattennivån, och fogarna på den här sträckan tätas både på in- och utsidan. Genomföringarnas fogar tätas också. Omkring brunnens övre del lindas 2-3 lager stadig polyetenfilm eller ett enkelt lager av stadigare cellplastisolering för att förhindra lyft förorsakad av tjäle. Trädrötter, som växer för nära brunnen, avlägsnas i samband med fogarbetet. Störande träd fälls.

### Värmeisolering

Runt utsidan på brunnsringarna i brunns övre del placerar man på marken en 1,2 - 2 m hög, lodrät värmeisolering gjord antingen av böjlig cellplast eller av värmeisoleringsskivor, som har skurits i remsor. På platser som är utsatta för tjäle sätter man också vågrät värmeisolering under den skyddsplast vars uppgift är att leda bort ytvattnet. Om ledningsdicket är grunt, isoleras diket och en värmeisolerande skiva installeras i brunnen.

Gå inte ner i brunnen, om arbetet kan göras från markytan!

Gå inte ner i brunnen, om det inte finns en hjälpkarl på markytan!

Använd skyddssele, då du går ner i brunnen.

Bind ett extra rep vid skyddselen, som hjälpkarlen vid behov snabbt får upp dig med!

Använd skyddshjälm då du arbetar i brunnen!

Se till att det finns tillräckligt med andningsluft i brunnen. Vädra brunnen. Använd fläkt!

Förhindra att stegens stolpar sjunker ner i filtrergruset antingen genom att hänga upp stegen i locket t. ex. med hjälp av ett järnspett eller genom att stöda stegen underifrån med en tillräckligt stor skiva på brunns botten!

Använd absolut trygga verktyg!

Överväg att låta en erfaren brunnsbyggare göra arbetet!

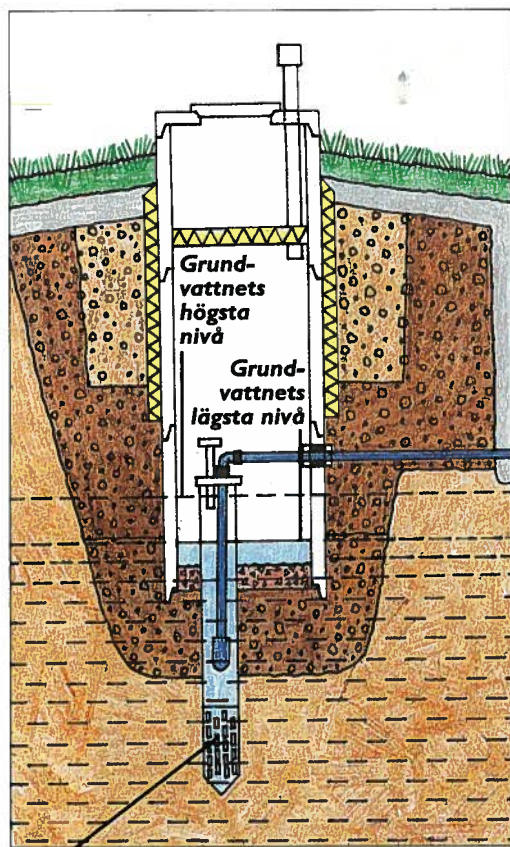
## Formgivning av brunnens ogivning

Marken omkring brunnen formas med en ren, vattenomsläpplig jordart så, att den leder bort ytvattnet minst 5 meter från brunnen. På det här området lägger man en tät plastfilm, som fästes stadigt vid brunnen och som täcks över med en tät jordart.

## Locket

Brunnslocket bör vara av armerad betong och det bör ha öppningar både för en lucka för underhåll och för ett ventilationsrör. Luckan bör vara låsbar och tät, så att regnvatten inte kommer in i brunnen via locket. Alla material bör vara rostfria och rötskyddat trä får inte användas.

Bild 15.  
Den grävda  
brunnens  
kapacitet kan  
höjas med  
hjälp av ett  
silrör.



Perforerat plaströr Ø 160-400 mm

## Luftväxlingen

Brunnen bör ha ett ventilationsrör som vädrar brunnen. Rörets diameter bör vara minst 50 cm och dess övre ända skall vara försedd med en skyddshatt, som förhindrar att regnvatten eller insekter tränger in i brunnen. Istället för skyddshatt kan man använda en vinkedel eller en T-förgrening.

## Ledningarna

Rör och tillbehör av plast lämpar sig bäst som vattenledningsutrustning. Materialen får inte verka nedsättande på vattenkvaliteten.

## Förbättrande av kapaciteten

Brunnens kapacitet kan förbättras genom att byta ut igentäppt filtergrus på brunnsbotten och vid behov genom att trycka ett silrör med hål i genom brunns botten (bild 15). Ibland är det möjligt att sänka brunnen genom att gräva upp jord inne brunnen och sätta till ringar i brunns övre ända eller att fördjupa brunnen genom att sätta till ringar i brunns nedre ända som är mindre än de ursprungliga ringarna.

Om man har tillgång till rent insjö- eller flodvatten, kan man infiltrera det i jorden så att man får konstgjort grundvatten, antingen genom strandinfiltration eller t. ex. genom att pumpa vattnet till infiltrationsbrunnar eller -gropar. Den vågräta infiltreringsytan inne i marken bör vara minst 50 meter. Man bör följa med vattenkvaliteten med hjälp av analyser.

## Rengöring av brunnen

Innan man börjar rengöra brunnen tar man reda på hur smutsen kommer in i brunnen och först därefter väljer man rengöringsmetod. Det bästa sättet att rena brunns vatten är att avlägsna smutskällan och först därefter pumpa bort tillräckligt mycket vatten ur brun-

nen under tillräckligt lång tid. Ibland är detta inte möjligt.

De tryggaste eldrivna apparaterna är de som drivs med ackumulator. Om ackumulatordriven apparatur inte står till förfogande, ökar felströmsskyddsavbrytaren säkerheten då man använder skyddsjordade eller dubbelt isolerade verktyg. Då man jobbar inne i brunnen under synnerligen farliga omständigheter bör man ovillkorligen använda skyddsavkopplingstransformator. Man bör fästa särskild uppmärksamhet vid arbetssäkerheten.

Tillräckligt med vatten för hushållsbruk bör sättas åt sidan för den tid reparationerna pågår. Om vattnet har varit drickbart och brunnskonstruktionerna är hela, räcker det med att hålla brunnens omgivning i skick och med att granska brunnens insida minst en gång i året. I samband med granskningen avlägsnas material som ev. samlats i brunnen och som flyter på vattenytan.

Om smuts har trängt in i brunnen från utsidan, avlägsnas smutskällan först. Sedan pumpas man upp vatten så länge att allt nedsmutsat vatten avlägsnats från brunnens vattenupptagningsområde. Det nedsmutsade områdets storlek inverkar på hur länge man måste pumpa. Pumpningen kan ta från några dagar upp till flera månader. Då det vatten som strömmar in i brunnen är rent, tvättas brunnens insida med borste och rent vatten, och först därefter vidtar man samma åtgärder som vid ibruktageandet av en ny brunn.

Om den yttre smutskällan inte kan avlägsnas, byggs en ny brunn på en plats som ger tillräckligt med drickbart vatten. Om den gamla brunnen inte kan användas t. ex. som bevattningsbrunn, tas den, så som varande behövlig, ur bruk genom att man fyller den med lämplig, ren jord. Brunnsringar i gott skick kan grävas upp ur jorden och användas på nytt. Om ringarna lämnas kvar i jorden, avlägsnar man ringar till ett djup av ca. en meter och marken formas så att den motsvarar omgivningen.

Om den dåliga vattenkvaliteten beror

på att brunnskonstruktionen är i dåligt skick, repareras brunnen innan man rengör den. När brunnen är reparerad pumpas man bort så mycket vatten att det strömmar grundvatten in i brunnen. Vattenytan hålls på denna nivå under hela den tid rengöringen tar. Pumpningen utförs med en för ändamålet lämplig, flyttbar pump och det smutsiga vattnet förs till ett ställe där det inte förorsakar olägenhet. Brunnens väggar borstas rena med början uppfifrån. Borstandet kan göras antingen för hand eller med hjälp av en trycktvättare. Gamla konstruktioner tål inte nödvändigtvis kraftig borstning eller trycktvättare. Efter borstningen avlägsnas det smutsiga slammet från botten. Därefter gör man som vid ibruktageandet av en ny brunn.

Ibland har brunnsvattnet blivit förstört via brunnslocket. Då kan det vara frågan om att något ämne, föremål eller någon organism, som gör vattnet odrickbart, har kommit in i brunnen genom skadegörelse, i misstag, eller på något annat tillfälligt vis. Lockkonstruktionen repareras så att detta inte kan upprepas och därefter rengöres brunnen. Ofta räcker det att pumpa brunnen nästan tom. Ur en brunn med god kapacitet avlägsnar man åtminstone så mycket vatten som brunnen normalt innehåller. Ibland är brunnens kapacitet så låg att de skadliga bakterierna hinner föröka sig lika snabbt som vattnet kan avlägsnas därifrån. Då måste man desinficera vattnet.

Innan man desinficerar tömmer man brunnen på så mycket vatten som möjligt samtidigt som man aktar sig för hydrauliskt förorsakade brott. Vattnet desinficeras med hjälp av kokande vatten, ånga eller kemikalier. Kokande vatten och ånga passar utmärkt som desinficeringsmedel då brunnskonstruktionen tål hetta. Det kokande vattnet eller ångan skall verka i brunnen 5-10 min och därefter pumpas tillräckligt mycket vatten bort ur brunnen. Brunnen desinficeras på ovanstående sätt två eller tre gånger.

Ett annat sätt att desinficera är att använda kemikalier, som skall vara så skonsamma som möjligt men trots allt tillräckligt effektiva. Användningen av kemikalier är problematisk eftersom det nedsmutsade, kemikaliehaltiga vattnet återförs till naturen. Vattnet kan vanligen inte ledas till bostadshusets system för avfallsvatten eftersom kemikalierna allvarligt kan skada funktionen hos slamavskiljaren och infiltrationsanläggningen. Innan man påbörjar kemikaliebehandlingen pumpas brunnen så tom som möjligt för att minimera behovet av kemikalier. Under pumpningen bör man akta sig för hydrauliskt förorsakade brott. Kemikalien doseras enligt sin bruksanvisning. Brunnens inre väggar behandlas med en lösning som tillretts i ett skilt kärl. Man bör särskilt beakta arbetssäkerheten och i första hand använda kemikalier som är så lite hälsovådliga som möjligt. Bl. a. följande kemikalier kan användas för desinficering av brunnen:

- Natriumhypoklorit, 10 % lösning, dosering: 0,1 - 1,0 l/vattenkubikmeter i brunnen
- Kalsiumhypoklorit, pulver eller tablett, dosering enligt bruksanvisningen.
- Väteperoxid, dosering: 300 g/vattenkubikmeter i brunnen

Det bästa är att använda väteperoxid som sönderfaller i vatten och syre när det reduceras. Kemikalien bredds ut på brunnens väggar t. ex. med en spruta, pumpas upp i vattentagsutrustningen och tillsätts i brunnsvattnet i lämplig mängd. Ämnet får verka den tid som

anges i bruksanvisningen varefter brunnens inre väggar sköljs med rent vatten och rörmätet sköljs genom pumpning tills alla kemikalier är avlägsnade. Man får inte använda vattnet medan rengöringen pågår! Vattnets hygieniska kvalitet fastställs med laboratorieanalyser innan man använder det som dricksvatten. Det här tar i praktiken en vecka. Det får inte finnas rester av desinficeringsmedlet kvar i vattnet då laboratorieanalysen görs och därför tas vattenprovet tidigast en vecka efter rengöringen. Man kan bli tvungen att upprepa desinficeringen. Desinficeringen kan göra att vattnets järnhalt tillfälligt stiger, då de, i brunnen ev. förekommande, järnutfällande järnbakterierna dör och järnhalten därför stiger. Andra hälsovådliga bakterier kan föröka sig både i brunnen, rörmätet, tryckbehållaren, varmvattenssystemet och i kranarnas tätningar. Om nedsmutsningen sker i vattentagssystemet, sätts det i skick. Då behöver brunnen inte nödvändigtvis desinficeras.

Starka kemikalier kan skada vattentagssystemet. Därför bör man innan anskaffningen noga utreda vilka mängder av vilka kemikalier som är användbara i desinficeringsprocessen. Då bör man veta vilka material som använts i fastighetens vattentagssystem. T. ex. koppar och messing tål klor illa. Rörentreprenörer, som satt sig in i frågan, samt kommunens hälsoinspektör kan ge råd angående kemikaliernas verkningar. Man måste komma ihåg att det inte hjälper att desinficera brunnen om smutskällan finns utanför brunnen eller om nedsmutsningen beror på att brunnskonstruktionen är i dåligt skick!

## Behandling av brunnsvattnet



Om vattnet inte uppfyller kvalitetskraven (bilaga 1) kan vattenkvaliteten, både i nya och i gamla brunnar, vanligen förbättras genom vattenbehandling. Behandling kommer vanligen i fråga då det gäller att avlägsna naturliga olägenheter som härrör sig från jordmånen eller berggrunden. Olägenheten kan t. ex. bestå av alltför höga järn- eller manganhalter. Andra ofta förekommande orsaker till att brunnsvattnet behöver behandlas är alltför hög andel av organiskt material och vattnets surhet. I Finland är vattnets hårdhet i allmänhet inget problem. På endel områden måste man behandla vattnet p. g. a. grundvattnets höga fluorid-, arsen-, radon- eller uranhalt. Om kvalitetsproblemen beror på att vattnet förorenats av t. ex. nitrater eller bakterier, lönar det sig att först avlägsna smutskällan och att därefter överväga att sätta brunnen i skick, att bygga en ny brunn eller att ansluta sig till ett kommunalt, eller till något annat allmänt, vattenledningsnät.

Det finns väldigt många olika sorters behandlingsmetoder som lämpar sig för olika ändamål. Valet beror på vattenkvaliteten och på det utrymme för behandlingsapparaturen som står till förfogande. Det finns ingen apparatur som oförändrad skulle passa för alla ändamål. T. ex. det laboratorium som undersökt vattenprovet, kommunens hälsoinspektör, brunnsentreprenörer, apparaturleverantörer och miljöcentraler kan ge råd i valet av behandlingsmetod.

I den bifogade tabellen (bilaga 2) presenteras vattnets kvalitetsuppgifter och de problem brister i kvaliteten förorsakar, samt de vanligaste behandlingsmetoderna för att avhjälpa de beskriva olägenheterna. Då ett riktigt val inte bara beror på vattenkvaliteten och utrymmet för apparaturen utan också på apparaturens relativt höga pris, är en experts utlåtande på sin plats. All apparatur bör dessutom skötas och vid behov underhållas enligt bruksanvisningarna för att fungera klanderfritt.

# 10

## Råd till brunnsägare

1

Undersök vattenkvaliteten i din brunn med tre års mellanrum. Du får råd av hälsoinspektören, vattenlaboratoriet och de regionala miljöcentralerna.

2

Försäkra dig om att det inte finns någonting i närheten av din brunn som smutsar ner grundvattnet. Kom ihåg att kontrollera i vilket skick avlopp och behandlingsanläggningar är. Avlägsna nedsmutsande faktorer från omgivningen runt din brunn.

3

Sätt din gamla brunn i skick, om det inte finns risk för nedsmutsning och om vattentillgången är tillräcklig.

4

Överväg vattenbehandling, om det t. ex. finns för mycket järn eller mangan i vattnet, och det inte finns bättre vatten att tillgå. Nedsmutsat vatten lönar det

sig inte att rena. Vanligen kan endast desinficering av brunnen komma på fråga. Utred möjligheterna att avlägsna radon och andra radioaktiva ämnen från borrbrunnsvattnet, om vattnet annars är av god kvalitet.

5

Om problemet inte kan lösas genom att iståndsätta den gamla brunnen, sök då en plats för en ny brunn, bygg en grävd brunn eller en borrbrunn eller anslut dig till det allmänna vattenledningsnätet. Överväg också gemensam vattenanskaffning med grannarna.

6

Du får vägledning av kommunerna, lantbrukscentralerna och de regionala miljöcentralerna. De ger också information om den finansiering som staten bidrar med för olika vattensförsörjningsprojekt, ss. byggande och iståndsättande av brunnar. Också endel kommuner bidrar till finansieringen av anskaffningarna.

# Litteratur

Publikationerna i litteraturförteckningen är tillgängliga bara på finska, utom de två som märkts med asterisk.

*Backman B., Hiisvirta L., Maija I. ja Lahermo P.,*  
**Arseenin ja muiden raskasmetallien sekä näihin liittyvien anionien esiintyminen porakaivoissa.**  
Vesitalous 35 no: 5/1994 s. 11-18.

Liukkonen-Lilja, H., Mustaniemi, A. ja Hallikainen A.,  
**Kotikäyttöisten vedensuodattimien toimivuuden vertailututkimus.**  
Elintarvikevirasto: Tutkimuksia 1/1996. Helsinki 1996.  
ISBN 951-732-027-2, ISSN 1235-2764

**Haja-asutuksen vedenhankinnan kehittäminen.**  
Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja - sarja A:57. Helsinki 1990. 80 s.  
ISBN 951-47-3722-9.

*Korhonen L., Hedlund M., Heinonen-Tanski H., Martikainen P., Salonen L. ja Taipainen I.*  
I-osa: **Pohjaveden laatu.** II-osa: **Pohjaveden käsittely.**  
Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 251. Helsinki 1990. 46, 64 s.  
ISBN 951-47-3034-8.

*Korkka-Niemi K.,*  
**Kaivovesien happamoituminen Suomessa.**  
Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja - sarja A:47. Helsinki 1990. 74 s.  
ISBN 951-47-3613-3.

*Korkka-Niemi K., Sipilä A., Hatva T., Hiisvirta L., Lahti K. ja Alftan G.,*  
**Valtakunnallinen kaivovesitutkimus:**  
talousveden laatu ja siihen vaikuttavat tekijät.  
Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja - sarja A:146. Helsinki 1993. 228 s.  
ISBN 951-47-7567-8 vesi- ja ympäristöhallitus, 951-47-7382-9 sosiaali ja terveysministeriö.

**Maatilan vedenhankinta**  
Maatalouskeskusten Liiton julkaisuja No 702. Helsinki 1984.  
ISBN 951-9474-64-1, ISSN 0355-1296, ISSN 0357-7295.

*Mäkelä J.,*  
I-osa: **Maapohjaveden hankinta.** II-osa: **Kalliopohjaveden hankinta.**  
Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 252. Helsinki 1990. 83 s.  
ISBN 951-47-3035-6.

*Ojanperä A. ja Lakso E.,*  
**Osa I. Talvilomakeskusten vedenkulutus ja sen vaihtelu.**  
*Nieminen M. ja Lakso E.,*  
**Osa II. Haja-asutuksen vedenkulutus ja sen vaihtelut.**  
Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 540. Helsinki 1994. 115 s.  
ISBN 951-47-8245-3.

*Rontu M. ja Santala E. (toim.)*

**Haja-asutuksen jätevesien käsittely.**

Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 584. Helsinki 1995. 94 s.  
ISBN 951-47-9130-4.

RT 61-10606, LVI 22-10252. 1996.

**Juomavesikaivot.**

Helsinki. 8 s. Rakennustietosäätiö, RT/LVI-ohjetiedosto.

RT 66-10587, LVI 23-10247. 1995.

**Asumisjätevesien käsittely haja-asutusalueella.**

Helsinki. 12 s. Rakennustietosäätiö, RT/LVI-ohjetiedosto.

*Salonen L.* 1995.

**Luonnon radioaktiiviset aineet pohjavesiongelmana Suomessa.**

Vesitalous, nro 4, s. 13-18

*Santala E. (toim.)* 1990.

**Pienet jäteveden maapuhdistamot.**

Ohjeita 1 - 10 talouden jätevesien maaperäkäsittelystä.

Helsinki, Vesi- ja ympäristöhallitus. 117s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B 1.  
ISBN 951-37-0018-6 (kust.); 951-47-3064-X (julk.), ISSN 0786-9606.

*Sorva I. ja Lakso E.,*

**Vedenkulutus erityyppisissä kiinteistöissä.**

Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 401. Helsinki 1992. 55 s.  
ISBN 951-47-5605-3.

**\*) Social- och hälsovårdsministeriets beslut om kvalitetskrav på kontrollundersökning av hushållsvatten i små enheter.**

Finlands författningssamling (953/1994).

Suomen kartasto, vihko 123-126.

**Geologia**

Maanmittaushallitus, Suomen maantieteellinen seura. Helsinki 1992. 58s.  
ISBN 951-48-0518-6.

Suomen ympäristökeskus. 1996.

**Porakaivo oppopumpulla.**

Helsinki. 2 s. SYKE 8208/1996

Suomen ympäristökeskus ja Hämeen ympäristökeskus. 1996

**Porakaivon rakentamissopimus.**

Liiteselitys porakaivon rakentamissopimukseen. 7 s. SYKE 8216/1996.

**\*)Säteilyturvakeskus (Strålsäkerhetscentralen) 1994.**

**Talousveden radioaktiiviset aineet.** Radioaktiva ämnen i hushållsvatten (översättning).

Säteily- ja ydinturvallisuuskatsauksia. LS/6. 1994 Helsinki.

Työtehoseuran maataloustiedote 9-1995

**Maapuhdistamo haja-asutusalueen jätevesille.**



## Kvalitetskrav och -rekommendationer för hushållsvatten i privata hushåll

### KVALITETSKRAV UR HÄLSOSYNPUNKT

Utdrag ur Social- och hälsovårdsministeriets beslut  
Finlands författningssamling 953/1994

#### Mikrobiologiska kvalitetskrav

	Högsta tillåtna täthet
Escherichia coli (presumtiv identifiering)	under 1/100 ml
Koliforma bakterier	under 100/100 ml

#### Kemiska kvalitetskrav

		Högsta tillåtna koncentration, mg/l
Fluorid <sup>1)</sup>	F <sup>-</sup>	1,5
Nitrat <sup>2)</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	25
Nitratkväve	NO <sub>3</sub> -N	6,0
Nitrit <sup>2)</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,1
Nitritkväve	NO <sub>2</sub> -N	0,03
*Antimon	Sb	0,005
*Arsen	As	0,01
*Barium	Ba	0,7
*Bor	B	0,3
*Kvicksilver	Hg	0,001
*Kadmium	Cd	0,005
*Klorfenol (summa) <sup>3)</sup>		0,01
*Krom	Cr	0,05
*Bly	Pb	0,01
*Nickel	Ni	0,02
*Molybden	Mo	0,07
*Selen	Se	0,01
*Cyanid	CN <sup>-</sup>	0,05
*Pesticider		

<sup>1)</sup> om vattenanvändaren inte är ett barn, vars tänder håller på att bildas eller en gravid kvinna, kan fluoridhalter under 2 mg/l godtas

<sup>2)</sup> om vattenanvändaren inte är ett dibarn eller en gravid kvinna kan nitrathalter under 50 mg/l och nitrithalter under 1 mg/l godtas

<sup>3)</sup> summa = den sammantagna halten av tri-, tetra- och pentaklorfenoler

\* de här halterna bör bestämmas, om det finns förekommen anledning att anta att de förekommer i dricksvattnet

## TEKNISK-ESTETISKA KVALITETSREKOMMENDATIONER

Utdrag ur Social- och hälsovårdsministeriets beslut  
Finlands författningssamling 953/1994

		Högsta tillåtna halt, mg/l
Ammonium	$\text{NH}_4^+$	0,5
Ammoniumkväve	$\text{NH}_4\text{-N}$	0,4
Klorid	$\text{Cl}^-$	100
$\text{KMnO}_4$ -tal		20
$\text{COD}_{\text{Mn}}$	$\text{O}_2$	5,0
Koppar	Cu	1,0
Mangan	Mn	0,2
Järn	Fe	0,5
*Aluminium	Al	0,2
*Silver	Ag	0,01
*Mineraloljor		0,1
*Natrium	Na	150
*Sink	Zn	3,0
*Sulfat	$\text{SO}_4^{--}$	250

		Rekommenderad nivå
pH		6,0-9,5
Grumlighet(FTU)		< 5
Färgtal		< 20
Smak och lukt	ingen tydlig främmande smak	

\* De här halterna bör bestämmas, om det finns förekommen anledning att anta att de förekommer i dricksvattnet.

## STRÅLSÄKERHETSMÅLSÄTTNING

Utdrag ur Strålsäkerhetscentralens säkerhetsdirektiv från år 1993  
ST-direktiv 12.3

Strålsäkerhetscentralen har år 1993 gett säkerhetsdirektiv för radioaktivitet i vatten som gäller för vattenverkens vatten och för vatten som används vid framställning av livsmedel (ST-direktiv 12.3). Målsättningen är att stråldosen inte får överstiga 0,5 mSv per år. Om så inte är, bör vattenverket eller vattendistributören skrida till åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten. Direktiven gäller inte enskilda brunnar som är ämnade för privat bruk, för dem är förbättrandet av vattenkvaliteten frivilligt.

Då man beräknar stråldosen beaktar man radon och de långlivade alfa- och betaaktiva nukliderna, men inte det radon som frigörs ur vattnet och upptas i luften. I den fortsatta texten anges de halter av radioaktiva ämnen som var för sig ger en 0,5 mSv stråldos per år då vattenkonsumtionen är 2,2 l per dag. För radonets del antas att 0,5 l används som dricksvatten ur vilket radonet inte har frigjorts.

Radioaktivt ämne		Halt (Bq/l)
Radon	$^{222}\text{Rn}$	300
Uran	$^{238}\text{U}$	20
Uran	$^{234}\text{U}$	20
Radium	$^{226}\text{Ra}$	3
Radium	$^{228}\text{Ra}$	2
Bly	$^{210}\text{Pb}$	0,5
Polonium	$^{210}\text{Po}$	3
Cesium	$^{137}\text{Cs}$	50
Strontium	$^{90}\text{Sr}$	20

Uran är skadligare som ett kemiskt gift än som ett radioaktivt ämne. Haltgränsen sätts också enligt den kemiska toxiciteten och är lägre än det här angivna gränsvärdet. Detta gränsvärde har inte ännu slagits fast i Finland men det kommer att ligga mellan 0,02 - 0,1 mg/l. Det här motsvarar en  $^{238}\text{U}$ - och  $^{234}\text{U}$ -halt på 0,5 - 2,5 Bq/l då det är fråga om naturligt uran.

I praktiken innebär direktivet att vattnets radonhalt får vara högst 300 Bq/l, och då får vattnets långlivade radioaktiva ämnen inte ge någon stråldos alls. Eftersom radonhaltigt vatten nästan alltid innehåller dessa ämnen, blir vattnets acceptabla radonhalt lägre än detta maximivärde och på samma sätt blir de långlivade radioaktiva ämnenas acceptabla halter ofta bara tiondelar av sina maximivärden.

## BILAGA 2

### **Egenskaper i brunnsvattnet som bör analyseras, orsakerna till olägenheterna och åtgärder**

ANALYSERAD ENHET	SKADEVERKNING
pH	Lågt - korrosion av rör och utrustning Högt - skum och "glattighet"
Färg	Brun • grå • blågrön
Grumlighet	Grå eller brun färg
Hårdhet	Låg - korrosion av rör och utrustning Hög - utfällningar i varmvattenssystemet
Järn	Gul eller brun färg • utfällning
Mangan	Grå färg • svart utfällning
Koppar	Blågröna avlagringar på sanitetsporslin • "grönt hår"
Sink	Mjökaktig grumlighet
KMnO <sub>4</sub> -tal	Gul eller brun färg • jordaktig lukt
Klorid	Korrosion av rör och utrustning • sälta
Ammonium	Lukt
Nitrat	Kan ej upptäckas med sinnena • dibarns methemoglobinemi
Nitrit	Kan ej upptäckas med sinnena • uppvisar bakterieförekomst
Fluorid	Kan ej upptäckas med sinnena • fläckar på tandemaljen • benskörhet
E. coli	Diarré • uppkastning
Koliforma bakterier (sk. helhetskoliforma)	Inte nödvändigtvis några symptom • diarré, uppkastning kan förekomma
Radon	Kan inte upptäckas med sinnena • kan öka risken för cancer
Uran	Kan inte upptäckas med sinnena • kan öka risken för njurskador och cancer
Arsen	Kan ej upptäckas med sinnena • kan öka risken för hudcancer

ORSAK	ÅTGÄRD
Markens surhet	Alkalisering eller ett lager av kalkstensgrus på brunnens botten
Tvättmedel	Iståndsättande av brunnen eller en ny plats för brunnen
Järn • humus • mangan • koppar	Alkalisering och/eller filtrering
Sink • järn • luftbubblor • fasta partiklar	Alkalisering och/eller filtrering
Markens surhet	Alkalisering
Kalk	Neutralisering
Järn ur jordmånen	Oxidation * alkalisering och filtrering
Mangan ur jordmånen	Oxidation * alkalisering och filtrering
Koppar ur kopparledningar	Alkalisering och filtrering eller utbyte av rörmätet
Korrosion av galvaniserade ledningar	Alkalisering och filtrering eller utbyte av rörmätet
Humus • ytvatten	Iståndsättande av brunnen eller en ny plats för brunnen
Havets närhet • vägsaltning • inverkan av avloppsvatten	Ny plats för brunnen
Inverkan av avloppsvatten • gammalt havsbotten	Iståndsättande av brunnen eller en ny plats för brunnen
Gödsling • inverkan av avloppsvatten eller avfall	Iståndsättande av brunnen eller en ny plats för brunnen
Gödsling • inverkan av avloppsvatten eller avfall	Iståndsättande av brunnen eller en ny plats för brunnen
Fluorider ur jordmånen eller berggrunden	Använd annat vatten som dricksvatten
Inverkan av avloppsvatten	Iståndsättande av brunnen * desinficering eller ny plats för brunnen
Påverkan av ytvatten	Iståndsättande av brunnen * desinficering
Uran i berggrunden	Luftning * aktivkolfilter eller användande av annat vatten
Uran i berggrunden	Använd annat vatten som dricksvatten
Arsen i berggrunden	Dyr, kemisk behandling eller användande av annat vatten

# Presentationsblad

Utgivare	Finlands miljöcentral	Datum	Maj 1997
Författare	Tuomo Hatva, Toivo Lapinlampi, Juhani Gustafsson, Leena Hiisvirta, Jouko Liimatainen, Laina Salonen, Erkki Santala & Harri Seppänen		
Publikationens namn	Brunnsguide		
Publikationens delar/andra publikationer inom samma projekt			
Sammandrag	<p>Brunnsguiden har gjorts särskilt med tanke på dem som planerar att bygga en ny brunn eller restaurera en gammal. I guiden har man samlat information om grundvattenförekomst i mark och i berggrund, grundvattnets kvalitet och faktorer som försämrar kvaliteten samt valet av brunnsplatsens geografiska läge. Byggnad av vanliga brunnar med cementringar finns detaljerat beskrivet och detta har illustrerats med bilder. Det finns också bilder av borrbrunnar och några övriga brunnstyper. I guiden finns dessutom beskrivet restaurerings- och underhållsåtgärder för gamla brunnar. I bilagorna finns förevisat kvalitetskrav och rekommendationer för hushållsvatten från privata brunnar, de vanligaste kvalitativa bristerna i vattnet samt åtgärder för att avhjälpa dem.</p>		
Nyckelord	Brunnar, dricksvatten, hushållsvatten, grundvatten, brunnsvatten, vattenkvalitet, spridd bebyggelse, byggande, radioaktivitet		
Publikationsserie och nummer	Miljöhandledning 9sv		
Publikationens tema	Byggnad		
Projektets namn och nummer	Handledningar och information om vattenförsörjning, projektnr. XC 223		
Finansiär/uppdragsgivare	Finlands miljöcentral		
Organisationer i projektgruppen			
	ISSN	ISBN	
	1238-8602	952-11-0584-4	
	Sidantal	Upplag	Språk
	38	1000 st.	Svenska
	Offentlighet och andra villkor	Pris	
	Offentlig	38 mk	
Beställningar/distribution	Finlands miljöcentral, kundservice tel. 09-4030 0100, fax 09-4030 0190 Edita Ab, publikationsförsäljning tel. 09-566 0266, fax 09-566 0380		
Förläggare	Finlands miljöcentral, social- och hälsovårdsministeriet, Förbundet för Vattenskyddsföreningarna i Finland, Finlands Kommunförbund, Strålsäkerhetscentralen		
Tryckeri/tryckningsort och -år	Oy Edita Ab, Helsingfors 1997		
Övriga uppgifter	Handledningen finns också på finska		

# Kuvailulehti

Julkaisija	Suomen ympäristökeskus			Julkaisu-aika	Toukokuu 1997
Tekijä(t)	Tuomo Hatva, Toivo Lapinlampi, Juhani Gustafsson, Leena Hiisvirta, Jouko Liimatainen, Laina Salonen, Erkki Santala & Harri Seppänen				
Julkaisun nimi	Kaivo-opas				
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut					
Tiivistelmä	<p>Kaivo-opas on laadittu erityisesti uuden kaivon rakentamista tai vanhan kunnostamista suunnitteleville. Oppaaseen on koottu tiivistettyä tietoa pohjaveden esiintymisestä maa- ja kallioperässä, pohjaveden laadusta ja sitä heikentävistä tekijöistä sekä kaivon paikan valinnasta. Tavallisen rengaskaivon rakentaminen on kuvattu yksityiskohtaisesti piirroksilla havainnollistettuna. Piirroksia on myös porakaivosta ja eräistä muista kaivotyypeistä. Oppaassa selostetaan lisäksi vanhan kaivon kunnostus- ja huoltotoimenpiteet. Liitteissä on esitetty yksityisten kaivojen talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset, yleisimmät veden laatuhaitat ja niiden poistamismahdollisuudet.</p>				
Asiasanat	Kaivot, juomavesi, kaivovesi, pohjavesi, rakentaminen, veden laatu, haja-asutus, radioaktiivisuus				
Julkaisusarjan nimi ja numero	Ympäristöopas 9sv				
Julkaisun teema	Rakentaminen				
Projektihankkeen nimi ja projektinumero	Vesihuollon ohjeet ja valistus, projektino XC 223				
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Suomen ympäristökeskus				
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot					
	ISSN	ISBN			
	1238-8602	952-11-0584-4			
	Sivuja	Painos	Kieli		
	38	1 000 kpl	Ruotsi		
	Luottamuksellisuus	Hinta			
	Julkinen	38 mk			
Julkaisun myynti/ jakaja	Suomen ympäristökeskus, asiakaspalvelu puh. (09) 4030 0100, fax (09) 4030 0190 Oy Edita Ab, julkaisumyynti puh. (09) 566 0266, fax (09) 566 0380				
Julkaisun kustantaja	Suomen ympäristökeskus, sosiaali- ja terveysministeriö, Suomen Vesiensuojeluyhdistysten Liitto, Suomen Kuntaliitto, Säteilyturvakeskus				
Painopaikka ja -aika	Oy Edita Ab, Helsinki 1997				
Muut tiedot	Oppaasta on myös suomenkielinen laitos				

## Documentation page

<i>Publisher</i>	Finnish Environment Institute	<i>Date</i>	May 1997
<i>Author(s)</i>	Tuomo Hatva, Toivo Lapinlampi, Juhani Gustafsson, Leena Hiisvirta, Jouko Liimatainen, Laina Salonen, Erkki Santala & Harri Seppänen		
<i>Title of publication</i>	Well Guide		
<i>Parts of publication/ other project publications</i>			
<i>Abstract</i>	<p>There is a constant need for information and practical advice among those utilizing private wells for their drinking water supply. The most common method for groundwater withdrawal in Finland is to construct a shallow dug well using pre-fabricated concrete rings. Also drilled bedrock wells are widely used.</p> <p>In this publication, information on the occurrence and quality of groundwater in the soil layers and in the bedrock is presented, together with guidance on how to select the well location. Instructions with detailed illustrations are given especially on the construction of dug wells. In addition, the publication includes guidance on the maintenance and rehabilitation of old wells. In the annexes, information is also given on the quality requirements and recommendations for private wells and on suitable water treatment methods.</p>		
<i>Keywords</i>	Wells, drinking water, well water, groundwater, building, water quality, rural water supply, radio activity		
<i>Publication series and number</i>	Environment Guide 9sv		
<i>Theme of publication</i>	Building		
<i>Project name and number, if any</i>	Information and Guidelines on Water Supply and Sanitation, projectno. XC 223		
<i>Financier/ Commissioner</i>	Finnish Environment Institute		
<i>Project organization</i>			
	<i>ISSN</i>	<i>ISBN</i>	
	1238-8602	952-11-0584-4	
	<i>No. of pages</i>	<i>No. of copies</i>	<i>Language</i>
	38	1000	Swedish
	<i>Restrictions</i>	<i>Price</i>	
	Public	38 mk	
<i>For sale at/ distributor</i>	Finnish Environment Institute, customer service tel. +358 9 4030 0100, fax +358 9 4030 0190 Edita Ltd. tel. +358 9 566 0266, fax +358 9 566 0380		
<i>Financier of publication</i>	Finnish Environment Institute, Ministry of Social Affairs and Health, The Finnish Federation of Water Protection, The Association of Finnish Local Authorities, Finnish Centre for Radiation and Nuclear Safety		
<i>Printing place and year</i>	Edita Ltd., Helsinki 1997		
<i>Other information</i>	This guide is published also in finnish		



**BYGGANDE****Brunnsguide**

Den här praktiskt inriktade guiden innehåller goda råd både för den som tänker bygga en ny brunn och för den som skall reparera en gammal. Guiden behandlar grundvattenförekomster och -kvalitet samt beskriver hur man väljer en bra brunnplats och vilka möjligheter det finns att avhjälpa brister i vattnets kvalitet. Olika brunnstyper presenteras med åskådliga illustrationer. De olika byggnadsfaserna då man gräver en brunn beskrivs. I guiden ingår en förteckning över de kvalitetskrav som ställs på brunnsvatten och en korresponderande lista på förbättringsåtgärder.

Guiden är ett resultat av samarbete mellan:  
Social- och hälsovårdsministeriet  
Finlands Kommunförbund  
Förbundet för vattenskyddsföreningarna i Finland rf  
Strålsäkerhetscentralen  
Finlands miljöcentral

ISBN 952-11-0584-4

ISSN 1238-8602

**Försäljning:**

Oy Edita Ab, publikationsförsäljning

tel. (09) 566 0266, fax (09) 566 0380

Finlands miljöcentral, kundservice

tel. (09) 4030 0100, fax (09) 4030 0190

