
Dricksvatten
från enskilda brunnar
och mindre vattenanläggningar

Socialstyrelsen klassificerar sin utgivning i olika dokumenttyper. Denna publikation tillhör **Handböcker för handläggning**. Det innebär att innehållet kompletterar Socialstyrelsens författningssamling med fakta, kunskapsunderlag och kommentarer som stöd för rättstillämpning och handläggning av ärenden hos huvudmän och andra vårdgivare. Kan t.ex. innehålla lagtext, referat av författningar, motivuttalanden, rättsfallsreferat, beslut från JO, tolkningsexempel, kunskapsunderlag m.m. Kraven på vetenskaplighet tillgodoses genom att vetenskaplig expertis medverkar. Socialstyrelsen svarar för innehåll och kommentarer.

ISBN: 91-85482-73-0

Artikelnr: 2006-101-8

Omslag: Fhebe Hjälms

Illustration: Claes Stridsberg

Sättning: Majsan Wickert/FGO AB

Tryck: Bergslagens Grafiska, Lindesberg, december 2006.

Förord

Miljöbalken¹ ska tillämpas så att människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter. Socialstyrelsen är central, tillsynsvägledande myndighet för frågor som rör hälsoskydd inom miljöbalkens tillämpningsområde. Socialstyrelsen har ansvar för dricksvattenfrågor som faller utanför Livsmedelsverkets ansvarsområde.

Eftersom det finns ett stort behov av information i frågor som rör dricksvatten från enskilda vattentäkter har Socialstyrelsen tagit initiativ till den här handboken. Boken har utarbetats i samarbete med Sveriges geologiska undersökning (SGU), som är central förvaltningsmyndighet för frågor om landets geologiska beskaffenhet. SGU ansvarar för miljömålet *Grundvatten av god kvalitet*, där dricksvattenfrågor är centrala. Kännedom om grundvattnets sammansättning i olika geografiska områden är nödvändigt för att nå en god vattenkvalitet i dricksvattenbrunnar. Kapitlen Lämplig plats för dricksvattenanläggning, Olika typer av vattentäkter, Installationer för att leda och ta upp vatten, Certifiering av brunnsbore samt Åtgärder vid problem med dricksvattnet har i stora delar utarbetats av SGU.

Socialstyrelsen har gett ut allmänna råd om dricksvatten² som bland annat anger vilka kvalitetskrav man bör ställa på vatten från mindre anläggningar. Handboken är ett komplement till de allmänna råden och innehåller uppgifter om hur dricksvattenbrunnar kan anläggas och skötas liksom information och vägledning om hur man kan gå tillväga om man har problem med vattenkvaliteten. Boken innehåller också information om relevant lagstiftning.

Handboken vänder sig främst till de kommunala miljönämnderna och andra berörda nämnder som stöd i deras arbete med dricksvatten från min-

¹ Miljöbalk (1998:808).

² Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten ändrad genom Socialstyrelsens kungörelse (SOSFS 2005:20) om ändring i allmänna råden om försiktighetsmått för dricksvatten.

dre anläggningar. Handboken kommer också att kunna användas av privatpersoner som har, eller ska, anlägga en dricksvattenbrunn. Projektledare för handboken har Åsa Ahlgren och Marianne Löwenhielm, Socialstyrelsen, varit. De kapitel som SGU haft huvudansvar för har författats av Göran Risberg och Lena Ojala. Boken har bearbetats av Anne Laquist, Miljöordet. Specifika delar i handboken har diskuterats med Christina Forslund, Livsmedelsverket. Ett tidigare utkast till handbok har remissbehandlats. Socialstyrelsen riktar ett varmt tack till alla som bidragit till handboken.

Håkan Ceder
Överdirektör

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning	10
Inledning	11
Förklaringar av begrepp	12
Lämplig plats för dricksvattenanläggning	15
Grundläggande om grund- och ytvatten	15
Det hydrologiska kretsloppet	16
Placering av brunnen	17
Skydd mot yttre påverkan	18
Olika förutsättningar och känslighet	18
Ytvattnets variationer i kvalitet och kvantitet	19
Saltpåverkan	19
Orsaker till saltpåverkan	19
Borra grunt om risk för saltvatten finns	22
Olika typer av vattentäkter	23
Bergborrad brunn	23
Anläggningsteknik	23
Filterbrunn	25
Anläggningsteknik	26
Rörspetsbrunn	26
Grävd brunn	26
Anläggningsteknik	26
Källa	27
Ytvattentäkt	28
Installationer för att ta upp och leda vatten	29
Pumptyper	29
Övrig utrustning	29
Certifiering av brunnborrare	32

Provtagning av vattnets kvalitet	33
Så provtar man	33
Provta alltid på kallvatten	34
Att tänka på vid mikrobiologisk undersökning	34
Att tänka på vid kemisk undersökning och metallundersökning	34
Att tänka på vid radonundersökning	34
Dokumentation på följesedeln	35
Naturliga kvalitetsproblem med dricksvattnet	36
Järn, mangan, pH	36
Svavelväte	36
Natrium och klorid (salt)	36
Fluorid	37
Radon	38
Påverkan på hälsan	38
Uran	38
Riktvärden	38
Här finns uran	39
Övriga naturligt förekommande radioaktiva ämnen	39
Arsenik.....	40
Kadmium och bly	40
Exempel på föroreningar från mänsklig aktivitet	41
Nitrat/nitrit	41
Orsaker till höga kväve/nitrathalter	41
Förslag till miljökvalitetsnorm	42
Bekämpningsmedel	42
Skydd för grundvatten	43
Analys av bekämpningsmedel	43
Algtoxiner	44
Hälsorisker med algtoxiner	45
Legionella	46
Åtgärder vid problem med dricksvattnet	47
Kommer inget vatten i kranen?	47
Låg grundvattennivå	47
Ökad vattenanvändning	48
Åtgärder för att öka tillrinningen	48

Problem med vattnets kvalitet	50
Hitta föroreningskällan	50
Åtgärder i brunnen	50
Ibland måste man anlägga ny vattentäkt	53
Sanering av brunnen	53
Särskilda problem i borrade brunnar	53
Åtgärder mot saltvatten	54
Tekniska problem	55
Rening av vatten	56
Vanligaste orsakerna till rening	56
Hur hittar man rätt reningsutrustning?	57
Baskrav på tekniken.....	57
Hur ska vattenkvaliteten vara efter reningen?.....	57
Tillfälliga vattenreningsinsatser	58
Att tänka på vid rening av radioaktiva ämnen	59
Grunder för riktvärden	60
Varför skiljer sig Socialstyrelsens riktvärden ibland från Livsmedelsverkets gränsvärden?	60
Mikrobiologiska riktvärden	61
Kemiska riktvärden	61
Bedömning av vattnets tjänlighet	62
Bedömningen otjänlig	62
Bedömningen tjänligt med anmärkning	62
Mikrobiologiska parametrar	63
Escherichia coli (E. coli)	63
Koliforma bakterier	63
Antal mikroorganismer vid 22 °C	63
Kemiska parametrar	64
Alkalinitet	64
Aluminium	64
Ammonium	64
Antimon	64
Arsenik	65
Bekämpningsmedel – enskilda	65
Bekämpningsmedel – totalhalt	66
Bly	66

Cyanid	66
Fluorid	66
Fosfat	67
Färg	67
Järn	67
Kadmium	68
Kalcium	68
Kalium	68
Kemisk syreförbrukning	68
Klor, total aktiv	69
Klorid	69
Konduktivitet	69
Koppar	70
Krom	70
Kvicksilver	70
Lukt	70
Magnesium	71
Mangan	71
Natrium	71
Nickel	71
Nitrat	72
Nitrit	72
pH (vätejonkoncentration)	72
Radon	73
Selen	73
Smak	73
Sulfat	73
Total hårdhet	74
Turbiditet (grumlighet)	74
Uran	74
Miljöbalken och Livsmedelsverkets föreskrifter	75
Miljöbalken	75
Miljöbalkens allmänna hänsynsregler.....	75
Olägenhet för människors hälsa	76
Skador eller olägenheter för miljön	77
Regler om tillstånd, anmälan och skydd av vatten	77

Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten	79
Livsmedelsverkets föreskrifter och ansvarsområde	80
Vad innebär kommersiell, icke kommersiell och offentlig verksamhet? ...	80
Hjälp att tolka	81
Ansvaret för dricksvattnet och dess kvalitet.....	81
Vilka utövar tillsyn och vad innebär detta?	82
Egenkontroll	84
Övriga lagar och direktiv	86
Plan- och bygglagen	86
Lagen om uppgiftsskyldighet	87
SGU:s brunnarkiv	87
Konsumentköplagen och Konsumenttjänstlagen	87
EU:s lagstiftning	88
Nationella miljömål	89
Myndigheter och övriga aktörer	90
Litteraturlista	92
Författningar	92
Handböcker och tillsynsvägledning	93
Övrigt	94
Bilagor	95

Sammanfattning

Ansvar för vattenfrågor är uppdelat på ett antal centrala myndigheter. Socialstyrelsen har ansvar för normgivning och tillsynsvägledning i frågor om dricksvatten från enskilda vattentäcker och mindre anläggningar. Detsamma gäller för vatten som används till hushållsgöromål som disk, dusch, tvätt och rengöring. Denna handbok kompletterar Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten³. Handboken ska kunna användas som underlag för tillsynsmyndigheten vid bedömningen av olägenheter som kan uppkomma till följd av kemiska eller mikrobiologiska föroreningar i dricksvatten från mindre vattenanläggningar. Även den som har eller planerar att skaffa en egen dricksvattenanläggning och den som arbetar med att anlägga och sköta brunnar samt med reningsutrustning för dricksvatten kan ha nytta av handboken.

Handboken beskriver aspekter som är viktiga att beakta då man väljer plats för dricksvattenanläggningen. Den ger exempel på olika typer av vattentäcker, övriga installationer samt beskriver vad certifiering av brunnar innebär.

I handboken beskrivs vidare olika parametrar som kan ge kvalitetsproblem i dricksvattnet. Ibland beror problemen på naturliga förekomster av ämnen i bergrunden som hamnar i dricksvattnet. Problemen kan också vara kopplade till mänsklig aktivitet i närområdet, som t.ex. jordbruk, avloppsanläggningar, deponier och industrier.

Boken ger också information om viktiga aspekter vid provtagning av dricksvattnet och förslag på hur man kan hantera problem med dricksvattnet, både vid vattenbrist och vid problem med kvaliteten på vattnet. Ett avsnitt i boken tar upp de grunder som finns för riktvärdena i de allmänna råden, dvs. vad förhöjda halter av olika parametrar indikerar och vilka hälsoeffekter som förknippas med parametern. I vissa fall ger vi också förslag på åtgärder.

Handboken ger slutligen också en sammanfattning av gällande lagstiftning inom dricksvattenområdet. Förutom detta beskrivs också fastighetsägarens/brunnägarens ansvar, tillsynsmyndigheternas tillsyn samt vad reglerna för egenkontroll innebär.

³ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten ändrad genom Socialstyrelsens kungörelse (SOSFS 2005:20) om ändring i allmänna råden om försiktighetsmått för dricksvatten.

Inledning

Dricksvattenkvalitet är en mycket viktig fråga ur hälsosynpunkt. Cirka 1,2 miljoner permanentboende och ungefär lika många fritidsboende är beroende av vatten från enskilda vattenanläggningar. Utgångspunkten för denna handbok har varit att beskriva olika aspekter av enskilda vattentäkter, för att på så sätt minimera hälsorisker samt estetiska och tekniska problem med dricksvattnet. I handboken beskrivs bland annat hur man anlägger och sköter sin vattentäkt samt vilka åtgärder man kan vidta om man får problem med dricksvattnet. Handboken är ett komplement till Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten⁴.

Avsikten med handboken är att den ska kunna användas av tillsynsmyndigheterna, dvs. de kommunala miljönämnderna, i deras tillsyn. Den ska också kunna användas av den som har eller planerar att skaffa en vattenanläggning. Den är även användbar för entreprenörer som arbetar med anläggning och skötsel av vattenanläggningar samt med reningsutrustning.

Denna handbok avser dricksvatten från vattenverk och enskilda brunnar eller enskilda vattenanläggningar som

- i genomsnitt tillhandahåller mindre än 10 m³ dricksvatten per dygn, eller
- försörjer färre än 50 personer.

Större anläggningar eller anläggningar som används för offentligt eller kommersiellt bruk omfattas av Livsmedelsverkets föreskrifter.

⁴ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten ändrad genom Socialstyrelsens kungörelse (SOSFS 2005:20) om ändring i allmänna råden om försiktighetsmått för dricksvatten.

Förklaringar av begrepp

Allmän anläggning

En anläggning över vilken en kommun har ett rättsligt bestämmande eller inflytande och som har ordnats och används för att uppfylla kommunens skyldigheter enligt lagen (2006:412) om allmänna vattentjänster.

Beredning

En avsiktlig åtgärd som har till syfte att se till att dricksvattnets kvalitet motsvarar uppsatta riktvärden. Definitionen kommer från Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten⁵.

Distributionsanläggning

Sådan del av en anläggning som avser rörledningar, pumpar, reservoarer eller liknande rörutrustning för distribution av dricksvatten. Definitionen kommer från Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten.

Dricksvatten

Vatten som är avsett för dryck, matlagning, personlig hygien och andra hushållsgöromål. Definitionen kommer från Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten.

Dricksvattenanläggning

Vattentäkt, vattenverk och distributionsanläggning. Definitionen kommer från Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten.

Enskild anläggning

Anläggning som distribuerar vatten till en- eller tvåfamiljsfastighet. Definitionen kommer från Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten.

Fekal förorening

Förorening som kommer från människors och djurs avföring.

⁵ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten ändrad genom Socialstyrelsens kungörelse (SOSFS 2005:20) om ändring i allmänna råden om försiktighetsmått för dricksvatten.

Grundvatten

Det vatten som finns i den mättade zonen (grundvattenzonen), dvs. den del av marken där alla por- och sprickutrymmen är fyllda med vatten och vars portryck är lika med eller större än atmosfärtrycket.

Högsta kustlinjen (HK)

Den högsta nivå till vilken havet eller Östersjön i något av sina insjöstadier nått under eller efter den senaste istiden. Normalt används begreppet för att identifiera de områden som legat under vatten efter senaste istiden.

Jordbrunnar

Brunnar som anläggs i jordlagren. Exempel på jordbrunnar är grävda brunnar, filterbrunnar och rörspetsbrunnar.

Marina gränsen (MG)

Områden som var täckta av salt hav under eller efter den senaste istiden.

Relikt vatten

Gammalt havsvatten som varit instängt i sprickor och hålrum i marken i flera tusen år. Relikt havsvatten finns inom de landområden som varit täckta av hav efter istiden och som därmed ligger under den s.k. marina gränsen (MG).

Riktvärde

Riktvärdet kan vara satt av hälsomässiga, tekniska eller estetiska skäl. Det är inte bindande, men ska ses som starkt motiverade rekommendationer.

Råvatten

Obehandlat grund- eller ytvatten avsett att användas som dricksvatten. Definitionen kommer från Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten.

Servitut

Ett servitut ger en fastighet rätt att utnyttja annan fastighet på ett visst sätt. Det kan t.ex. gälla rätt till utfartsväg eller rätt att anlägga och nyttja brunn på annan fastighet. Servitut kan bildas vid förrättning eller genom privata avtal och är inte tidsbegränsat.

Typgodkänd vattenbrunn

En typgodkänd eller tillverkningskontrollerad produkt anses uppfylla bygglagstiftningens krav för avsedd användning. En typgodkänd brunn ska såle-

des vara utförd i sådant material och på sådant sätt att den förser användaren med dricksvatten utan att konstruktionen medför någon extra risk för användaren ur kvantitativt eller kvalitativt hänseende.

Vattentäkt

Bortledande av grund- eller ytvatten för vattenförsörjning och de tekniska anordningar som krävs för vattenuttag. Definitionen kommer från Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten.

Vattenverk

Del av anläggning för dricksvattenförsörjning för att ta in, bereda eller på liknande sätt hantera dricksvatten samt tillhörande reservoar eller liknande anordning för att förvara dricksvatten. Ett vattenverk vid en enskild anläggning är normalt en hydrofor eller en hydropress och i förekommande fall någon av dessa tillsammans med utrustning för att behandla vatten. Definitionen kommer från Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten.

Verksamhetsutövare

Den eller de juridiska (företag, organisation etc.) eller fysiska personer (människa) som ansvarar för en verksamhet eller del av en sådan.

Övrig anläggning

Anläggning som distribuerar vatten till mer än en tvåfamiljsfastighet. Definitionen kommer från Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten.

Lämplig plats för dricksvattenanläggning

Enligt Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten⁶ bör en ny dricksvattenanläggning utformas så att saltvatteninträngning eller föroreningar undviks och en långsiktig hushållning med naturresurserna säkerställs. En dricksvattenanläggning bör läggas på en lämplig och väl skyddad plats och vid behov frostfritt. Hänsyn bör tas till:

- eventuella föroreningskällor i närheten t.ex. avloppsinfiltration (se Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanordningar⁷)
- möjligheter till vattenuttag och
- praktiska förutsättningar som t.ex. tillgång till el.

Anläggningen bör ges ett gott tekniskt skydd mot eventuella föroreningar.

Grundläggande om grund- och ytvatten

De allmänna hänsynsreglerna i miljöbalken⁸ syftar till att främja en hållbar utveckling. Det är av stor vikt att en långsiktigt hållbar vattenförsörjning tryggas både för nuvarande och kommande generationer. Generellt finns det i Sverige gott om vatten av bra kvalitet, men möjligheterna till större uttag varierar kraftigt inom landet och de lokala variationerna är stora. För enskild dricksvattenförsörjning nyttjas oftast grundvatten. Det är viktigt att känna till hur grundvattnet uppträder och rör sig i marken för att man ska kunna anlägga och sköta en dricksvattenbrunn rätt.

⁶ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten ändrad genom kungörelse (SOSFS 2005:20) om ändring i allmänna råden om försiktighetsmått för dricksvatten.

⁷ Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2006:7) om små avloppsanordningar för hushållspillvatten.

⁸ 2 kap. miljöbalken (1998:808).

Det hydrologiska kretsloppet

Grund- och ytvatten är sammankopplade i det hydrologiska kretsloppet. Allt sött grundvatten är nederbörd, som trängt ner i marken. Allt grundvatten blir förr eller senare ytvatten och största delen av allt ytvatten har tidigare varit grundvatten. Grundvattnet rör sig i marken från högre till lägre nivåer och rinner ut i bäckar, åar, älvar och sjöar och når slutligen havet. En förutsättning för grundvattnets strömning är att det finns hålrum som vattnet kan strömma igenom. Ju fler och ju större porer och sprickor marken innehåller, desto snabbare kan vattnet strömma till en brunn och desto mer vatten går det att utvinna.

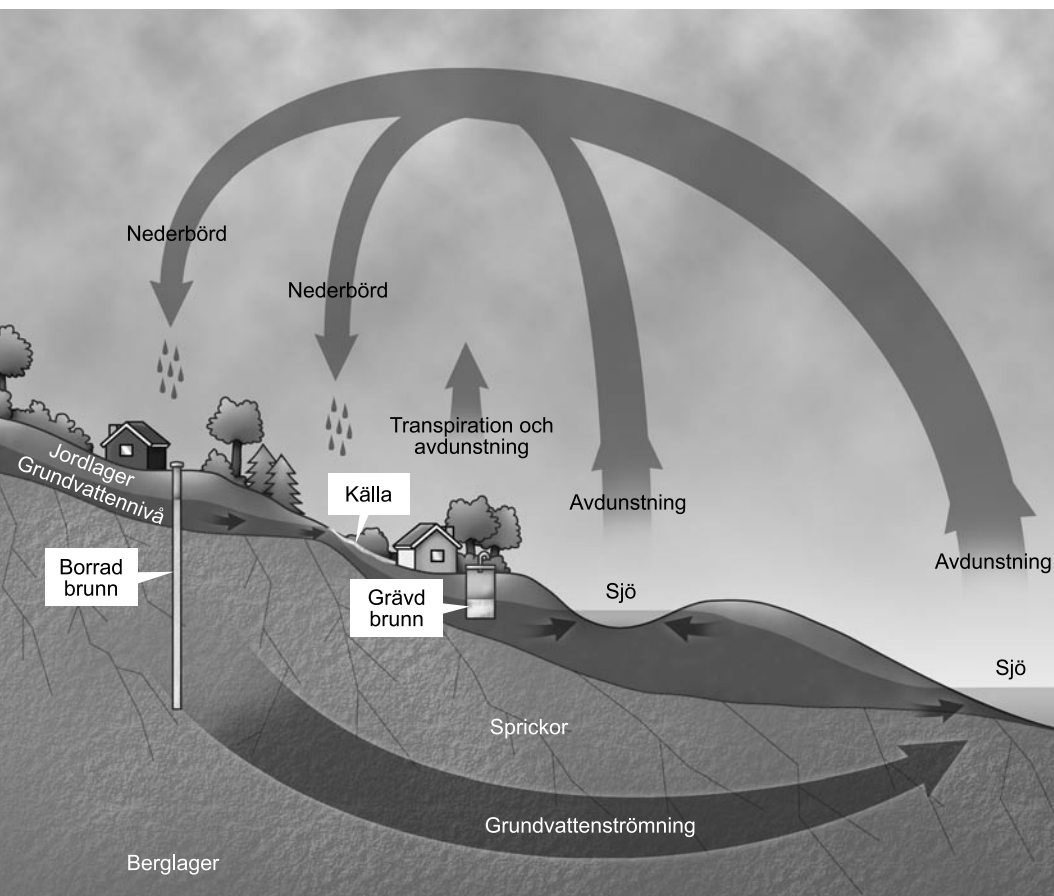


Bild 1. Schematisk bild över den hydrologiska cykeln, dvs. vattnets kretslopp.

Placering av brunnen

Det är viktigt att det grundvatten, råvattnet, som tas upp ur brunnen har så bra kvalitet som möjligt. Med ett råvatten av god kvalitet får man lättare ett bra dricksvatten med minimal rening. Det är bättre att motverka en förorening av brunnen än att rena vattnet. Därför är brunnsens placering viktig. Flera undersökningar visar att det finns stora problem med vattenkvaliteten vid enskild vattenförsörjning, bl.a. förekomst av bakterier, höga radonhalter, höga halter av kväveföreningar, fluorid, salt grundvatten, vägsalt, tungmetaller och bekämpningsmedel. Av dessa förekommer flera naturligt, andra kan ha tillförts genom mänsklig aktivitet.

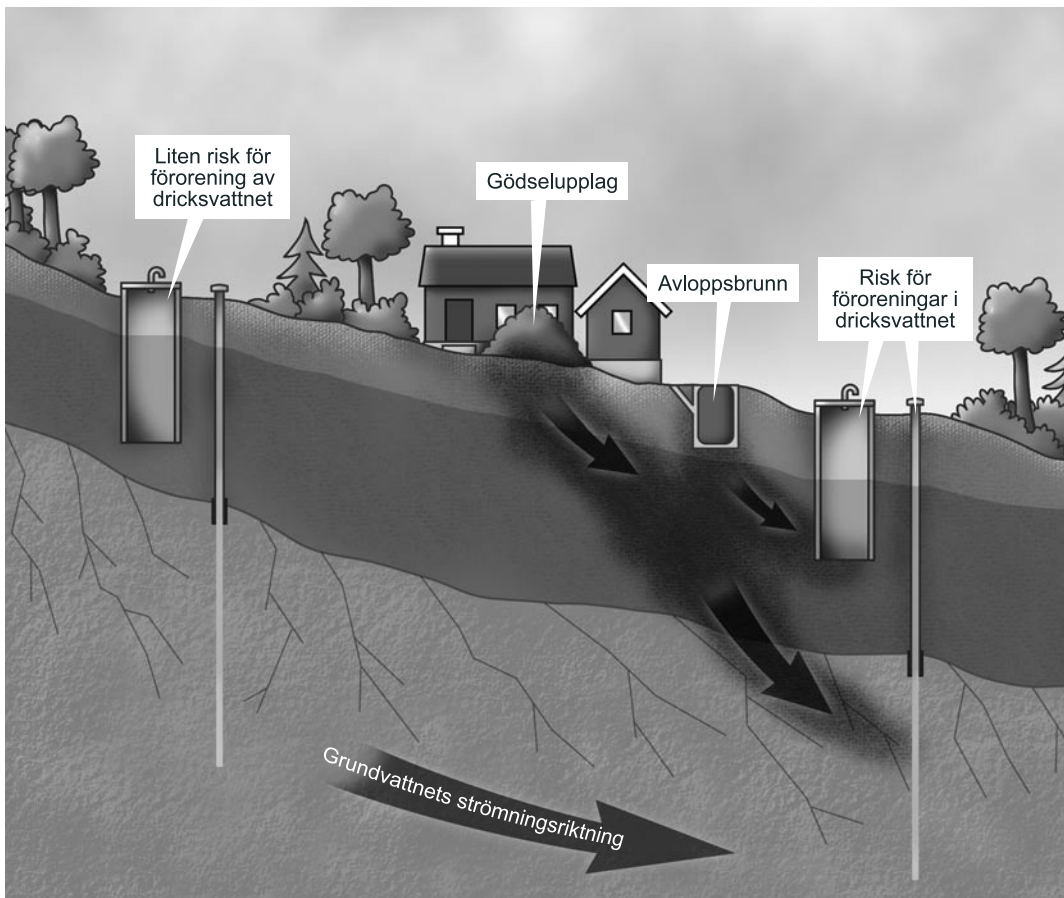


Bild 2. Exempel på lämplig och mindre lämplig placering av brunnen i förhållande till föroreningskällorna.

De allra flesta brunnar anläggs på fastigheter med relativt små tomter där det kan vara svårt att hitta ett idealiskt läge för brunnen. Redan befintliga hus och verksamheter, avloppsanläggningar, gödselhantering etc. minskar valmöjligheterna. Även praktiska förutsättningar spelar in, som t.ex. tillgång till el och närhet till bostadshus för att slippa alltför långa och kostsamma ledningsdragningar.

En grundläggande regel är att placera brunnen uppströms eventuella föroreningskällor. Skyddsavståndet mellan föroreningskällan och vattentäkten måste avgöras från fall till fall beroende på förorenings art och marklagrens förmåga att släppa igenom vatten. Vid torra eller större grundvattenuttag som medför sänkta grundvattennivåer kan grundvattnets strömningsriktning ändras om vatten tillförs, t.ex. från en avloppsinfiltration.

Undvik att anlägga vattentäkten i närheten av, speciellt nedströms, marktytor som behandlats med bekämpningsmedel. Gamla bekämpningsmedel som användes tidigare kan vara källa till förorening. Bekämpningsmedel som inte använts på 10–15 år kan fortfarande upptäckas i dricksvattentäkter idag. Genomsläppliga jordar, t.ex. sandjordar, ökar risken ytterligare för att påverkan kan ske.

Skydd mot yttre påverkan

För att hindra påverkan är det viktigt att ytligt vatten avleds så att det inte kan tränga in i brunnen. Brunnsock, ledningsanslutningar och brunnsväggar är sårbara delar. Det är viktigt att kontrollera att de är täta. Geologin, dvs. jordarterna och/eller berggrundens tätande respektive genomsläppliga egenskaper, har stor betydelse för brunnens naturliga skydd. Om en borrhållad brunn anläggs i eller genom djupa jordlager, genom tätande leror eller i fast berg med väl utförd fodring och tätning får man normalt ett bra skydd. Grunda brunnar i jordlager och brunnar nedförda i sprickrikt berg i kombination med litet eller obefintligt jorrdjup är mer utsatta för yttre påverkan. I det senare fallet är det särskilt viktigt att fodra eller täta borrhålet flera meter ner i fast berg för att uppnå bästa möjliga skydd. Redan borrhållade brunnar med bristfällig utformning kan i vissa fall tätas i efterhand.

Olika förutsättningar och känslighet

Borrhållade brunnar har ofta en mer stabil vattentillgång än grävda, men grundvattennivån kan sjunka vid överuttag. Risken att få salt grundvatten i borrhållade brunnar är normalt större än för grävda brunnar, eftersom vattenuttaget görs på ett större djup (mer information se nedan under Saltpåverkan).

Grundvattentillgången i en borrhad brunn beror på bergets sprickighet. Det är ofta svårt att avgöra tillrinningsområdet till en borrhad brunn och därmed även risken för påverkan från föroreningskällor.

Grävda brunnar är också känsliga för förändringar i grundvattennivån, eftersom de är anlagda i ytliga grundvattenmagasin. Det innebär att vattentillgången kan bli dålig under torrperioder samt att kvaliteten kan förändras då. Under perioder med hög grundvattennivå t.ex. i samband med snösmältning kan också vattenkvaliteten försämrast.

Ytvattnets variationer i kvalitet och kvantitet

Ytvatten varierar vanligtvis i kvalitet och kvantitet under året. Stora flöden i samband med snösmältning och kraftiga regn kan medföra att kvaliteten kraftigt förändras. Markanvändningen närmast ytvattnet har i de flesta fall avgörande betydelse för risken att ytvattentäkten ska påverkas. Risken för höga halter mikroorganismer är större i ytvatten än i grundvatten. Det är därför nödvändigt att kontrollera eventuella föroreningskällor i närområdet runt ytvattenintaget på samma sätt som vid en grävd eller borrhad brunn.

Saltpåverkan

Saltvattenpåverkan i bergborrade brunnar kan orsakas av ett flertal olika faktorer. Oftast har det att göra med att salt grundvatten påverkat brunnen. I vissa fall kan det emellertid vara resultatet av mänsklig aktivitet vid markytan som exempelvis spridning av vägsalt, anläggning av soptippar, m.m. Denna typ av påverkan är i de flesta fall knuten till det direkta närområdet vid föroreningskällan.

Orsaker till saltpåverkan

Saltvattenproblem i bergborrade brunnar utgörs i de flesta fall av att relik saltvatten tränger upp i brunnen⁹. Detta vatten härstammar från en tid när delar av Sverige var täckt av salt eller bräckt vatten. Normalt används begreppet HK (högsta kustlinjen) för att identifiera de områden som legat under vatten efter senaste istiden. För bedömning av risken för saltvatten kan HK utgöra en missvisande gräns, då haven som täckte Sverige under vissa perioder av inlandsisens avsmältning utgjordes av sötvatten. En mer korrekt och användbar benämning för att lokalisera riskområden för saltvatten är MG (marina gränsen) som identifierar vilka områden som har varit täckta av salt hav.

⁹ Müllern, C-F. Beskrivning till kartan över grundvattentillgångar i Nynäshamns kommun. SGU serie An nr 12. Uppsala: Sveriges geologiska undersökning; 1999.

I vissa fall kan saltvattenpåverkan ha sin grund i att saltvatten från nuvarande hav trängt in. Normalt sett uppträder detta enbart i omedelbar närhet till havet. Det är mycket sällan som denna typ av saltvattenpåverkan förekommer på mer än 200–300 meters avstånd från strandlinjen.

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

Utlösande faktorer

Saltvattenspåverkan av brunnsvatten förekommer främst när mer grundvatten tas ut än vad som bildas i ett område. Detta kan inträffa om grundvattenuttaget ökar och/eller i perioder med dålig grundvattenbildning och därmed sammanhörande låga vattennivåer av sött grundvatten. Salthalten i brunnsvatten varierar därför med tiden.

Risk för saltvattenpåverkan ökar också med ökat borrhålsdjup. Det är därför en god idé att ta reda på omgivande brunnars djup och salthalter innan en ny brunn borrar. Information om detta kan hämtas bl.a. från brunnsparkivet, som finns inom Sveriges geologiska undersökning (SGU).

Påfrestningar på tillgången

Vid normal vattenanvändning i ett modernt hushåll bedöms vattenförbrukningen vara mellan 100 och 200 liter per person och dygn. För att ge ett hushåll med fyra personer tillräckligt med vatten måste brunnen ha en tillströmning på minst 20–40 liter i timmen samt ett visst vattenmagasin i brunnen. Vattenmagasinet i brunnen är en buffert när man använder mer vatten än vad som rinner till. Detta kan inträffa vid tillfällen då vattenförbrukningen är som störst, t.ex. vid dusch och när tvätt- och diskmaskin används. Andra påfrestningar på dricksvattentillgången kan vara användandet av badbassänger och bevattning av gräsmattor.

I områden där man kan förvänta sig brunnar med liten tillrinning kan det vara klokt att välja en grov diameter på brunnen och/eller större hydrofor/hydropress, eftersom detta ökar bufferten. Det är även viktigt att tänka på att vattenförbrukningen ökar generellt under vissa perioder, t.ex. under sommaren i fritidshusområden. Under samma period är grundvattenbildningen liten, huvuddelen av nederbörden åtgår till växternas behov, varför grund-

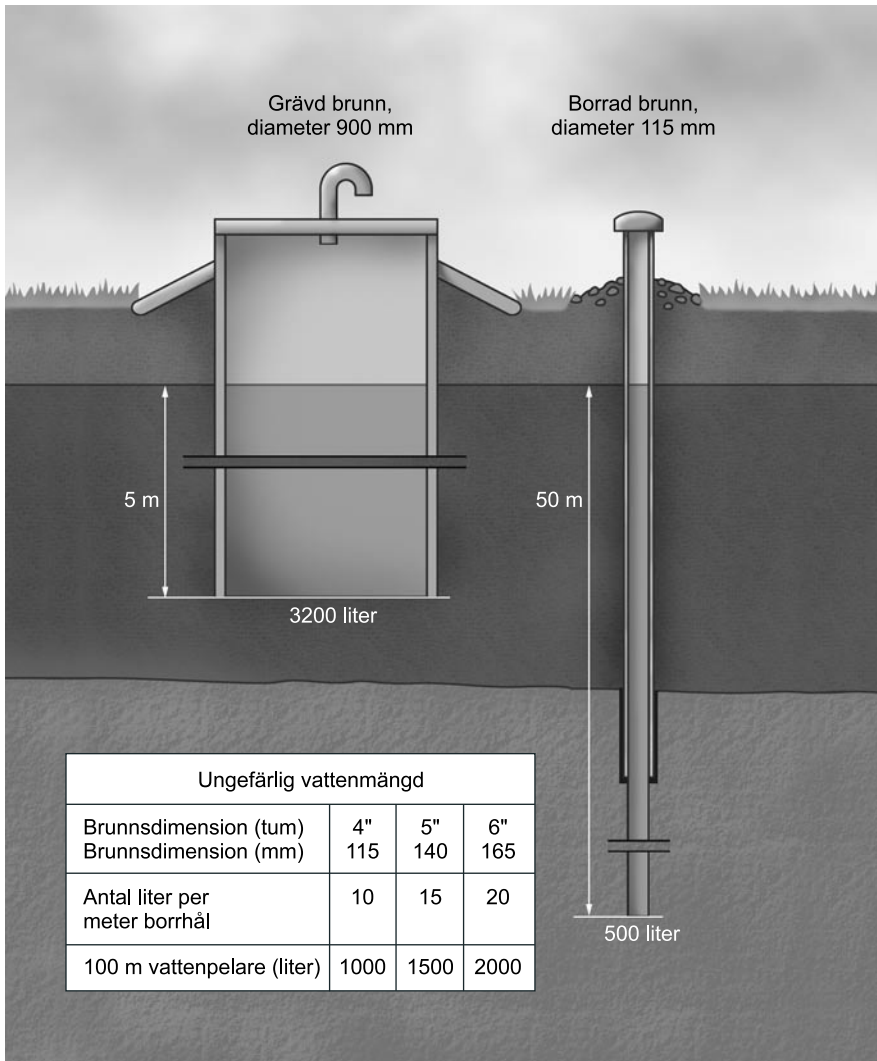


Bild 3. Exempel på vattentillgång vid olika brunnsdimensioner.

vattennivån kan sjunka. Om flera brunnar är anlagda i närheten av varandra kan dessa ta vatten ur samma grundvattenförekomst, vilket i sin tur kan göra att grundvattennivån sjunker och i vissa fall att risken för saltvattenpåverkan ökar. I sådana områden är det viktigt att de boende gemensamt hushållar med vattnet för att få det att räcka till de allra nödvändigaste användningsområdena.

Borra grunt om risk för saltvatten finns

För att minska risken för salt grundvatten vid brunnsborrning försöker man borra så grunt som möjligt. I riskområden kan man försöka förbättra möjligheterna att påträffa vattenförande sprickor på litet djup. Detta kan man göra genom att ta hänsyn till sprickornas lutning i förhållande till borrhålets lutning. Borra med så rät vinkel som möjligt mot sprickorna i berggrunden.

I områden med saltvattenrisk är det ofta bättre att borra lutade (gradade) borrhål än att borra vertikala samt inte borra djupare än högst 40–50 meter. Har man inte fått tillräckligt med vatten på detta djup är det i allmänhet bättre att avbryta borrningen och genomföra en högtrycksspolning av borrhålet. Lutningen i ett gradat borrhål avviker normalt 10–25 grader från vertikallplanet.

Övervakning viktigt vid borrning

Vid all borrning i områden med risk för salt grundvatten är det viktigt att salthalten i vattnet kontinuerligt övervakas under pågående borrning allteftersom borrhålet fördjupas. Övervaka även grannars befintliga brunnar. Detta för att undvika onödiga borrkostnader samt att undvika att en hydraulisk förbindelse uppstår mellan saltvatten på djupet och andra närliggande brunnar.

Olika typer av vattentäkter

I Sverige förekommer sex huvudtyper av vattentäkter: bergborrade brunnar, filterbrunnar, rörspetsbrunnar, grävda brunnar, källor och ytvattentäkter. Nedan beskrivs de olika brunnstyperna i korthet. Valet av brunnstyp bestäms av vilka geologiska förutsättningar som råder och vilken brunnskonstruktion som är mest lämplig.

Bergborrade brunn

En bergborrade brunn utnyttjar berggrunden som vattenmagasin¹⁰. Denna typ av brunn är den vanligaste brunnstypen idag. I urberg brukar en borrade brunn normalt ge 100–1 000 liter per timme. Påträffas större sprickzoner kan dock vattentillgången öka betydligt. En bergborrade brunn ger i allmänhet ett bättre skydd mot föroreningar än en brunn anlagd i jordlagren. Bergborrade brunnar är mindre känsliga för torrperioder på grund av att grundvattnet ligger djupt.

Anläggningsteknik

När en bergborrade brunn anläggs, används numera oftast sänkhammarutrustning som drivs av tryckluft. Metoden är en kombination av rotation och slag. Borringen genomförs i två steg.

Steg 1 innebär att borra genom jordlagren ner till fast berg. Vanliga metoder är borring med excenterkrona eller ringborrkrona. Foderrören drivs ner samtidigt som man borrar. De drivs ned i fast berg för att man ska vara säker på att de ytligast liggande sprickorna i berget passerats. Därefter gjuts foderrören fast i berget med hjälp av cement. Detta görs för att utrymmet mellan foderröret och berget ska vara tätt; tätningen förhindrar ytligt liggande grundvatten samt jord och bergmaterial från att tränga in i borrhålet. Vid små jorddjup är det extra viktigt att borra ner foderrören djupt i berg, då risken för förorening i allmänhet ökar med minskat jorddjup.

¹⁰ Andersson A-C, Andersson O, Gustafsson G. Brunnar: undersökning–dimension–borring–drift. Byggforskningsrådet; 1984. Rapport 14, R42:1984.

Steg 2 innebär att borra genom berggrunden tills det kommer tillräckligt med vatten. Det är detta borrhål som utgör själva brunnen. Borrhålets diameter kan variera. De vanligast förekommande dimensionerna är 4,5 tum (115 mm), 5,5 tum (140 mm) och 6,5 tum (165 mm).

SGU håller på att ta fram vägledning för vatten- och energibörning. Denna beräknas vara klar i början av år 2007.

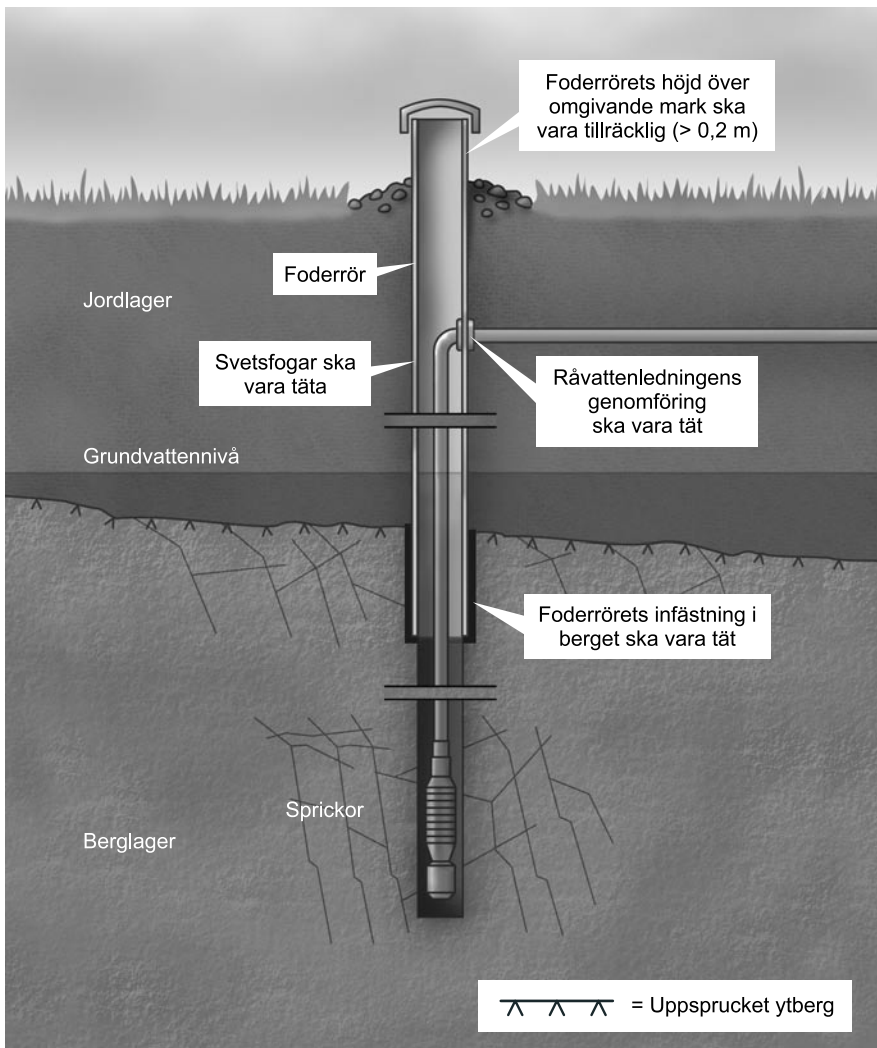


Bild 4. Borrbrunn.

Filterbrunn

Brunnskonstruktionen har fått sitt namn av att vatten tas in genom slitsade rör av plast eller rostfritt stål. De kallas filter eller sil. För att förhindra material att flyta in i brunnen, anpassas slitsens bredd efter hur kornstorleken är fördelad i jordlagren.

Filterbrunnar ger ofta stora mängder vatten och används till stor del vid anläggning av kommunala vattentäkter. För privat bruk är denna brunnstyp

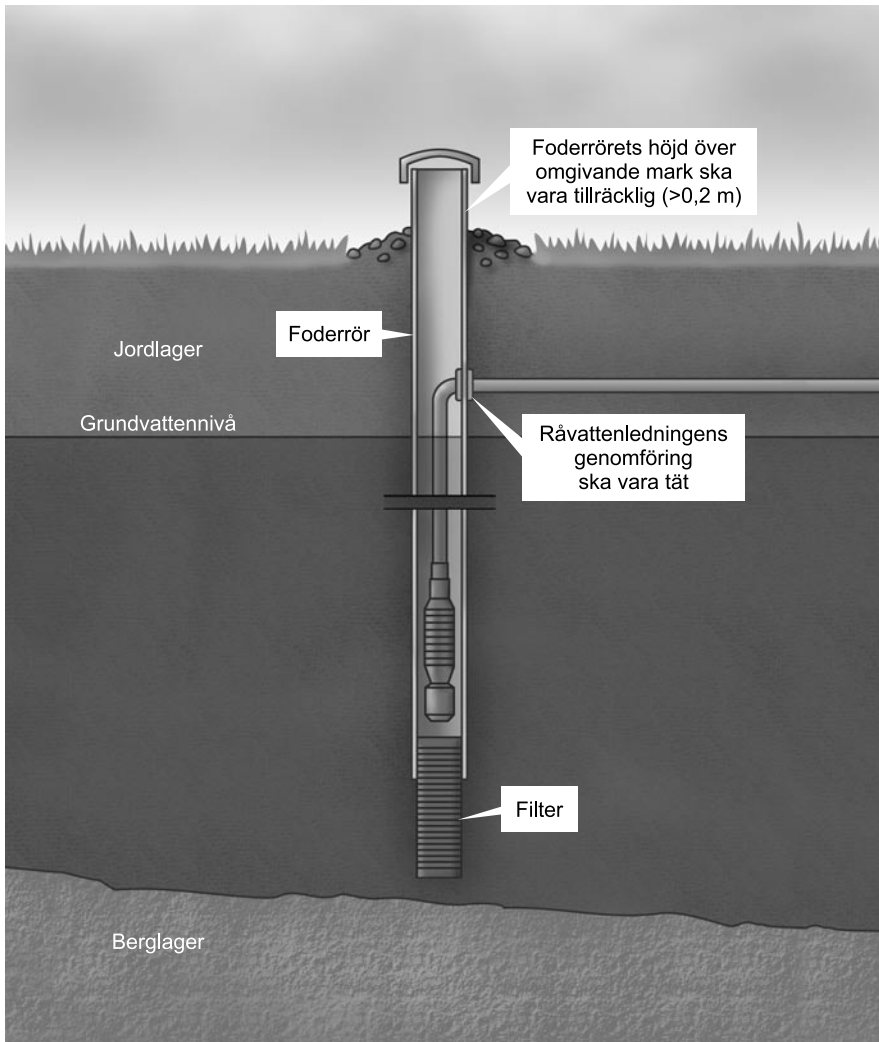


Bild 5. Filterbrunn.

inte lika vanlig som den bergborrade brunnen, mest beroende på att förutsättningar i form av tillräckligt vattenförande jordlager saknas. Är vattentillgången tillräckligt stor och vattenkvaliteten god, är filterbrunnen ett alternativ som kan övervägas även för enskild vattenförsörjning.

Anläggningsteknik

Filterbrunnar anläggs i huvudsak i grova, porösa jordlager som sand och grus. I vissa fall kan de även anläggas i uppsprucket ytberg eller sedimentära bergarter med god vattentillgång. Borrningen utförs många gånger med samma utrustning som används för bergborrade brunnar, även om det går att borra genom jordlagren med ett flertal olika tekniker.

Rörspetsbrunn

Rörspetsbrunnen, eller vad många bara kallar spets, är lämplig när grundvattenytan inte ligger djupare än 5–6 meter under markytan. Detta på grund av svårigheten att hämta upp vattnet.

Brunnen består av ett rör med en perforerad spets i botten. Röret slås ner i vattenförande jordlager, vanligen sand och grus. Dimensionen på dessa rör är vanligtvis 2 eller 3 tum. Bara ett fåtal entreprenörer utför denna brunnskonstruktion.

Grävd brunn

Grävda brunnar förutsätter att det finns grundvattenförande jordlager på måttliga djup (5–6 meter). När grundvattnet ligger på större djup är det svårt att nå ner till det med en konventionell grävmaskin. Är förutsättningarna gynnsamma, kan den grävda brunnen vara ett alternativ till någon av de ovanstående brunnstyperna.

Eftersom en grävd brunn anläggs i relativt ytliga grundvattenmagasin är den utsatt för yttre påverkan, t.ex. från avlopp, jordbruk och sur nederbörd. Placering samt skyddsåtgärder är därför extra viktigt att tänka på vid anläggningen av en sådan brunn. En grävd brunn löper också alltid en viss risk att sina under längre torrperioder. Särskilt utsatta är grunda brunnar i morän. Normalt varierar grundvattennivån i morän med 1–2 meter under året, men under längre torrperioder kan grundvattnet sjunka betydligt mer.

Anläggningsteknik

Vid anläggningen av en grävd brunn grävs en grop ner till grundvattnet. I botten på gropen läggs ett cirka halvmeter tjockt gruslager. Brunnringar placeras på gruset och fogarna tätas. Det finns idag inga eller väldigt få

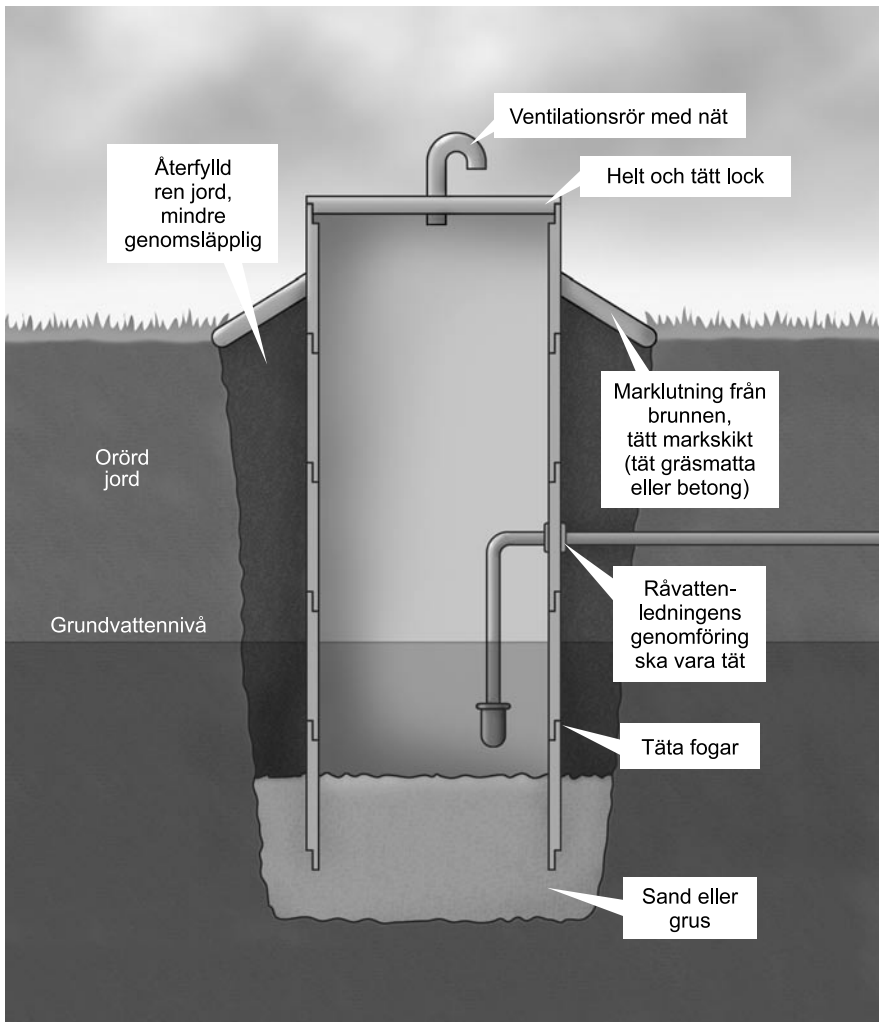


Bild 6. Grävd brunn.

entreprenörer som säljer grävda brunnar i Sverige. Därför har tekniken inom detta område heller inte utvecklats särskilt mycket. Man får därför i de flesta fall anlägga en grävd brunn i egen regi.

Källa

Där grundvattenytan ligger i nivå med eller högre än markytan läcker grundvatten ut. En källa (kalkkälla) är ett koncentrerat utflöde av grundvatten ur jord eller berg. Många gånger utnyttjas vattnet från källor till enskild vat-

tenförsörjning. Källvatten har som regel bra kvalitet och vattentillgången är i de flesta fall god, men vattnet riskerar liksom i grävda brunnar att sina vid längre torrperioder. Om källan är helt öppen finns risk för att kalkkällan kan påverkas negativt t.ex. via djurspillning samt vid regn- eller snösmältning.

Utformningen liknar många gånger en grävd brunn. Man kan konstruera en anordning för att fånga in vattnet genom att t.ex. lägga ned ett betongrör med öppen botten, anlägga en damm eller gräva ner ett dräneringsrör och fylla ut med grus eller sten runtomkring.

Ytvattentäkt

De största vattentäkterna i Sverige är ytvattentäkter. För enskild vattenförsörjning är de däremot ovanliga. Det beror dels på att lämpliga ytvattentillgångar saknas i bostadens närhet, dels på kvalitetsproblem. Ska man använda sig av ytvatten för enskild vattenförsörjning är det viktigt att regelbundet kontrollera kvaliteten samt ha uppsikt över eventuella föroreningskällor. Att ta ytvatten för exempelvis bevattning utgör många gånger ett komplement till grundvattenuttag för dricksvattenförsörjning. Markanvändningen närmast ytvattnet har i de flesta fall avgörande betydelse för risken att ytvattentäkter ska påverkas och gör dem mer känsliga för yttre påverkan än grundvattentäkter. Förutom risk för påverkan från människors verksamhet kan det även finnas naturliga orsaker till negativ påverkan av vattnet, t.ex. djurspillning samt regn- och snösmältning. Risken för höga halter mikroorganismer är därför ofta större i ytvatten än i grundvatten. Det är också vanligt att kvaliteten och temperaturen på vattnet är för ojämn för att vattnet ska kunna beredas på ett fullgott sätt. Finns tillräckligt med ytvatten av bra och jämn kvalitet kan detta dock användas för vattenförsörjning.

Installationer för att ta upp och leda vatten

För att leda vatten från brunn till kran är det viktigt att använda material som är så okänsligt mot korrosion som möjligt. På marknaden finns typgodkända vattenbrunnar, där samtliga ingående komponenter (pumpar, kablar, tryckkärl, vattenledningar m.m.) är lämpade för vattenförbrukning. Bild 7 visar de vanligaste installationerna för vattendistributionen vid enskild vattenförsörjning.

Pumptyper

De pumpar som förekommer på marknaden är normalt av tre typer.

- Sänkpumpen är en s.k. djupvattenpump. Den sitter i borrhålet och används framför allt i bergborrade brunnar. Sänkpumpen är den vanligaste pumptypen i bergborrade brunnar och är tämligen driftsäker.
- Ejektorpumpen står på marken. Också den är en s.k. djupvattenpump som med fördel kan användas i bergborrade brunnar där risk för ras förekommer.
- Sugpumpen står också på marken och används normalt i grävda brunnar eller spetsbrunnar. Sugpumpen kan ta upp vatten från en nivå på maximalt cirka 7 meter under pumpens nivå. Normalt förekommer därför denna typ av pump i tämligen grunda brunnar anlagda i jordlagren.

Övrig utrustning

Utöver slang, rör och kopplingar förekommer även annan utrustning i brunnen:

- Tryckströmbrytaren reglerar att man får rätt tryck i hydroforen, vattenledningar och i spolningen i kranar.
- Hydroforen/tryckvattenbehållaren reglerar trycket i vattenledningar och kranar så att spolningen blir rätt.

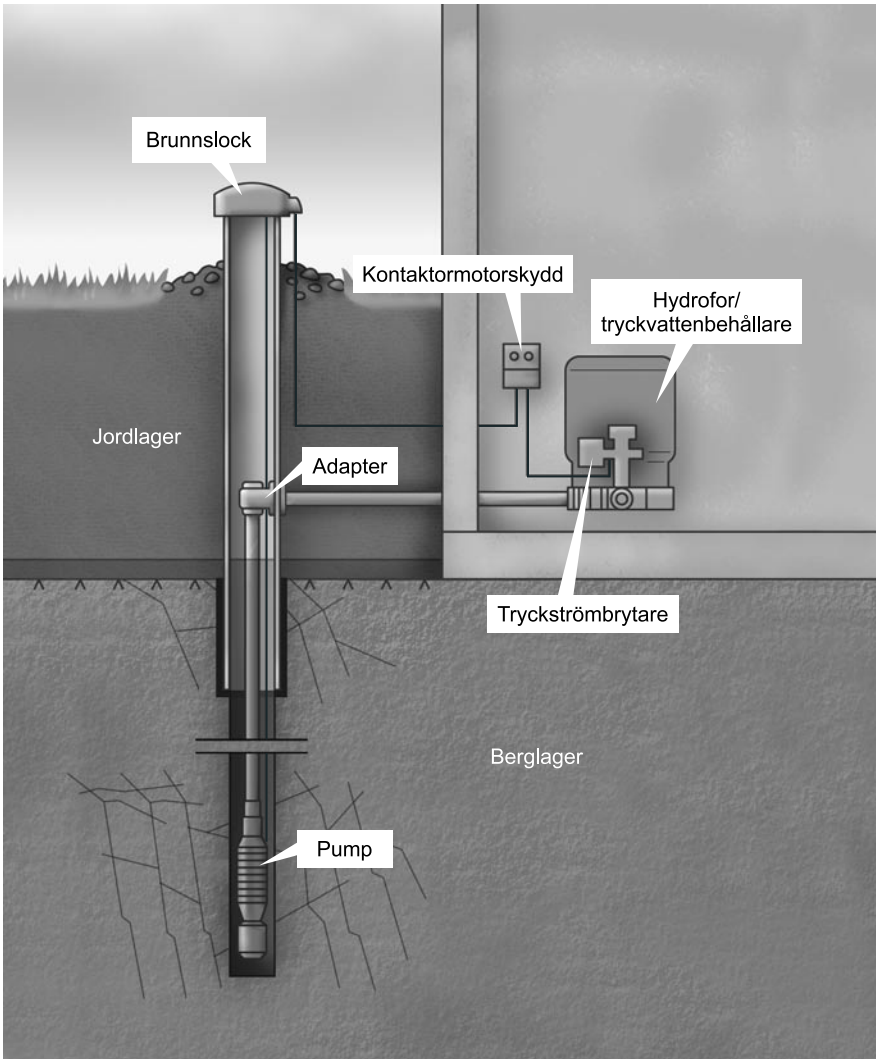


Bild 7. Exempel på hur en färdig installation av en brunn med dränkbar pump kan se ut.

- Kontaktmotorskyddet skyddar pumpens motor mot överbelastning.
- Brunnslöcket förhindrar föroreningar att komma in i brunnen, men utformas också så att eventuell gas i brunnen avluftas utomhus.
- Adaptern leder vatten genom brunnsväggen samtidigt som den förhindrar ytligt vatten att tränga ner i brunnen.

När det gäller rördragning i mark är det viktigt att rör/slangar läggs på frostfritt djup samt att rörgraven återfylls med material som inte kan skada slangarna. För att undvika risk för skada på rör/slangar vid längre rördragning i mark är det klokt att lägga grävskydd i rörgraven och att upprätta en ledningskarta som förslagsvis förvaras tillsammans med övriga värdehandlingar på distributionsanläggningen. Ett grävskydd består ofta av ett gult eller orange plastband och läggs ca 10–30 cm under markytan. Plastbandet signalerar, om någon skulle råka gräva på detta ställe, att det finns något under bandet.

Certifiering av brunnsborrhare

Att förhindra påverkan på omgivande grundvatten och fastigheter och att få till en så bra brunn som möjligt ställer krav på kompetens. Det är därför viktigt med en kunnig brunnsborrharkår. En borring eller installation som inte är fackmannamässigt utförd kan skada grundvattnet och ge dålig dricksvattenkvalitet i såväl den nyproducerade brunnen som i omgivande brunnar. Felaktigt utförd borring kan också medföra skador på byggnader.

Sveriges geologiska undersökning (SGU) har tagit fram en kravspecifikation och ett utbildningsmaterial för certifiering av Sveriges brunnsborrhare¹¹. Certifieringen är frivillig. En certifierad brunnsborrhare har alltid:

- Minst tre års erfarenhet av brunnsborring.
- Avlagt godkänt svetsprov.
- Godkänd kurs ”Arbete på väg”.
- Certifikat för ”Heta arbeten”.
- Godkänt resultat i ”Juridik för brunnsborrhare”.
- Godkänt resultat i ”Praktisk hydrogeologi”.

Dessutom har företaget där den certifierade brunnsborrharen arbetar en ansvars- och miljöförsäkring på minst fem miljoner kronor. Certifieringen skapar goda förutsättningar för att hålla fackkunskapen på hög nivå inom brunnsborrharkåren.

¹¹ www.sgu.se

Provtagning av vattnets kvalitet

För att få reda på dricksvattenkvaliteten i vattentäkten krävs att prov tas på dricksvattnet. Innan provtagning är det lämpligt att kontakta ett laboratorium eller kommunens miljöförvaltning. Dessa kan ge information om hur prov tas och hanteras samt vad som är viktigt att analysera. Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten¹² anger inte något krav på kontrollmetod, men rekommenderar att ett ackrediterat laboratorium bör anlitas för att analysera vattnet. För vissa analyser krävs att provet tas i specialflaskor, t.ex. vid provtagning av radon. Det är viktigt att läsa igenom anvisningarna noga före provtagningen.

Det är vanligt att kommunens miljöförvaltning tillhandahåller flaskor för provtagning. Man kan då ofta lämna proverna till miljöförvaltningen som sedan ser till att de kommer till laboratoriet. Det finns snabbmetoder för vattenkontroll som är billigare än en mer omfattande analys, men de är inte helt tillförlitliga och mäter ofta en parameter i taget. För en fastighet med enskild vattentäkt är det därför viktigt att analysera vattnet minst i den omfattning som bilaga 2 i Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten anger.

Så provtar man

Det är lämpligt att ta provet från en tappkran i köket. Eventuell sil kan vara förorenad och tas därför bort. Om man misstänker att vattnet påverkas negativt av distributionsanläggningen (pump, vattenledningar, hydrofor etc.) kan även ett kompletterande prov tas direkt ur brunnen. Detta kräver i de flesta fall särskild provtagningsutrustning. Både provtagningskärl och utrustning som kan komma i kontakt med dricksvattnet kan behöva desinfekteras före sådan provtagning för att undvika förorening av provet.

Någon särskild genomspolning av systemet krävs inte, men det är olämpligt att ta vatten som stått stilla i kranarna en längre tid. Undvik därför att ta vattenprov direkt på morgonen när vattnet stått stilla i ledningsnätet under natten. I Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten står att provet bör tas efter normal användning och omsättning av vattnet. Ska man provta en

¹²Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten ändrad genom Socialstyrelsens kungörelse (SOSFS 2005:20) om ändring i allmänna råden om försiktighetsmått för dricksvatten.

brunn som inte använts på flera veckor är det därför lämpligt att vänta med provtagningen tills vattnet omsatts ordentligt. Om vattentäkten är en bergborrad brunn och ligger i ett område med risk för saltvatten, är det dock inte lämpligt att omsätta vattnet genom att kraftigt öka vattenuttaget under en längre period. Detta eftersom risken då ökar för saltvatteninträngning.

Prova alltid på kallvatten

Prov för dricksvattenanalys ska alltid tas på kallt vatten. Vatten som stått i en varmvattenberedare eller tas från en varmvattenledning kan ha förändrad/försämrad kemisk sammansättning. Varmvatten är därför inte lämpligt att använda för dryck och matlagning. Riktvärdena i Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten är satta för kallvatten.

Att tänka på vid mikrobiologisk undersökning

Händerna tvättas noga före provtagningen. För att förhindra att provet förorenas får inte flaskans mynning, eller den del av locket som kan komma i kontakt med provet, beröras med händerna eller något annat föremål. Om anvisningar från laboratoriet inte anger något annat, fylls flaskan försiktigt till cirka fyra femtedelars volym utan att vattnet stänker. Locket skruvas på omedelbart efteråt.

Temperaturen mäts på rinnande vatten, inte i flaskan. Det är viktigt för de mikrobiologiska parametrarna att provet förvaras kylt, transporteras kylt och så snabbt som möjligt kommer till laboratoriet, helst samma dag. Ofta tillhandahåller laboratorierna kylväskor eller liknande utrustning för transport av vattenprov.

Att tänka på vid kemisk undersökning och metallundersökning

I de flesta fall måste flaskan eller flaskorna fyllas helt och locket skruvas på noga för att minska kontakten med luftens syre. För vissa parametrar gäller dock inte detta. Laboratoriet som utför analysen kan ge besked.

Att tänka på vid radonundersökning

Eftersom radon är en gas, är det viktigt att gasen inte lämnar vattnet utan stängs in i flaskan. Vattnet spolas tills det är så kallt som möjligt. Provet tas med en fin, liten vattenstråle som inte bryts. Vattnet tappas efter väggen i flaskan tills flaskan blir helt fylld. Locket skruvas genast på.

Eftersom radon sönderfaller naturligt sjunker radonhalten i brunnen om vattnet fått stå länge i brunnen. Det är därför lämpligt att omsätta vattnet i brunnen innan provtagning.

Dokumentation på följesedeln

Vid provtagning av dricksvatten är det viktigt att fylla i bifogad följesedel så noga som möjligt för att laboratoriet ska kunna göra en adekvat tolkning av analysresultaten. Det är t.ex. viktigt att ange om brunnen är grävd eller borrarad samt brunnens ålder – i synnerhet om brunnen är nyanlagd eller inte. Tas provet för att man fått problem med vattnet anges typ av olägenhet, t.ex. färg- eller smakförändring. Upplysningar om var provet tagits (t.ex. kökskran) och om provet tagits efter filter eller annan reningsutrustning kan också vara bra för laboratoriet att få upplysningar om.

Vattnets kemiska sammansättning beror mycket på de geologiska förutsättningarna på platsen. Därför är fastighetsbeteckning eller vattentäktens koordinater också en viktig upplysning. Det är också viktigt att datum och tid för provtagningen skrivs på följesedeln. Det gäller särskilt vid analys av radon, eftersom den uppmätta radonhalten räknas om till tiden vid provtagningstillfället.

Naturliga kvalitetsproblem med dricksvattnet

Grundvattnets naturliga beskaffenhet kan begränsa användbarheten som dricksvatten. Läs även om respektive parameter i kapitlet Grunder för riktvärden.

Järn, mangan, pH

Höga järn- och manganhalter är relativt vanliga i grundvatten, både från brunnar i jord och från brunnar i berg, men problem med dessa metaller kan vanligen lösas med olika behandlingsmetoder, t.ex. filter¹³. I de fall järn är bundet i organiska komplex kan metallen vara svårare att avlägsna.

Många grundvatten medför tekniska problem eftersom de är ledningsangripande, främst beroende på lågt pH och hög halt av aggressiv kolsyra.

Svavelväte

I många brunnar är svavelväte ett problem. Om svavelväte förekommer luktar dricksvattnet ungefär som ruttna ägg. Lukten är enkel att åtgärda genom avluftning av vattnet. Halten svavelväte som förekommer i brunnsvatten är inte farlig för hälsan.

Natrium och klorid (salt)

Naturligt höga halter av natrium och klorid i områden som ligger under högsta kustlinjen är vanligt förekommande och problemen ökar ofta med ökat uttag av vatten.

Natrium ökar risken för högt blodtryck. I de nordiska näringsrekommendationerna från 2004¹⁴ rekommenderas därför att intaget av natriumklorid (salt) bör minskas till 6 gram per dag för kvinnor och 7 gram per dag för

¹³ Aastrup M, Thunholm B, Johnson J, Bertills U, Berntell A. Grundvattnets kemi i Sverige. Naturvårdsverket och Sveriges geologiska undersökning. Naturvårdsverkets rapport 4415; 1995.

¹⁴ Becker W, Lyhne N, Pedersen AN, Aro A, Fogelholm M, Þórsdóttir I, Alexander J, Anderssen SA, Meltzer HM, Pedersen JI. Nordic Nutrition Recommendations 2004 – Integrating nutrition and physical activity. Copenhagen: Nordic Council of Ministers. Nord 2004:13.

män. En ytterligare minskning till 5–6 gram per dag är ett långsiktigt mål. Högt blodtryck är en viktig riskfaktor för hjärt-kärlsjukdom och en av de tio enskilt största riskfaktorerna för sjuklighet och död i i-länderna enligt WHO¹⁵. Enligt Livsmedelsverket är intaget av salt i Sverige i storleksordningen 8–10 gram per dag¹⁶.

Natrium i salt dricksvatten bidrar bara med en liten del till vårt totala intag. Om natriumhalten i vattnet ligger vid riktvärdet på 100 mg/l innebär det att man får i sig ca 200 mg natrium per dag från det vatten man dricker. Omräknat till salt motsvarar det ett intag på ca 0,5 gram per dag. Trots att enbart en liten del av det totala saltintaget är natrium från salt dricksvatten är detta dock en onödig exponering.

Fluorid

Kvalitetsproblem med höga fluoridhalter förekommer främst i bergborrade brunnar. Höga fluoridhalter är svåra att komma tillrätta med. Vid höga halter kan fläckar på tänderna uppkomma och vid mycket höga värden kan fluoriden lagras i benvävnaden.

I Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten¹⁷ finns särskilda rekommendationer för fluorid vid olika halter främst gällande barns konsumtion (enhet – mg/l F):

- < 0,8: Dricksvattnet ger ett begränsat kariesskydd.
- 0,8–1,2: Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt.
- 1,3–1,5: Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. Vattnet bör dock inte ges i större omfattning till barn under ½ års ålder.
- 1,6–4,0: Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. Vattnet bör dock endast i begränsad omfattning ges till barn under 1 1/2 års ålder.
- 4,1–5,9: Dricksvattnet bör endast i begränsad omfattning ges till barn under 7 år och endast vid enstaka tillfällen till barn under 1 1/2 år.

Överstiger fluoridhalten 6 mg/l finns risk även för vuxna att inlagring i benvävnaden ger skelettskador.

¹⁵ Reducing risks – promoting healthy life. Geneva: WHO; 2002. World Health Report 2002. Tillgänglig på <http://www.who.int/whr/en/>.

¹⁶ Becker W, Pearson M. Riksmaten 1997-98. Befolkningens kostvanor och näringsintag. Metod- och resultatanalys. Uppsala: Livsmedelsverket; 2002.

¹⁷ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten ändrad genom Socialstyrelsens kungörelse (SOSFS 2005:20) om ändring i allmänna råden om försiktighetsmått för dricksvatten.

Radon

Problem med höga radonhalter är vanliga. Radon förekommer främst i vatten från bergborrade brunnar, men kan även förekomma i låga halter i vatten från jordbrunnar. Höga radonhalter i grundvatten är vanligare i områden där berggrunden har höga uranhalter, men påträffas även i andra områden. De lokala geologiska förhållandena har avgörande betydelse för radonhalten. Vatten från borrade brunnar behöver därför analyseras med avseende på radon. Med halter över 1 000 bequerel per liter (Bq/l) är vattnet att betrakta som otjänligt enligt Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten.

Påverkan på hälsan

Den huvudsakliga risken med radon i vatten är att radonet avgår till inomhusluften, vilket ökar risker för lungcancer. De flesta som drabbas av lungcancer från radon är rökare. Mer finns att läsa i Socialstyrelsens handbok ”Radon i inomhusluft”¹⁸. Vid höga radonhalter rekommenderas att åtgärder vidtas. För radon finns godtagbar reningsteknik tillgänglig, både för vattenverk och för enskilda vattentäkter. Tekniken är i de flesta fall inriktad på att avlägsna radongaserna genom luftning.

Uran

Nyligen har risken med uran i grundvattnet uppmärksamrats. Uran kan förekomma i dricksvatten från bergborrade brunnar och (sannolikt) mer sällsynt i vatten från jordbrunnar. I dricksvatten från sjöar är uranhalten i de flesta fall låg. Risken med uran är dess kemiska giftighet. Påverkan på njurarna har konstaterats i bl.a. finska undersökningar. Stråldosen från naturligt uran är mycket liten. Socialstyrelsen har gett ut information kring hälsoeffekterna av uran^{19, 20}.

Riktvärden

År 2005 införde Socialstyrelsen ett riktvärde på 15 mikrogram per liter ($\mu\text{g/l}$) för uran i dricksvatten²¹. Livsmedelsverket har gett samtliga vattenverk som omfattas av Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten²²

¹⁸Radon i inomhusluft. Socialstyrelsen; 2005.

¹⁹Hälsoeffekter av uran i dricksvatten. Stockholm: Socialstyrelsen; 2005. Socialstyrelsens meddelandeblad.

²⁰Uran i dricksvatten – en hälsorisk. Stockholm: Socialstyrelsen; 2005. Socialstyrelsens information till allmänheten.

²¹Socialstyrelsens kungörelse (SOSFS 2005:20) om ändring i allmänna råden.

²²Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten.

samma rekommendation. EU har idag inget gränsvärde för uran i vatten, men Världshälsoorganisationen (WHO) har angett ett provisoriskt riktvärde på 15 $\mu\text{g/l}$ vatten. Riktvärdet är provisoriskt eftersom det råder osäkerhet om det toxikologiska och epidemiologiska underlaget. WHO anser också att riktvärdet är tekniskt svårt att uppnå i mindre brunnar. Kartläggningar av uran i både kommunalt och enskilt dricksvatten i Sverige pågår för närvarande. Förhöjda uranhalter i vatten förväntas, liksom för radon, i områden med uranrik berggrund, men korrelationen mellan uran och radon i dricksvatten är mycket svag.

Här finns uran

Uran förekommer naturligt i berggrunden, främst i vissa graniter och pegmatiter, som är vanliga i stora delar av Sverige och Finland. Höga halter kan dock finnas även i andra bergarter. Den uranrika alunskiffern som förekommer i Skåne, Västergötland, Östergötland, Öland, Närke och längs den svenska fjällkedjan har halter på 50–400 gram per ton (g/ton), att jämföra med vanliga halter i uranrika graniter på 15–40 g/ton. Vattnet från alunskiffer används emellertid inte som dricksvatten då dess kvalitet i övrigt är för dålig.

Socialstyrelsen har låtit genomföra en sammanställning av möjliga reningstekniker för uran i rapporten ”Dricksvattenrening med avseende på uran”²³. I Sverige finns dock endast begränsad erfarenhet av dessa metoder för rening av uran i dricksvatten.

Övriga naturligt förekommande radioaktiva ämnen

När de naturligt förekommande ämnena uran-238 och torium-232 sönderfaller bildas en rad andra radioaktiva ämnen som kan återfinnas i dricksvatten från bergsborrade brunnar. En undersökning²⁴ som pågått ett antal år har visat att halterna av naturligt förekommande radioaktiva ämnen som är långlivade i vissa fall kan ge stråldoser som överskrider rekommendationer som de nordiska strålskyddsmyndigheterna gett år 2000²⁵. Rekommendationerna säger att 1 mSv/år inte bör överskridas för långlivade radionukleider i dricksvatten. Cancerrisken ökar med ökad stråldos.

²³ Dricksvattenrening med avseende på uran. Stockholm: Socialstyrelsen; 2006.

²⁴ Muntlig referens, Ann-Louis Söderman, Statens Strålskyddsinstitut, 25 augusti 2006.

²⁵ Naturally Occurring Radioactivity in the Nordic Countries – Recommendations, The Radiation Protection Authorities in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden; 2000.

Arsenik

Riktvärdet för arsenik i dricksvatten baseras på livstidsrisken för cancer. Arsenik kan ge tumörer i hud, lunga och urinblåsa, möjligen även i lever och njure. De tidigaste symptomen på kronisk arsenikförgiftning är pigmentförändringar i huden och förtjockning av hudens hornlager framför allt på handflator och fotsulor. Risken för negativa hälsoeffekter minskar om exponeringen minskar eller upphör. Det är därför önskvärt att begränsa intaget arsenik så långt som möjligt. Detta gäller speciellt barn, eftersom experimentella studier tyder på att foster och små barn kan vara känsligare än vuxna²⁶.

Att arsenikhalter överskrider riktvärdet 10 µg/l är relativt vanligt i borrhade brunnar i områden med sulfidmineral i jordlager och/eller berggrund. Berggrunden orsakar förhöjda halter av arsenik i grundvattnet i några områden i Västerbotten (Skelleftefältet) och östra Mellansverige. I Skelleftefältet ger en sulfidrik berggrund de förhöjda halterna. Utanför Skelleftefältet beror de höga arsenikhalterna oftast på att brunnarna ligger i områden med äldre sedimentbergarter, i huvudsak glimmergnejser, skiffrar och gråvackor. På Öland har ett antal brunnar en något förhöjd arsenikhalt i vattnet. Brunnarna är borrhade och ibland sprängda i arsenikfattig kalksten, men här är det troligen kontakt med den underliggande arsenikhaltiga alunskiffen som i kombination med högt pH ger den förhöjda arsenikhalten i vattnet. Socialstyrelsen har publicerat en genomgång av möjliga reningstekniker för arsenik i rapporten ”Dricksvattenrening med avseende på arsenik”²⁷. I Sverige finns endast begränsad erfarenhet från att ta bort arsenik från dricksvatten.

Kadmium och bly

Av övriga metaller har naturligt höga halter av kadmium uppmärksammats, framförallt i några områden med sedimentär berggrund. Halterna når vanligen inte upp till riktvärdet för dricksvatten. Även naturligt förhöjda blyhalter har observerats.

²⁶Berglund M., Ek B-M. Nationell kartläggning av arsenikhalter i brunnsvatten samt hälsoriskbedömning. Resultatrapport till Naturvårdsverket 2005-05-31. Finns att ladda ner på Institutet för miljömedicins webbplats <http://ki.se/imm>.

²⁷Dricksvattenrening med avseende på arsenik. Socialstyrelsen; 2006

Exempel på föroreningar från mänsklig aktivitet

Vattenkvaliteten i vattenanläggningar kan påverkas av verksamheter i närområdet. Det finns även en del information om nedanstående parametrar i kapitlet Grunder för riktvärden.

Nitrat/nitrit

Kväve förekommer i många olika former i naturen. Kväve i form av nitrat är lätttröligt i marken och kan lakas ut i omgivande vatten. Där kan detta kväve bidra till höga nitrathalter i dricksvatten liksom till problem med övergödning av sjöar, kustvatten och havsvatten. Jordbruket bidrar till tillförseln av kväve till yt- och grundvatten. Mark som plöjs på hösten och får ligga bar under vintern läcker mycket. Mark som täcks av gräsvall läcker ganska lite. EU:s nitratdirektiv²⁸ har tagits fram för att komma tillrätta med kväveläcka- get. I Sverige är direktivet införlivat genom Statens jordbruksverks föreskrift (SJVFS 2004:62) om miljöhänsyn i jordbruket vad avser växtnäring.

Under syrefattiga förhållanden kan nitrat omvandlas till ammonium och nitrit. Nitratreducerande bakterier i mag-tarmkanalen kan omvandla nitrat till nitrit i kroppen. Vid intag av höga halter nitrit kan små barn drabbas av försämrad syreupptagning i blodet, s.k. methämoglobinemi eller ”blue baby syndrome”. Methämoglobinemi är dock mycket ovanligt.

Orsaker till höga kväve/nitrathalter

Kväve från enskilda avlopp påverkar ofta vattnet i enskilda vattentäkter. När det gäller påverkan på grundvattnet är dock gödsling av jordbruksmark den viktigaste källan till nitrat. Det finns inget underlag för att säkert kvantifiera problemet med nitrat i grundvatten, men enligt Sveriges geologiska undersöknings (SGU) beräkningar ger 14 procent av Sveriges jordbruksareal upphov till nitrathalter över 50 mg/l och 72 procent ger upphov till halter över 20 mg NO₃/l²⁹.

²⁸ Rådets direktiv 91/676/EEG av den 12 december 1991 om skydd mot att vattnet förorenas av nitrater från jordbruket.

²⁹ Fördjupad utvärdering 2003 – Grundvatten av god kvalitet. Sveriges geologiska undersökning; 2003. Rapporter och meddelanden 114.

I de mest utsatta områdena överskrids Livsmedelsverkets gränsvärde i råvattnet till kommunala vattenverk. Därför har man blandat sådant vatten med annat råvatten med lägre nitrathalt för att komma under gränsvärdet. I bland annat Halland och Skåne har flera vattenverk stängts p.g.a. höga nitrathalter och i en del kommuner har rening av vattnet införts.

Situationer med höga nitrathalter uppstår främst där grödor som kan ge upphov till högt kväveläckage, exempelvis vissa rotfrukter och potatis, och genomsläppliga jordarter utgör en kombination. Det höga växtnäringsläckaget har lett till att vissa strategiskt viktiga grundvattenförekomster idag har kraftigt förhöjda nitrathalter eller riskerar att få det om inte särskilda åtgärder vidtas. Genom jordbruksnäringens egna insatser pågår idag en rad åtgärder för att minska kväveläckaget till grundvattnet.

Förslag till miljökvalitetsnorm

Utöver de åtgärder som vidtas idag anser många att det behövs ett juridiskt bindande styrmedel för att säkerställa att nitrathalterna i grundvattnet är godtagbara. SGU och Naturvårdsverket har därför tagit fram ett förslag till en miljökvalitetsnorm för nitrat i grundvatten³⁰. Syftet med nitratnormen är att reducera nitrathalten i grundvatten som används för dricksvattenförsörjning till nivåer som inte utgör risk för människors hälsa. Förslaget till miljökvalitetsnorm har tagits fram med utgångspunkt i relevanta EG-direktiv, hälsoriskbedömningar och miljökvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet*.

Bekämpningsmedel

Betydande mängder bekämpningsmedel används inom jordbruket, främst mot ogräs, men också mot svamp, insekter och kvalster. Relativt omfattande kemisk bekämpning bedrivs också i privata trädgårdar, inom trädgårdsnäringen, på golfbanor, idrottsplatser, banvallar, vägrenar och på hårdgjorda ytor. Skogsbruket står däremot för en tämligen liten del av den totala användningen av bekämpningsmedel i Sverige.

De bekämpningsmedel som används inom jordbruket är ofta baserade på organiska föreningar med begränsad löslighet i vatten. Under vissa omständigheter kan de röra sig genom marken ned till grundvattnet. Väl där kan de föras vidare ”nedströms” och återfinnas i yt- eller brunnsvatten långt från den plats där de använts.

³⁰Miljökvalitetsnorm för nitrat i grundvatten. Naturvårdsverket & Sveriges geologiska undersökning. Naturvårdsverket rapport 5142; 2002.

Livsmedelsverket har gjort tre undersökningar av bekämpningsmedel i dricksvatten under 1980- och 1990-talen³¹. I dessa ingick 30 prover från enskilda brunnar. Vissa av brunnarna valdes ut därför att man misstänkte att de innehöll bekämpningsmedel. Liksom för det allmänna grundvattnet gjordes flest fynd av bekämpningsmedlet atrazin med dess nedbrytningsprodukter desetylatrazin och desisopropylatrazin samt BAM (2,6 – diklorbenzamid), men man hittade även bentazon. Bentazon används i jordbruket medan de andra ämnena används på grusade ytor. Halterna av enskilda bekämpningsmedel överskred 0,1 µg/l i flera av de enskilda brunnarna, men kom enligt Livsmedelsverkets bedömning inte upp i hälsofarliga halter. Livsmedelsverket utgick från Världshälsoorganisationens (WHO) riktvärden i sina hälsoriskbedömningar^{32, 33}.

Skydd för grundvatten

När ett område blivit vattenskyddsområde gäller automatiskt även särskilda regler om t.ex. yrkesmässig spridning av bekämpningsmedel. Reglerna står i 14 § Naturvårdsverkets föreskrifter (SNFS 1997:2) om spridning av kemiska bekämpningsmedel. Bland annat gäller att bekämpningsmedel inte får spridas inom vattenskyddsområde utan att man först fått tillstånd från den kommunala miljönämnden.

Analys av bekämpningsmedel

Kemiska analyser av bekämpningsmedel i vatten är kostsamma, och det är därför väsentligt att provtagning och analys koncentreras till de områden där föroreningsrisken är störst. För att underlätta detta har Naturvårdsverket utarbetat en mall för riskklassning av olika marktyper, som är användbar både i och utanför jordbruksområden. Mallen avser risken för grundvattenförorening vid såväl normal spridning som annan hantering av bekämpningsmedel³⁴.

³¹ Rosling D, Erlandsson B, Pihlström T, Ericsson B-G. Dricksvattnet – en stor undersökning av bekämpningsmedel. Tillgänglig på Livsmedelsverkets webbplats www.slv.se. Uppdaterad 2005-02-07.

³² Guidelines for drinking-water quality. 2nd edition. Volume 2. Health criteria and other supporting information. WHO; 1996.

³³ Rolling revision of WHO Guidelines for Drinking-Water Quality. Report of Working Group Meeting on Chemical Substances for the updating of WHO Guidelines for Drinking-Water Quality. Geneva, Switzerland, 22-26 April 1997.

³⁴ Grundvatten. Naturvårdsverket; 1999. Rapport 4915. Vad gäller bedömningsgrunder för grundvatten – se information på Naturvårdsverkets webbplats www.naturvardsverket.se.

Algtoxiner

När växtplankton massförokas kallar man det algblomning. Algerna grumlar vattnet, färgar det och i vissa fall bildas tydliga ansamlingar av alger på ytan. Dessa algblomningar är naturliga och utgör normalt en viktig del av sjöars och havs ekosystem. Vissa algblomningar består dock av arter som kan producera gifter och som kan innebära hälsorisker för både människor och djur. Man kan få symtom genom att bada i vatten med pågående algblomning, men också genom att förtära vatten eller fisk från sjöar med algblomning. Utbredningen och frekvensen av toxiska algblomningar verkar ha ökat under de senaste 30 åren³⁵. Man tror att detta bl. a. beror på övergödning via utsläpp från avlopp och avrinning från jordbruksmark samt uppblandning av fosfor från bottenvattnet vid syrebrist.

Vatten som innehåller algtoxiner är inte lämpligt att användas för hushållet. Giftet från algerna försvinner inte om man kokar vattnet eftersom en del gifter antas vara termotabla och bryts därför inte ned vid kokning.

Risk för algtoxiner i dricksvattnet finns då man använder ytvatten som dricksvattentäkt. I sötvatten och under mycket lugna förhållanden, t.ex. skyddade vikar och stränder, har giftighet kunnat konstateras upp till en månad efter det att algblomningen slutat. Hur länge eventuell giftighet kvarstår beror också på vilken art som blommat. Det går inte att visuellt avgöra om vattnet är giftigt eller inte, utan vattnet måste testas för att man ska få ett säkert svar.

Klorering av vattnet kan göra att algtoxin frigörs genom att algernas cellväggar sprängs. När det gäller avsaltningsanläggningar har en studie utförts³⁶ där man konstaterar att det inte kan uteslutas att algtoxin kan passera avsaltningsanläggningar och finnas i dricksvattnet. Trots att det vid provtagningstillfället inte funnits några synliga algblomningar så påvisades algtoxiner både i råvattnet och i dricksvattnet. För att uppnå bästa reningseffekt är det viktigt att avsaltningsanläggningen underhålls kontinuerligt och med största noggrannhet så att inläckage av råvatten förhindras.

³⁵ Bluhm G, Örnstedt I. Avsaltningsanläggningar i Stockholms län. En pilotstudie med speciell inriktning på möjliga hälsoeffekter av algtoxin. Arbets- och miljömedicin inom Stockholms läns landsting; 2003. Rapport 2003:5.

³⁶ Bluhm G, Örnstedt I. Avsaltningsanläggningar i Stockholms län. En pilotstudie med speciell inriktning på möjliga hälsoeffekter av algtoxin. Arbets- och miljömedicin inom Stockholms läns landsting; 2003. Rapport 2003:5.

Hälsorisker med algtoxiner

Människan kan påverkas av algtoxiner på följande sätt³⁷:

- Allergiska reaktioner på kroppen och irritation i ögonen är vanligt förekommande vid bad i algblommade vatten.
- Astmatiska reaktioner kan uppstå vid inandning av alger/algskum.
- Mag- tarmbesvär med kräkningar och diarré efter att ha svält vatten med alger och/eller toxiner.
- Feber, muskel- och huvudvärk.

Effekten av toxinerna kan uppstå direkt eller efter några timmar. Symtomen kan sitta i några timmar till 2–3 dagar. I vissa fall kan man se en allmänpåverkan i 7–14 dagar. Graden av symtom är beroende av individens känslighet och den dos man blivit utsatt för.

Utomlands finns flera rapporter om utbrott på grund av algtoxiner med både leverpåverkan samt mag- tarmsymtom som följd. Akutförgiftning med dödlig utgång orsakad av algtoxiner i dricksvatten är dock en sällsynthet hos människor. I dagsläget saknas kunskaper om vilka hälsorisker låga halter av algtoxiner i dricksvattnet medför, men misstanke om allvarliga hälsokonsekvenser finns. Dricksvatten som tas från ytvatten får därför alltmer uppmärksamhet världen över och ses som ett potentiellt hälsoproblem. Med anledning av den växande oron för eventuella hälsoeffekter på grund av algtoxiner antog Världshälsoorganisationen (WHO) 1998 ett provisoriskt riktvärde för microcystin-LR i dricksvatten på $1 \mu\text{g/l}$ ³⁸.

³⁷ Statens veterinärmedicinska anstalt. Tillgänglig på www.sva.se [citerad 2006-09-06].

³⁸ Guidelines for drinking-water quality, 3rd edition. Volume 1 – Recommendations. Geneva: WHO; 2004.

Legionella

Legionella förekommer naturligt i sötvatten, speciellt ytvatten, men eventuellt också i grundvatten. Legionella är namnet på en bakteriefamilj som orsakar två olika sorters sjukdomar: legionärssjuka, som är en form av lunginflammation, samt pontiacfeber, vars symtom är influensaliknande. Smitta sker genom inandning av förorenat vatten i aerosolform. Smitta mellan personer förekommer inte. Sjukdomsbilden vad gäller legionärssjukan är ibland mycket allvarlig, särskilt då sjukdomen nästan alltid drabbar personer som har nedsatt immunförsvar. Dödsfall kan inträffa. Sjukdomen kan behandlas med antibiotika.

Legionellabakterier anrikas lätt i stillastående vatten. De tillväxer i temperaturer mellan +20 °C och +45 °C. De kan tillväxa i vanliga vattenledningar, klimatanläggningar, duschar och bubbelpooler. Tillväxten gynnas av den biofilm som nästan alltid finns på väggarna inne i vattentankar, vattenledningsrör och duschslangar. Antalet legionellabakterier i ett vattensystem kan minskas genom att vattentemperaturen hålls vid minst +60 °C i varmvattenberedaren och minst +50 °C vid tappstället. Dessutom ska ledningssystemen vara konstruerade så att stillastående vatten undviks och bakterietillväxt försvåras.

Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten innefattar inte legionellabakterier, eftersom de inte räknas som livsmedelsburna smittämnen. Socialstyrelsen har inte heller några riktvärden för legionella. Socialstyrelsen har dock publicerat vägledning^{39,40} när det gäller skötsel och tillsyn inom området. Boverket har också tagit fram en informationsbroschyr om legionella⁴¹.

³⁹ Legionella. Stockholm: Socialstyrelsen; 1993. Meddelandeblad 13/93.

⁴⁰ Socialstyrelsens information om skötsel av vattensystem, daterad 2005-06-13. [citerad 2006-10-25]
Tillgänglig på: http://www.socialstyrelsen.se/Om_Sos/organisation/Tillsyn/Enheter/halsoskydd/Skoetsel+av+vattensystem.htm

⁴¹ Har du legionellabakterier i dina vattenledningar? Karlskrona: Boverket; 2000.

Åtgärder vid problem med dricksvattnet

Problem som uppstår med vattenförsörjningen kan handla om både tillgång och kvalitet. Det är viktigt att ta reda på orsaken till problemen. Många gånger krävs någon form av åtgärd för att vattenförsörjningen ska fungera tillfredsställande. En del information om åtgärder finns också under respektive parameter i kapitlet Grunder för riktvärden.

Kommer inget vatten i kranen?

Vattenbrist kan ha flera orsaker. Det kan bero på att distributionsanläggningen inte fungerar tillfredsställande, att vattenförbrukningen har ökat eller att vattenmängden i brunnen minskat. Är förbrukningen och vattennivån i brunnen konstant, har problemet sannolikt tekniska orsaker. Problem med distributionsanläggningen kan ha följande orsaker:

- Elavbrott.
- Motorskyddet är inte påslaget eller är trasigt.
- Pumpen eller bottenventilen ligger inte under vattenytan.
- Fel på pump eller bottenventil. Är pumpen en sug- eller ejektorpump kan orsaken vara att luft kommit in i systemet.
- Fel på hydroforen/hydropressen. Felet kan t.ex. kännas igen på att pumpen slår av och på i korta intervall.
- Läckage. Går pumpen kontinuerligt kan detta vara en indikation på att läckage uppstått någonstans i distributionsanläggningen.

Låg grundvattennivå

Är brunnen torr eller brunnens tillrinning för liten, kan det bero på naturligt låga grundvattennivåer. Problemet uppstår vanligtvis under torrperioder på sommaren eller tidigt på hösten. Naturliga variationer av grundvattnets nivåer sammanställs varje månad och presenteras på Sveriges geologiska undersöknings (SGU) webbplats. Nivåförändringar av grundvattnet kan också uppstå till följd av att vatten leds bort, t.ex. vid vägbyggen och dikningar,

eller att flera brunnar anläggs i samma vattenmagasin, vilket innebär att det totala vattenuttaget ökar.

Ökad vattenanvändning

Att använda mer vatten än tidigare kan också leda till vattenbrist. Detta problem kan uppträda när den tekniska standarden i huset förbättras, t.ex. vid installation av tvättmaskin eller diskmaskin. Det är också relativt vanligt med vattenbrist vid överlåtelse/försäljning av hus till följd av att de olika hushållen har olika vattenförbrukning eller olika levnadsvanor. När en barnfamilj flyttar in i ett hus som tidigare använts av ett ensamstående par, ökar vattenförbrukningen. Att låta göra såväl en kvantitativ som kvalitativ undersökning av vattentäkten i samband med fastighetsköp är värdefullt. Tidigare utförda vattenanalyser och brunnsprotokoll (för borrhållad brunn) kan också ligga till grund för bedömningen av brunnens kvalitet och kapacitet.

Åtgärder för att öka tillrinningen

Spara på vattnet!

I områden där det råder brist på vatten är det viktigt att de boende gemensamt hushållar med vattnet för att få det att räcka till de allra nödvändigaste användningsområdena. Då man köper vattenkrävande utrustning är det lämpligt att välja vattensnåla alternativ. Undvik påfrestningar på dricksvattentillgången som anläggande av badbassänger och bevattning av gräsmattor.

Bergborrade brunnar

Vattentillgången i en bergborrad vattenbrunn kan minska med tiden. Orsaken till detta kan vara att kemiska utfällningar eller sprickfyllnader täppt igen de vattenförande sprickorna. För att åtgärda detta kan de vattenförande sprickorna i brunnen öppnas genom att de spolras ur med hjälp av en högtryckspolning av borrhålet.

Högtrycksspolning: Vid högtrycksspolning av en brunn placeras en manschett på lämpligt djup. Spolningen görs med hjälp av en tankbil som har en spoltryckskapacitet på vanligtvis ca100–120 bar. Vatten trycks in i borrhålet under manschetten med ett tryck som varierar mellan 50 och 100 bar. Om en äldre brunn ska högtrycksspolas rekommenderas att brunnen spolras ren före högtrycksspolningen, eftersom slam ofta lagrats på botten av brunnen. Detta slam kan tryckas ut i sprickorna och missfärga vattnet eller täppa igen sprickorna.

Det är vanligt att nyborrade brunnar högtryckspolras för att öka vattentillgången efter borring. Oftast är det borrentreprenörerna själva som utför denna tjänst. Många entreprenörer vill se brunnsprotokoll innan tjänsten utförs. Med hjälp av brunnsprotokollet kan högtrycksspolningen utföras op-

timalt. Informationen i protokollet ger även vägledning för att undvika att utrustningen fastnar i borrhålet.

Det finns en viss risk för att den bergborrade brunnen kan nå kontakt med ett ytligt grundvatten då den högtryckspolas. Det är bl.a. därför som manschetten inte ska sättas för grunt i brunnen. Ibland blir det svårare att få ett klart och slamfritt vatten efter högtrycksspolningen. Andra negativa effekter är t.ex. att vatten kan trycktas upp i närliggande brunnar 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 i brunnen var tidigare en vanlig metod, men har numera ersatts med högtrycksspolning. Metoden innebär att man spränger med dynamit i botten av brunnen. Genom den tryckvåg som uppstår, rensas och öppnas eventuella sprickor. Riskerna med denna metod är dels att borrhål kan rasa, dels att vattnet tar smak av dynamiten. Man vet inte heller i förväg var sprängningen kommer ha störst effekt. Ytligt vatten riskerar därför att tränga in i brunnen. Idag används tekniken enbart av ett fåtal entreprenörer och nästan uteslutande som sista alternativ ifall högtrycksspolning inte gett tillfredställande resultat.

Fördjupning: I vissa fall kan bästa alternativet vara att fördjupa brunnen eller borra en ny brunn. Vid fördjupning av brunn kräver nästan alla entreprenörer att få se borrhållsprotokoll före borrhållningen för att inte riskera att fastna med utrustningen i borrhålet.

Brunnar anlagda i jordlagren

Grävda brunnar: Det förekommer även att grävda brunnar minskar i tillrinning med tiden till följd av att brunnsbotten sätts igen. Dessa brunnar brukar vanligen rensas ur i botten och spolas ur för att tillrinningen ska öka. I samband med detta kan det också vara lämpligt att fylla på eller byta ut sand- eller grusfyllningen på botten av brunnen för att inströmningen ska bli optimal. I de fall den naturliga grundvattennivån sjunker under brunnsbotten, finns inga andra alternativ än att fördjupa brunnen eller att anlägga en ny vattentäkt.

Filterbrunnar: Det är relativt vanligt att vattenmängden i filterbrunnar minskar med tiden. Oftast beror det på att kemiska utfällningar eller finmaterial täpper igen slitsen i brunnen. Vid enskild vattenförsörjning brukar detta inte märkas på grund av att brunnen många gånger ger betydligt mer vatten än det faktiska vattenbehovet. Filterbrunnar som sätter igen brukar vanligtvis jetspolas, ”plunchas”, dvs. brunnen fylls med vatten och vattnets tyngdkraft spolar ur filtren. Det kombineras ofta med pumpning för att igen-

täppande finmaterial ska rensas ur filtren. Filterbrunnen kan också spolras ur för att öka tillrinningen. Samtliga metoder går ut på att rensa ut eventuellt förekommande igensättningar. I vissa fall har också kemikalier använts för att få kemiska igensättningar att lösas upp, men metoden används inte så ofta. För att rensa filterbrunnar krävs en erfaren entreprenör. Det är viktigt att vara försiktig så att inte silen skadas och brunnen därmed förstörs.

Problem med vattnets kvalitet

Om vattenkvaliteten i brunnen försämras, måste man alltid göra en översyn av brunnens konstruktion och av omgivningen runt vattentäkten innan beslut om vidare åtgärder fattas. Många av de vanligaste kvalitetsproblemen beror på att det läcker in ytligt vatten i brunnen eller grundvatten som påverkats av ytnära aktivitet.

Hitta föroreningskällan

Markverksamheter i närområdet kan förorena vattenanläggningen. Exempel på relativt vanliga föroreningskällor är avlopp, gödsel, oljetankar och vägdagvatten. I vissa fall kan brunnsvattnet försämras utan att någon ny föroreningskälla tillkommit i brunnens närhet. Markarbeten av olika slag, t.ex. grävning och borring, kan medföra att föroreningar som tidigare låg stabila i marklagren kommer i kontakt med grundvattnet. Det är därför viktigt att närområdet runt brunnen fredas från olika typer av markstörande verksamhet.

När man hittat föroreningskällan, kan man behöva åtgärda eller ta bort denna källa. Det kan ta tid att se effekter av åtgärder på grund av de långsamma processerna i mark och grundvatten.

Åtgärder i brunnen

Påverkan från en ytnära aktivitet indikerar att även andra föroreningar från ytan kan nå brunnen. Det är därför väldigt viktigt att brunnens svaga punkter kontrolleras, dvs. där risk för läckage finns, se bild 8 och 9. Många gånger är det fullt möjligt att bli av med problemen genom olika typer av tätningståtgärder i brunnen. Det innebär vanligtvis att brunnslöcket byts ut, att fogarna i grävda brunnar tätas eller att ett extra plastfoderrör eller en tätmanschett monteras i bergborrade brunnar (se även nedan under Åtgärda genom avskärmning av borrhål).

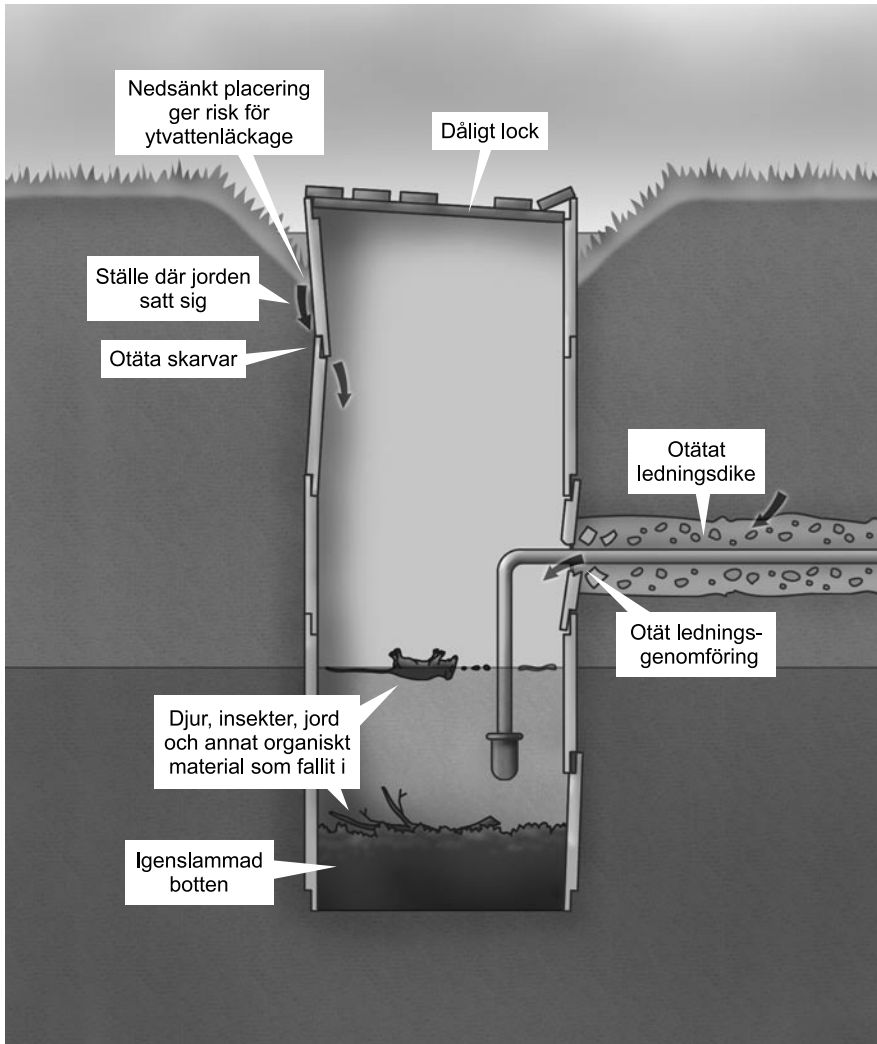


Bild 8. Kritiska punkter för en grävd brunn.

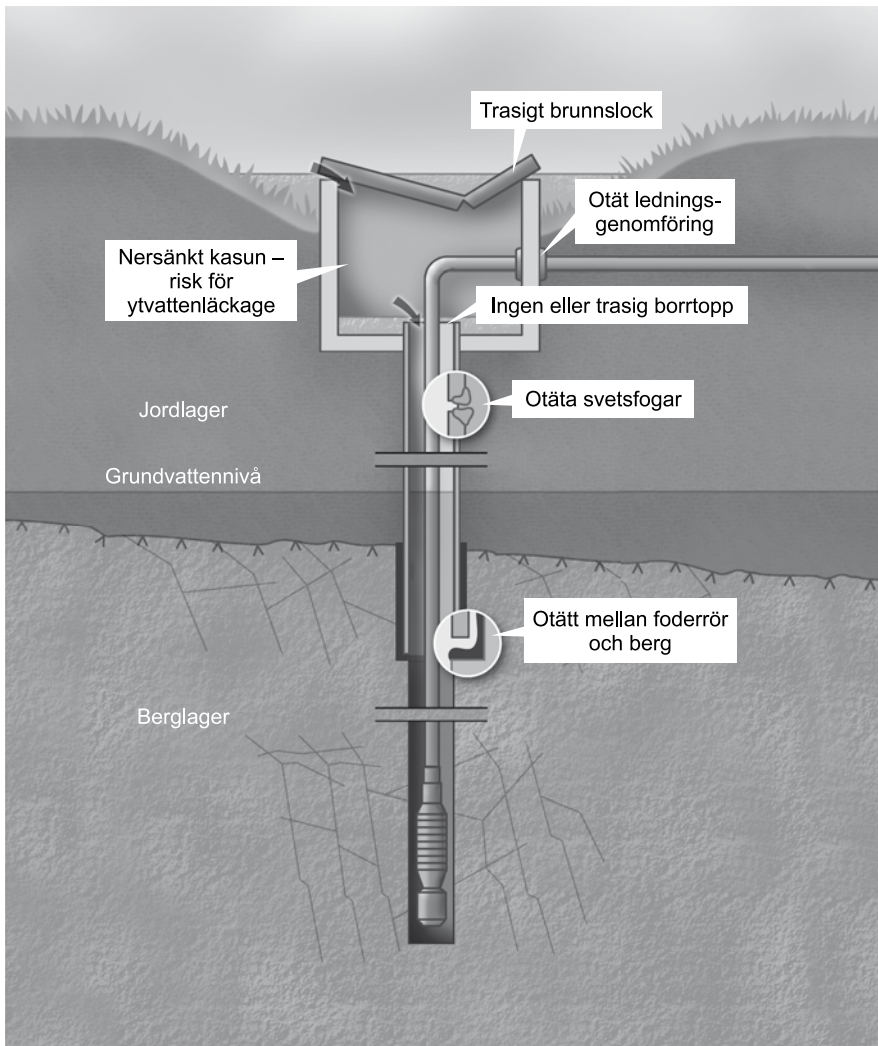


Bild 9. Kritiska punkter för en borrad brunn.

Ibland måste man anlägga ny vattentäkt

Om grundvattenmagasinet är förorenat, om föroreningskällan inte har kunnat tas bort eller att det inte har hjälpt att tätat brunnen, kan enda alternativet vara att anlägga en ny vattentäkt uppströms föroreningskällorna. Om en ny vattentäkt anläggs, är det viktigt att den tidigare brunnen fylls igen med tätande material eller säkras på annat vis så att spridningsvägen för föroreningen via brunnen till grundvattenmagasinen elimineras. Ofta kan det innebära att en ny vattentäkt måste anläggas utanför det påverkade området.

Sanering av brunnen

Temporära föroreningar som t.ex. innebär att ytligt vatten eller organiskt material runnit direkt in i brunnen och orsakat mikrobiologisk tillväxt kan ofta medföra att brunnen måste saneras. Det är i dessa fall relativt vanligt att brunnen desinficeras genom klorering. I samband med desinfektionen är det även lämpligt att spola ur brunnen för att avlägsna eventuellt material som skulle kunna orsaka bakterieangrepp i framtiden.

Desinfektion av brunnar

Enskilda brunnar kan desinficeras med Klorin i doseringen 1 del Klorin till 400 delar vatten.

För **grävda brunnar** kan följande beräkningssätt användas:

Vattenmängd (liter) = $1\,000 \times \text{radien (meter)}^2 \times 3,14 \times \text{vattendjupet (meter)}$. Vattendjupet är avståndet mellan vattenytan och botten på brunnen.

För **bergborrade brunnar** kan man använda nedanstående beräkningsschabloner utifrån dimensioneringen på brunnen för att beräkna vattenmängden (liter).

- 4 tums brunn (115 mm): Brunnens vattendjup (meter) \times 10
- 5 tums brunn (140 mm): Brunnens vattendjup (meter) \times 15
- 6 tums brunn (165 mm): Brunnens vattendjup (meter) \times 20

Fyll upp ledningarna fram till husets alla kranar och låt stå i ett dygn. Låt sedan vattnet flöda genom kranarna tills det blir klorfritt. Det känns på lukt och smak. Vattnet kan smaka och lukta lite klor en kort tid efter kloreringen.

Särskilda problem i borrhade brunnar

Ibland kan det förekomma att en bergborrade brunn borrhats igenom flera vattenförande sprickzoner eller lager med olika kemisk sammansättning. I vissa fall kan en del av dessa sprickzoner ha bristfällig kvalitet – i de flesta

fall de ytligaste sprickzonerna – vilket medför att brunnen påverkas negativt. I en borrhållad brunn kan det också förekomma att svets skarvarna mellan stålfoderrören läcker eller att tätningen mellan stålfoderrör och berg är otät, vilket också kan innebära en yttlig påverkan på brunnen

Åtgärda genom avskärmning av borrhåll

Har yttligt påverkat eller förorenat vatten läckt in i en borrhållad brunn, kan avskärmande åtgärder i brunnen genomföras. På marknaden finns idag olika tekniker att tätta brunnen med. Oftast används manschetttätning och tätning med plastfoderrör. Båda teknikerna kräver god kännedom om vilken nivå i brunnen kvalitetsproblemen härstammar ifrån. Förekommer större sprickzoner med t.ex. utskjutande bergbitar, kan det vara svårt att montera såväl manschett som plaströr i brunnen.

När brunnen tätas med manschett monteras en gummiblåsa (manschett) på pumpslangen. Gummiblåsan sänks sedan ner till någon eller några meter under den nivå där det läcker in och blåses sedan upp. Trycket på gummiblåsan hålls uppe med hydrofortrycket i distributionsanläggningen. Gummiblåsan avskärmar härmed borrhålet och förhindrar överliggande vatten att påverka vattnet som tas upp ur brunnen. Av praktiska skäl kan en manschett i de flesta fall inte monteras på allt för stora djup, inte djupare än cirka 30 meter. Livslängden på en tätning med manschett varierar också, men insatsen håller i normalfallet i mer än 10 år.

Tätning med plastfoderrör fungerar ungefär på samma sätt som med en manschett. Plaströren monteras invändigt i brunnen och förs ner till önskat djup. På plastfoderrörens utsida finns en speciell sorts svällande gummi monterat runt röret. När gummit kommer i kontakt med vatten sväller det till flera gånger sin egen storlek och tätar mot berget.

Åtgärder mot saltvatten

Har man påträffat mycket salt grundvatten och risken bedöms vara stor att närliggande brunnar skadas, kan det bli nödvändigt att gjuta igen den salta delen av borrhålet med cement. Detta måste då ske på ett särskilt sätt. Borrhålet måste med hjälp av bl.a. en tillräckligt lång slang gjutas igen från botten och uppåt så att det blir helt tätt. Det finns även pluggar och plast/gummitätningar av olika slag.

För att man ska veta till vilken nivå brunnen ska tätas, så är det av stor vikt att brunnsboreare noggrant dokumenterat på vilka nivåer vattenförande sprickor passerats samt mätt kloridhalt eller konduktivitet (halt av lösta salter). Eventuellt kan det bli nödvändigt att högtryckspola de övre sprickzonerna i hopp om att få kontakt med närliggande sprickor med sött grundvatten.

Har man råkat ut för saltvatten vid brunnsborrning kan ett alternativ vara att undersöka möjligheterna att anlägga brunn i jordlagren. Eftersom risken för saltvatten ökar med brunnsdjupet är risken för salt grundvatten mycket liten i grävda brunnar.

Viktigt att vara försiktig

Förutom att stor försiktighet måste iakttas när man borrar brunn i ett område med risk för salt grundvatten, måste man vara mycket försiktig även när man pumpar vatten ur brunnen. Ju mer man pumpar, desto större blir risken att få in salt grundvatten i brunnen.

Risken hänger i första hand ihop med hur mycket grundvattennivån sänks i brunnen. Detta kan man mäta med ett s.k. kabelljuslod. När lodet kommer i kontakt med grundvattenytan nere i brunnen, tänds en lampa. Från pumpstart kan man följa hur mycket vattnet sjunker i brunnen allteftersom pumpningen fortgår. Om vattennivån sänks omkring 10 meter eller mer i samband med att den bergborrade brunnen pumpas och sänkningen blir varaktig, är detta en indikation på att brunnen ansträngs för mycket med risk för saltvatteninträning.

Vid nyborrning av en brunn är det därför viktigt att inte anstränga brunnen genom att alltför mycket och länge sänka grundvattennivån för att få reda på hur mycket brunnen under lång tid maximalt kan ge. Det är bättre att pumpa med den vattenmängd som man absolut behöver. Är behovet stort och provpumpningen blir långvarig, är det lämpligt att övervaka salthalten i vattnet mer eller mindre kontinuerligt. Närmar sig salthalten angivna riktvärden, måste pumpningen minskas radikalt eller avbrytas helt.

Självläkning ibland möjlig

Brunnar som fått in salt grundvatten förblir oftast salta, men det finns flera exempel på att vattnet i en brunn som blivit salt åter kan bli sött, om man minskar vattenuttaget tillräckligt mycket. Brunnen behöver då stå orörd en längre tid, kanske ett par månader, innan den börjar pumpas igen och då med ett betydligt mindre vattenuttag. På så sätt kan den ursprungliga skiktningen av sött och salt grundvatten återställas. Eventuellt kan man också höja pumpen i brunnen för att ytterligare minska risken för saltvatteninträning. Fungerar inte detta, återstår det endast att fylla igen brunnen enligt beskrivningen ovan.

Tekniska problem

Tekniska anmärkningar på dricksvattenkvaliteten innebär att dricksvattnet kan orsaka korrosion, utfällningar och dylikt. Vattenutrustningen i hushållet

kan därför slitas hårdare än normalt. Ett alternativ till att åtgärda problem med vattenkvaliteten vad gäller tekniska anmärkningar kan vara att exempelvis byta ut varmvattenberedare, tvätt- och diskmaskiner oftare än normalt. Reningsteknik eller andra åtgärder kan vara dyrt eller tekniskt komplicerat att använda. Det kan också krävas omfattande skötsel eller övervakning, som inte är realistiskt för en mindre anläggning.

Rening av vatten

Rening av vatten för enskild vattenförsörjning syftar till att dricksvattnet ska uppfylla de riktvärden på dricksvattenkvalitet som anges i Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten⁴², se bilaga 1. Att överskrida riktvärdena kan innebära en hälsorisk samt estetiska eller tekniska problem. Innan beslut om installering av reningsutrustning tas ska man försöka reda ut orsaken till problemet, eftersom problem med vattenkvaliteten många gånger kan bero på att brunnen är bristfälligt tekniskt utformad. I vissa fall kan det därför vara mer lämpligt att göra tätningsåtgärder i brunnen eller anlägga en ny brunn istället för att försöka rena det befintliga brunnsvattnet.

Att försöka rena vatten som förorenats av människan resulterar inte alltid i bra vattenkvalitet och bedöms inte vara en långsiktigt hållbar lösning.

Vanligaste orsakerna till rening

Det finns ämnen eller faktorer som är praktiskt möjliga att förändra på ett relativt enkelt och säkert sätt. Exempel på sådana ämnen och faktorer är järn, mangan och total hårdhet. Då pH-justering krävs är den vanligt att vattnet får passera ett kalkfilter, ofta bestående av bl.a. kalciumkarbonat. Behandling av dricksvattnet med pH-justering har minskat eftersom det blivit vanligare att anlägga bergborrade brunnar och dessa brunnar har sällan problem med lågt pH.

Brunnsvatten kan ibland innehålla andra oönskade ämnen och föroreningar, t.ex. kväveföreningar (ammonium, nitrat), förhöjda salthalter, grumlighet (t.ex. lera), lukt eller smak samt bakterier. I sådana fall finns som regel inga enkla reningsmetoder som fungerar. Att installera och söka driva mer komplicerade system kräver många gånger stort engagemang och stor kunnsighet från den som ansvarar för vattenanläggningen.

⁴² Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten ändrad genom Socialstyrelsens kungörelse (SOSFS 2005:20) om ändring i allmänna råden om försiktighetsmått för dricksvatten.

Hur hittar man rätt reningsutrustning?

När kvaliteten på dricksvattnet behöver åtgärdas och rening av råvattnet krävs blir nästa steg att ta reda på vilken sorts rening som är aktuell. Vid val av reningsutrustning kan arbetsgången se ut så här:

- Mängden vatten som ska behandlas uppskattas eller beräknas.
- Förutsatt att en pumpanordning finns, omsätt brunnens vatten minst två gånger. Därefter tas ett vattenprov. Vattenanalysen ska omfatta både mikrobiologisk och kemisk kvalitetsbedömning.
- Använd analysvaret för att göra en bedömning om rening är nödvändig och praktiskt möjlig för att uppnå god vattenkvalitet. Analyslaboratorier eller vattenreningsföretag kan i de flesta fall bistå med hjälp i bedömningen.
- Grunduppgifter angående vattenmängd och kvalitet lämnas till några olika vattenreningsfirmor.
- Teknisk-ekonomisk värdering görs av lämnade uppgifter innefattande bl.a. utrustningens omfattning, mått.
- Efter installation och driftstart är det viktigt med förnyad kvalitetskontroll efter en viss tids körning, ca tre månader kan vara lämpligt.

Baskrav på tekniken

De tekniska krav konsumenten kan ställa på anläggningen är att den är driftsäker samt enkel att sköta och kontrollera. Detta innebär bl.a. att:

- Utrustningen installeras praktiskt tillgänglig för service.
- Brunnen har tillräcklig mängd vatten för eventuell backspolning av filter.
- Reningsmetoder som kräver kemikalieberedning och dosering undviks (opraktiskt för enskilda hushåll).
- Reningsmetoder som kräver komplicerad elektronisk utrustning för att driva och kontrollera anläggningen undviks (risk för driftproblem).

Hur ska vattenkvaliteten vara efter reningen?

Oavsett om vattenbehandlingsanläggningen är stor eller liten är målsättningen densamma - att anläggningen producerar ett vatten som uppfyller vissa kriterier. Vattnet förväntas vara:

- Säkert – utan sjukdomsalstrande organismer eller farliga kemikalier.
- Smakligt – ingen obehaglig lukt eller smak.

- Klart – ingen uppslammad substans eller grumlighet.
- Färglöst – estetiskt att dricka.
- Lagom mjukt – lämpligt för bl.a. tvätt och disk.
- Icke korrosivt – ska inte vara frätande mot ledningar och installationer.
- Ha låg halt organiskt material – för att minska önskad mikrobiologisk växt i ledningsnät och reservoarer.

Tillfälliga vattenreningsinsatser

Desinfektion av dricksvatten

Desinfektion av vatten förekommer sällan vid enskild vattenförsörjning, men har ökat något under senare år. Förekomst av bakterier i brunnen indikerar ofta en yttlig påverkan t.ex. via gödsel eller att varmblodiga djur fallit ned i brunnen. Bakterier i vattnet är därför alltid skäl till att noggrant inspektera brunn och eventuella föroreningskällor. Att desinficera vatten är att betrakta som en sista utväg när det inte finns några andra alternativ. Om desinfektion blir nödvändig är det viktigt att egenkontrollen anpassas till riskerna. Regelbunden kontroll av desinfektionsutrustningen och utökad provtagning är lämpligt att ta med som kontrollpunkter. De metoder som tillämpas för desinfektion är främst klorering, ultraviolett (UV)-ljus samt ozonbehandling.

Klor är ofta en hypokloritlösning, som t.ex. Klorin, där klor har bildat aktiva föreningar i vattnet. Hypoklorit kan ge lukt och smak till vattnet. De aktiva klorföreningarna i vattnet reagerar med organiskt material i vattnet och bl.a. kan klororganiska föreningar t.ex. trihalometaner bildas. Dessa kan vara cancerframkallande om man får i sig stora mängder under lång tid. Vid enstaka reningsinsatser är det knappast förenat med någon fara att dricka klorerat vatten med höga halter.

Behandling med UV-ljus och ozon har ökat på senare år. Det är viktigt att installation och dimensionering av anläggning utförs av fackman, annars är riskerna stora att installationen inte fungerar tillfredställande. Vid UV-ljus är det t.ex. viktigt att kontinuerligt kontrollera beläggningar på lampan.

Patronfilter

Så kallade patronfilter används bl.a. för att avskilja partiklar samt för att förbättra lukt och smak. Filtren har ofta mycket begränsad livslängd. I vissa akuta lägen, t.ex. tillfällig påverkan till följd av föroreningsutsläpp eller liknande, kan det vara motiverat med någon form av installation, ofta direkt

på tappkranen. Filter som används en längre tid, någon till några veckor, kan bli ohygieniska på grund av bakterietillväxt i filtermaterialet.

Att tänka på vid rening av radioaktiva ämnen

Om dricksvatten måste renas på grund av höga halter uran eller övriga naturligt förekommande radioaktiva ämnen kommer radioaktiva ämnen att koncentreras i filtermassan. Beroende på flera olika faktorer, som bland annat koncentrationen av ämnet, val av reningsmetod och hur länge reningsutrustningen används, kan filtermassan ansamla en mängd radioaktivitet som medför problem med strålning. Problemet gäller både personer i filtrets närhet samt det radioaktiva avfallet. För att undvika denna strålning brukar filterutrustningen placeras där man inte normalt uppehåller sig, skilt från bostadsutrymmen. När filtermassan ska bytas ut kan den vara så pass radioaktivt att massan måste tas omhand på särskilt sätt. Statens Strålskyddsinstitut, SSI, kan ge mer information om hälsoeffekter och omhändertagande av radioaktiva filtermassor.

Grunder för riktvärden

Informationen i det här avsnittet är i stora delar hämtad från Livsmedelsverkets skrift "Vägledning dricksvatten"⁴³. Socialstyrelsens allmänna råd för dricksvatten⁴⁴ återfinns i bilaga 1.

Varför skiljer sig Socialstyrelsens riktvärden ibland från Livsmedelsverkets gränsvärden?

De hälsobaserade riktvärdena i Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten skiljer sig på några punkter från gränsvärdena i Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten⁴⁵. När det gäller kommunalt distribuerat vatten är ambitionen att hela befolkningen ska kunna konsumera vattnet utan särskilda restriktioner. För de mindre anläggningarna behöver man dock inte utgå från att hela befolkningen ska kunna dricka vattnet, utan viss anpassning kan göras efter dem som faktiskt använder vattenanläggningen.

Som exempel kan nämnas fluorid där Socialstyrelsen har en högre gräns för otjänligt än vad Livsmedelsverket har. I Socialstyrelsens allmänna råd rekommenderas olika konsumtionsnivåer vid olika åldrar för fluorid. Den enskilde får utifrån dessa rekommendationer göra en egen värdering och själv avgöra vilka åtgärder och ingrepp som kan vara rimliga. Att under en period ta annat dricksvatten till små barn kan vara ett ekonomiskt mer rimligt alternativ än att rena vattnet eller byta vattentäkt.

De tekniskt eller estetiskt grundade riktvärdena i Socialstyrelsens allmänna råd avviker något från kraven i Livsmedelsverkets föreskrifter. Det beror på att det inte är motiverat att ställa samma krav på dricksvatten från mindre anläggningar som på vatten från stora anläggningar, eftersom den enskilde själv kan ta ställning till vilken teknisk kvalitet som är acceptabel.

⁴³ Vägledning dricksvatten. Livsmedelsverket, publicerad 2006-03-01.

⁴⁴ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten ändrad genom Socialstyrelsens kungörelse (SOSFS 2005:20) om ändring i allmänna råden om försiktighetsmått för dricksvatten.

⁴⁵ Livsmedelsverkets föreskrifter (2001:30) om dricksvatten.

Mikrobiologiska riktvärden

Mikrobiologiska föroreningar kan ge akuta hälsoeffekter. De mikroorganismer som erfarenhetsmässigt förekommer i samband med vattenburen smitta kan i sällsynta fall orsaka allvarliga kroniska skador hos vissa individer. I Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten finns dock inga riktvärden för direkt sjukdomsframkallande mikroorganismer. De mikrobiologiska parametrarna är i stället *indikatorer* som visar om dricksvattnet är förorenat på olika sätt. Det i sin tur innebär att (andra) sjukdomsframkallande mikroorganismer kan finnas närvarande. Riktvärdena för indikatorerna baseras inte på någon regelrätt riskanalys utan huvudsakligen på beprövad erfarenhet och överväganden om rimlighet. Därför skiljer de sig något från de mikrobiologiska gränsvärdena i Livsmedelsverkets föreskrifter.

Sjukdomsframkallande mikroorganismer kan finnas i dricksvattnet även i frånvaro av indikatororganismer – inga indikatorer är perfekta. Dessutom är de flesta mikrobiologiska föroreningarna troligen kortvariga och svåra att upptäcka med sporadisk provtagning.

Kemiska riktvärden

De kemiska riskfaktorerna kan innebära långsiktiga hälsoeffekter, t.ex. att olika cancerformer kan utvecklas. I enstaka fall kan även akuta effekter förekomma.

Gränsvärden och riktvärden för dricksvatten baseras vanligen på riskanalys utifrån principen att alla grupper av konsumenter ska kunna inta två liter dricksvatten dagligen under en hel livstid utan oacceptabla risker. I EU:s dricksvattendirektiv⁴⁶ är dock vissa gränsvärden lägre än vad som krävs för att skydda människors hälsa. Därför finns det vissa skillnader mellan EU-gränsvärdena och de riktlinjer som WHO⁴⁷ anger.

I några fall gör bristen på kunskapsunderlag att det inte är lämpligt att basera riktvärdet på tillgängliga riskanalyser. I sådana fall brukar man hänvisa till den s.k. försiktighetsprincipen och sätta ett riktvärde med, enligt nuvarande kunskap, extra hög säkerhetsmarginal. Ett exempel är gränsvärdena för bekämpningsmedel (med undantag för de fyra som har lägre riktvärden än 0,1 µg/l). Det finns också en samsyn hos medlemsstaterna i EU om att bekämpningsmedel inte ska förekomma i dricksvatten.

⁴⁶Rådets direktiv 98/83/EG av den 3 november 1998 om kvaliteten på dricksvatten.

⁴⁷Guidelines for drinking-water quality, 3rd edition. Volume 1 – Recommendations. Geneva: World Health Organization; 2004.

Bedömning av vattnets tjänlighet

Riktvärden är knutna till en bedömning av vattnet med hjälp av uttrycken tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt. Om inte annat anges gäller bedömningen när ett antal ämnen tillsammans eller en halt av ett ämne är lika med eller högre än riktvärdet. För pH finns ett intervall för bedömningen tjänligt med anmärkning.

Bedömningen otjänlig

Alla riktvärden för otjänligt är direkt eller indirekt hälsomässigt grundade. *Direkt grundade* betyder att parametern i sig kan vara skadlig och att det innebär en oacceptabel risk att överskrida riktvärdet. *Indirekt grundade* betyder att parametern ifråga indikerar en oacceptabel risk för att andra oönskade ämnen eller organismer (med eller utan riktvärden) kan förekomma. Exempel på detta är dricksvatten med mycket stark lukt eller smak, eller förekomsten av fekala indikatorbakterier som *E. coli* och enterokocker. Otjänlighetsriktvärdena för bekämpningsmedel är i de flesta fall inte hälsomässigt grundade.

Bedömningen tjänligt med anmärkning

Riktvärden för tjänligt med anmärkning kan vara hälsomässigt, estetiskt eller tekniskt grundade. Estetiska effekter är oacceptabel lukt, smak samt färg och grumlighet (turbiditet). Tekniska effekter är bl.a. korrosion, slambildning, utfällningar och igensättning. Flera parametrar kan ge mer än en typ av verkningar.

- Hälsomässigt grundade anmärkningar är t.ex. att
 - vattnet innehåller mikroorganismer i sådana halter att det indikerar en påverkan som under ogynnsamma förhållanden kan göra vattnet otjänligt, t.ex. närvaro av koliforma bakterier
 - vattnet har konstaterats innehålla förhöjd halt av ett speciellt ämne som vid ännu högre halt kan påverka hälsan negativt, t.ex. nitrat
 - vattnets sammansättning, t.ex. turbiditet (grumlighet), kan leda till att desinfektionen försämras.
- Estetiskt grundade anmärkningar är att:
 - vattnet är otillfredsställande i fråga om lukt, smak, grumlighet eller färg
 - vattnet innehåller ämnen eller mikroorganismer som kan påverka dess utseende, lukt eller smak, t.ex. klorid eller aktinomycter.

- Tekniskt grundade anmärkningar är att:
 - vattnets sammansättning, t.ex. pH, kan ge tekniska problem i samband med distributionen.

Mikrobiologiska parametrar

Om vattnet är tjänligt med anmärkning eller otjänligt ur mikrobiologisk synpunkt ska orsaken alltid undersökas. Kontrollera om det finns tänkbara föroreningskällor i brunnens närområde och om ytvatten läcker in i brunnen. För mer information om åtgärder, se kapitlet Åtgärder vid problem med dricksvattnet.

Till dess att brunnen är åtgärdad får man göra en bedömning från fall till fall om hur vattnet kan användas i hushållet. I vissa fall kan det vara lämpligt att koka vattnet innan det används. Ibland är det dock nödvändigt att använda annat vatten till dess att vattenanläggningen är åtgärdad.

Escherichia coli (E. coli)

Förekomst och indikation: Parametern indikerar påverkan av fekalier från människor eller djur, t.ex. via avlopp eller gödsling med naturgödsel. Att E. coli förekommer kan även bero på att brunnen påverkas direkt, t.ex. av att smådjur som möss, råttor, m.m., fallit ner i den. De flesta E. coli är harmlösa tarmbakterier, men det finns sjukdomsframkallande E. coli som kan ge allvarliga symptom.

Effekter: Förekomst av E. coli ökar risken för vattenburen smitta.

Koliforma bakterier

Förekomst och indikation: Koliforma bakterier förekommer både naturligt i mark och grundvatten samt som en följd av fekal påverkan. Parametern indikerar i första hand att ytligt vatten påverkar brunnen, men påverkan av fekalier från människor eller djur, t.ex. via avlopp eller av naturgödsel, kan inte uteslutas. Koliforma bakterier kan även förekomma genom att brunnen påverkas direkt, t.ex. av att varmblodiga djur som möss, råttor, m.m., faller ner i den.

Effekter: Förekomst av koliforma bakterier ökar risken för vattenburen smitta.

Antal mikroorganismer vid 22°C

Förekomst och indikation: Antal mikroorganismer ger en allmän uppfattning om den totala bakteriehalten i vattnet. Förhöjda värden kan bero på inläckage av ytvatten och/eller på otillräcklig vattenomsättning. Parametern indikerar påverkan från vatten eller jord, oftast utan fekalt ursprung.

Effekter: Onormalt höga halter kan innebära att risken för vattenburen smitta ökar.

Kemiska parametrar

Alkalinitet

Förekomst och indikation: Alkalinitet är ett mått på vattnets buffrande förmåga. Ju högre alkalinitet desto större är vattnets förmåga att stå emot försurning.

Effekter: Alkalinitet har tillsammans med pH och hårdhet betydelse för vattnets metallangripande egenskaper. Alkaliniteten bör överstiga 60 mg/l för att undvika korrosion på ledningar.

Aluminium

Förekomst och indikation: Halter över riktvärdet kan förekomma naturligt i grundvatten. Lågt pH bidrar till ökade aluminiumhalter i vatten.

Effekter: Aluminium kan orsaka slambildning i distributionsanläggningen.

Ammonium

Förekomst och indikation: Ammonium förekommer främst vid syrefattiga förhållanden. Halter över riktvärdet kan finnas naturligt i grundvatten, men indikerar också att vattnet kan ha förorenats av organiska eller oorganiska gödningsmedel, avlopp eller industrier.

Effekter: Halter över riktvärdena kan innebära att risken för vattenburen smitta ökar. Ammonium kan medföra att nitrit bildas, särskilt i filter och i långa ledningsnät. Nitrit kan ge hälsoeffekter. Halter över cirka 1,5 mg/l kan ge kraftig nitritbildning och lukt.

Ytterligare information: Ammonium i grundvatten kan vara naturligt associerat med höga järn- och humushalter. Sedan föregående författning är definitionen ändrad. Riktvärdet avser hela ammoniumjonen (NH_4^+) mot tidigare bara ammoniumkvävet ($\text{NH}_4^+\text{-N}$). Riktvärdet 0,50 mg/l NH_4^+ motsvarar 0,4 mg/l $\text{NH}_4^+\text{-N}$.

Förslag på åtgärd: Kontrollera ifall det finns föroreningskällor i brunnens närområde. Kontrollera om ytligt vatten läcker in i brunnen.

Antimon

Förekomst och indikation: Halter över riktvärdet i råvattnet indikerar förorening från industrier, soptippar eller rötslam. Antimon kan också tillföras dricksvattnet från material i vatten- och avloppsinstallationer.

Effekter: Långvarigt intag vid halter över riktvärdet misstänks kunna ge negativa hälsoeffekter, men det vetenskapliga underlaget är förhållandevis bristfälligt.

Arsenik

Förekomst och indikation: Halter över riktvärdet kan förekomma naturligt i bergborrhade brunnar. Mer sällsynt kan råvattnet ha förorenats av industrier, t.ex. äldre anläggningar för träimpregnering.

Effekter: Det är väl belagt från studier på människa att arsenik i dricksvatten ökar risken för cancer.

Förslag på åtgärd: I Sverige finns en begränsad erfarenhet av rening av arsenik i dricksvatten. För mer information se Socialstyrelsens rapport ”Dricksvattenrening med avseende på arsenik”⁴⁸.

Bekämpningsmedel – enskilda

Riktvärdet ska tillämpas på halten av varje enskilt bekämpningsmedel som påvisas och kvantifieras i ett prov. För aldrin, dieldrin, heptaklor och heptakloreoxid ska riktvärdet 0,030 µg/l tillämpas. Med bekämpningsmedel (pesticider) avses organiska ämnen som används som insekticider, herbicider, fungicider, nematocider, akaricider, algicider, rodenticider, slembekämpningsmedel, tillväxtreglerande medel och liknande produkter samt relevanta metaboliter, nedbrytnings- och reaktionsprodukter.

Förekomst och indikation: Läckage från behandlad odling, åkermark, etc. eller oförsiktig hantering av medlen kan förorena vattentäkter.

Effekter: De enskilda bekämpningsmedlens toxicitet, dvs. förmåga att framkalla skadliga effekter, för människa varierar från substans till substans. Riktvärdet har fastställts mot bakgrund av försiktighetsprincipen. Bland annat kan tillräckligt underlag saknas för att fastställa riktvärde för enskilda bekämpningsmedel samt för att bedöma risken för eventuella kombinationseffekter om man får i sig flera olika bekämpningsmedel samtidigt. Riktvärdet bedöms ge tillräcklig säkerhetsmarginal till nivåer där risk för akuta eller kroniska effekter kan uppstå. De fyra bekämpningsmedlen med lägre riktvärde är speciellt giftiga.

Ytterligare information: Adrin och dieldrin förbjöds i Sverige 1970. Enligt växtskyddsdirektivet⁴⁹ får aldrin, dieldrin och heptaklor inte ingå som verksamma ämnen i växtskyddsmedel på grund av att de är svårnedbrytbara organiska klorföreningar. Varken heptaklor eller heptakloreoxid har

⁴⁸ Dricksvattenrening med avseende på arsenik. Stockholm: Socialstyrelsen; 2006.

⁴⁹ Rådets direktiv 79/117/EEG av den 21 december 1978 om förbud mot att växtskyddsprodukter som innehåller vissa verksamma ämnen släpps ut på marknaden och används.

varit godkända som bekämpningsmedel i Sverige. I råvatten i Sverige återfinns ibland låga halter av ämnen från utrottningsmedel som sedan många år varit förbjudna att saluhållas.

Bekämpningsmedel – totalhalt

Riktvärdet ska tillämpas på summan av halterna av alla enskilda bekämpningsmedel som påvisas och kvantifieras i ett prov.

Förekomst och indikation: Se Bekämpningsmedel – enskilda.

Ytterligare information: Se Bekämpningsmedel – enskilda.

Bly

Riktvärdet ska tillämpas på prov som representerar konsumenternas genomsnittliga veckointag av dricksvatten.

Förekomst och indikation: Halter över riktvärdet i råvatten indikerar förorening från industrier, soptippar eller liknande. En annan källa till bly i vattnet är korrosionsangrepp på blyhaltigt material i äldre vatten- och avloppsinstallationer, inklusive blyhaltiga lödningsmaterial i varmvattenberedare. Även nyare material i kontakt med dricksvatten, till exempel vissa PVC-rör, kan innehålla bly.

Effekter: Långvarigt intag vid halter över riktvärdet kan öka risken för skador på nervsystemet och blodbildningen. Foster och små barn är speciellt känsliga för dessa effekter.

Cyanid

Riktvärdet avser totalhalten cyanid.

Förekomst och indikation: Halter över riktvärdet indikerar att råvattnet förorenats av industrier, soptippar eller liknande.

Effekter: Långvarig exponering för cyanid i halter som ligger långt över riktvärdet misstänks kunna ge negativa hälsoeffekter. Akut exponering för mycket höga doser av cyanid kan vara dödlig, men detta är inte relevant i dricksvattensammanhang.

Fluorid

Förekomst och indikation: Fluorid har så gott som uteslutande geologiskt ursprung. Vanligtvis är koncentrationen högre i grundvatten i berggrunden än i jordlagren. Halter över riktvärdet kan förekomma naturligt, framför allt i grundvatten.

Effekter: Måttliga halter av fluorid under riktvärdet har normalt en positiv effekt på tändernas status. Skillnaden är liten mellan de halter där fluorid övergår från att ha positiv till negativ effekt. Halter över riktvärdet innebär att risken för fläckar på tandemaljen (fluoros) ökar. Vid mycket höga halter

ökar även risken för att fluorid lagras i benvävnad (osteofluoros), vilket på lång sikt kan påverka benvävnadens hållfasthet. Åldersrelaterade riktvärden ges i Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten.

Fosfat

Förekomst och indikation: Fosfat i brunnsvattnet indikerar att avlopp, gödsling och andra föroreningskällor kan påverka brunnen. Det kan även ha naturligt, geologiskt ursprung.

Effekter: Fosfat utgör normalt ingen hälsorisk, men koncentrationer över 0,6 mg/l är anmärkningsvärda och indikerar att vattnet kan vara förorenat.

Förslag på åtgärd: Kontrollera om det finns tänkbara föroreningskällor i brunnens närområde. Kontrollera om ytligt vatten läcker in i brunnen.

Färg

Förekomst och indikation: Färg kan härstamma från organiskt eller oorganiskt material och vattnet innehåller troligen järn eller humus. Färg kan också uppkomma när slam och utfällningar lossnar från ledningarna i ledningsnätet.

Effekter: En onormal färgökning kan innebära att risken för vattenburen smitta och mikrobiologisk tillväxt ökar. Metaller kan orsaka tekniska och estetiska problem. Färg över riktvärdet kan urskiljas med ögat.

Förslag på åtgärd: Det är angeläget att alltid söka efter orsaken till onormala förändringar. Kontrollera om ytligt vatten läcker in i brunnen.

Järn

Förekomst och indikation: En stor del av marken består av järn. Vid vissa kemiska förhållanden löses järnet ut. Höga järnhalter är ett av de vanligaste kvalitetsproblemen i svenskt grundvatten och förekommer såväl i jordlager som i berggrund. Halter över riktvärdet kan förekomma naturligt, speciellt i grundvatten. Järn kan tillföras vattnet genom korrosionsangrepp på stål- och gjutjärnsledningarna. Halter över riktvärdet hos användaren indikerar att vattnet angriper ledningarna.

Effekter: Höga halter av järn kan medföra att ledningar sätts igen på grund av utfällningar och även orsaka missfärgning av tvätt samt sanitetsgods. Det kan också missfärga dricksvattnet brunt och ge smak. I vissa vatten kan olägenheterna uppstå vid såväl lägre som högre halter än vad riktvärdet anger.

Förslag på åtgärd: Innehåller vattnet för mycket järn och mangan kan detta åtgärdas. Idag finns bra metoder att minska järn- och manganhalterna i dricksvattnet. Järn- och manganreduceringen sker vanligen med hjälp av

att luft tillförs vattnet när det får rinna igenom en tank innehållande sand. Tänk dock på att även andra parametrar än järn kan påverkas i samband med vattenrening.

Kadmium

Förekomst och indikation: Halter över riktvärdet kan förekomma naturligt i surt grundvatten, men indikerar även att råvattnet kan ha förorenats av industrier eller gödningsmedel. En annan källa till kadmium i dricksvattnet är korrosionsangrepp på äldre va-installationer.

Effekter: Långvarigt intag vid halter över riktvärdet ökar risken för skador på njurarna och deras funktion.

Kalcium

Förekomst och indikation: Halter över riktvärdet kan förekomma naturligt i grundvatten. Kalcium förekommer i områden med hög kalkhalt i jordlager och/eller berggrund. Sur nederbörd medför att mer kalcium kan lösas ut. Vid kalciumhalter mellan 20 och 60 mg/l minskar korrosionsrisken i distributionsanläggningen.

Effekter: Halter över riktvärdet kan orsaka utfällningar i distributionsanläggning, va-installationer och sanitetsgods, särskilt vid uppvärmning, samt skador på textilier vid tvätt (se informationen om total hårdhet).

Förslag på åtgärd: Se Total hårdhet.

Kalium

Förekomst och indikation: Kalium förekommer naturligt i mark och grundvatten. Vid höga halter indikerar det förorening, t.ex. av konstgödsel.

Effekter: Kalium utgör normalt ingen hälsofara, men en koncentration över 12 mg/l är anmärkningsvärd och indikerar att vattnet kan vara förorenat.

Förslag på åtgärd: Kontrollera om det finns tänkbara föroreningskällor i brunnens närområde. Kontrollera om ytligt vatten läcker in i brunnen.

Kemisk syreförbrukning

Förekomst och indikation: Kraftig syreförbrukning är vanligast i ytligt grundvatten. Parametern visar om det finns organiskt material i dricksvattnet och indikerar bakterier och miljöstörande ämnen från omgivningens markanvändning. Organiska ämnen i brunnsvattnet märks vanligtvis på vattnets färg och/eller grumlighet.

Effekter: Organiskt material kan orsaka bakterietillväxt i distributionsanläggningen och försämra eventuell rening av vatten.

Förslag på åtgärd: Kontrollera om ytligt vatten läcker in i brunnen.

Klor, total aktiv

Förekomst och indikation: Klor kan användas som desinfektionsmedel i dricksvattenberedningen.

Effekter: Klor kan ge lukt och smak. Klor är ofta en hypokloritlösning, som t.ex. Klorin, där klor har bildat aktiva föreningar i vattnet. Klororganiska föreningar t.ex. trihalometaner kan bildas. Dessa kan vara cancerframkallande om man får i sig stora mängder under lång tid. Vid enstaka reningsinsatser är det knappast förenat med någon fara att dricka klorerat vatten med höga halter.

Klorid

Förekomst och indikation: Kloridhalter över riktvärdet kan förekomma naturligt i grundvatten i form av relik saltvatten eller som en följd av påverkan från havsvatten. Kloridhalter över riktvärdet förekommer oftast i bergborrade brunnar och orsakas av kontakt med djupa grundvattenmagasin via vattenförande sprickor i berggrunden. Förhöjda salthalter kan i vissa undantagsfall även förekomma naturligt i grundvattenmagasin i jordlager och då framför allt invid de stora sjöarna i Mellansverige. Kloridhalter över 50 mg/l indikerar påverkan av salt grundvatten, avlopp, deponi, vägsalt eller vägdagvatten.

Effekter: Klorid kan påskynda korrosion vid halter överstigande 100 mg/l och ger vanligtvis smakförändringar på dricksvattnet vid halter överstigande 300 mg/l.

Förslag på åtgärd: Kontrollera om kloriden beror på ytlig förorening eller kommer från djupt liggande vatten. Är orsaken ytlig påverkan, t.ex. från väg, är det lämpligt att täta brunnen eller välja annan brunnsplats. Är orsaken djupt liggande grundvatten kan man överväga att minska vattenuttaget, höja pumpen eller täta nedre delen av brunnen.

Konduktivitet

Riktvärdet avser undersökning vid 20 °C. Riktvärdet för konduktivitet kan relateras till andra temperaturer via omräkning.

Förekomst och indikation: Konduktiviteten är ett mått på den totala halten lösta salter i dricksvattnet. Hög kloridhalt bidrar till förhöjd konduktivitet. Höga värden (>70 mS/m) för konduktivitet indikerar därför att kloridvärdena kan vara höga. Se också informationen om klorid.

Effekter: Halter över riktvärdet påskyndar korrosionsangrepp.

Förslag på åtgärd: Se Klorid.

Koppar

Riktvärdet för otjänligt ska tillämpas på prov som representerar konsumenternas genomsnittliga veckointag av dricksvatten.

Förekomst och indikation: Höga halter av koppar förekommer mycket sällan i grundvattnet. Den huvudsakliga källan till förekomst är korrosionsangrepp på kopparledningar, speciellt i nya va-installationer. Koppar förekommer framförallt i varmvattnet och i vatten som stått stilla under en längre tid i ledningarna.

Effekter: Halter över riktvärdet för tjänligt med anmärkning påskyndar korrosionsangrepp på galvaniserade ledningar och kan färga sanitetsgods och grönfärga hår. Halter över 1,0 mg/l kan ge smak. Halter över otjänlighetsgränsvärdet misstänks öka risken för diarréer, särskilt hos känsliga barn.

Förslag på åtgärd: Spola vattnet (kallvattnet) någon minut innan det används till dryck och matlagning, särskilt vid beredning av barnmat, efter längre tids stillestånd samt vid nya installationer.

Krom

Förekomst och indikation: Halter över riktvärdet i råvattnet indikerar att tälten förorenats av industrier, soptippar eller liknande. Krom kan också tillföras dricksvattnet från material i va-installationer.

Effekter: Huruvida ett långvarigt intag av vatten med halter över riktvärdet kan ha effekter på hälsan är bristfälligt undersökt, men skada kan inte uteslutas.

Kvicksilver

Förekomst och indikation: Halter över riktvärdet i råvattnet indikerar att tälten förorenats av industrier, soptippar eller liknande.

Effekter: Långvarigt intag av vatten med halter över riktvärdet ökar risken för skador på njurar och centrala nervsystemet (hjärnan). Foster och små barn är mer känsliga för dessa effekter.

Lukt

Förekomst och indikation: Riktvärdet för otjänligt ska tillämpas när en tydlig, främmande lukt indikerar att vattnet är så förorenat att det inte ska användas som dricksvatten eller när en mycket stark lukt gör vattnet uppenbart motbjudande. Svavelväte kan ge upphov till lukt som påminner om ruttna ägg.

Förslag på åtgärd: Undersök alltid orsaken till onormala förändringar.

Magnesium

Förekomst och indikation: Magnesium i dricksvattnet har vanligtvis geologiskt ursprung och anger tillsammans med kalcium vattnets totala hårdhet. Halter över riktvärdet kan förekomma naturligt i grundvattnet.

Effekter: Magnesium kan vid koncentrationer över 30 mg/l förändra smaken på vattnet. Studier tyder på att magnesium kan vara nyttigt för människor genom en viss skyddseffekt mot hjärt- och kärlsjukdomar⁵⁰.

Förslag på åtgärd: Se Total hårdhet.

Mangan

Förekomst och indikation: Mangan har vanligtvis geologiskt ursprung och halter över riktvärdet kan förekomma naturligt i grundvatten. Ämnet förekommer såväl i jordlager som i berggrund. Vid vissa kemiska förhållanden löses mangan ut. Höga manganhalter är ett relativt vanligt kvalitetsproblem i svenskt grundvatten.

Effekter: Halter över riktvärdet kan medföra utfällningar i distributionsanläggning och va-installationer. Vid manganhalter över 0,3 mg/l finns risk för att utfällningar bildas i vattenledningarna. När utfällningarna lossnar ger de missfärgat (svart) vatten, vanligtvis i form av flagor. Mangan kan orsaka skador av tvätt och sanitetsgods.

Förslag på åtgärd: Se Järn.

Natrium

Förekomst och indikation: Halter över riktvärdet kan förekomma naturligt i grundvatten i form av relict saltvatten eller som en följd av påverkan från havsvatten. Det kan också uppstå vid avhärdning genom jonbyte med natrium. Råvatten kan även förorenas av vägsalt.

Effekter: Höga natriumhalter ökar risken för högt blodtryck. Halter över riktvärdet i råvattnet innebär risk för ytterligare påverkan, t.ex. vid större uttag ur vattentäkten eller vid fortgående vägsaltning. Halter över 200 mg/l kan ge smak.

Nickel

Förekomst och indikation: Halter över riktvärdet kan förekomma naturligt i surt grundvatten, men indikerar även att råvattnet kan ha förorenats av industrier. Nickel kan också tillföras dricksvattnet från material i va-installationer.

Effekter: Viss nickelallergi, t.ex. handeksem, misstänks kunna förvärras om man dricker nickelhaltigt vatten på fastande mage.

⁵⁰ Miljöhälsorapport 2001. Stockholm: Socialstyrelsen; 2001.

Nitrat

Förekomst och indikation: Halter över riktvärdet för tjanligt med anmärkning indikerar att råvattnet förorenats av organiska eller oorganiska gödningsmedel eller av avlopp, men föroreningen kan även ha geologiskt ursprung.

Effekter: Halter över riktvärdena kan innebära att risken för vattenburen smitta ökar. Halter över otjänlighetsrikvärdet kan indirekt innebära en hälsorisk, eftersom nitrat kan omvandlas till nitrit i kroppen. Halter över 50 mg/l kan vara en hälsorisk främst för små barn eftersom de riskerar att få försämrad syreupptagningsförmåga i blodet, s.k. methämoglobinemi. Därför är det olämpligt att ge dricksvatten med halter över otjänlighetsrikvärdet till barn under ett år.

Förslag på åtgärd: Kontrollera om det finns tänkbara föroreningskällor i brunnens närområde. Kontrollera om ytligt vatten läcker in i brunnen.

Ytterligare information: Riktvärdena avser nu hela nitratjonen (NO_3) mot tidigare bara nitrat-kvävet ($\text{NO}_3\text{-N}$). Riktvärdet 20 mg/l NO_3 motsvarar 5 mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$, medan 50 mg/l NO_3 motsvarar 12 mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$.

Nitrit

Förekomst och indikation: Förekomst av nitrit indikerar att vattnet kan ha förorenats av organiska eller oorganiska gödningsmedel eller av avlopp, men nitrit kan också bildas genom ammoniumoxidation i filter och ledningsnät. Det kan även uppkomma i djupa brunnar vid syrebrist i vattnet.

Effekter: Halter över riktvärdena kan innebära att risken för vattenburen smitta ökar. Vid halter över riktvärdet för otjänligt ökar risken för försämrad syreupptagning i blodet hos små barn, s.k. methämoglobinemi. Sådant dricksvatten är därför olämpligt att ge barn under ett år. Långvarigt intag vid halter över otjänlighetsrikvärdet misstänks också skada binjurarna.

Förslag på åtgärd: Kontrollera om det finns tänkbara föroreningskällor i brunnens närområde. Kontrollera om ytligt vatten läcker in i brunnen.

pH (vätejonkoncentration)

Förekomst och indikation: Hög koncentration av vätejoner (lågt pH-värde) försorsakas av sur nederbörd och sur (kalkfattig) geologisk miljö. Lågt pH i brunnen indikerar att ytvatten eller ytligt grundvatten påverkar brunnsvattnet. Vattnets surhetsgrad avtar vanligtvis med ökat djup. Lågt pH är därför vanligare i grunda, grävda brunnar. Otjänligt vatten på grund av högt pH kan bero på överdosering av alkaliskt medel eller att kalk från cementlagda ledningar löses ut.

Effekter: Sura vatten är ofta aggressiva och kan innebära att metaller i mark eller ledningsnät löses ut och påverkar vattenkvaliteten. pH utanför intervallet för tjänligt med anmärkning påskyndar korrosionsangrepp. Högt pH kan dessutom ge utfällningar och smak samt försämra eventuell kemisk desinfektion. Otjänligt vatten kan ge akuta skador på ögon och slemhinnor.

Förslag på åtgärd: Kontrollera om ytligt vatten läcker in i brunnen.

Radon

Förekomst och indikation: Höga halter kan förekomma naturligt i grundvatten och förekommer främst i borrade brunnar. Ytvatten innehåller endast låga halter av radon. Radon är en gas som kan avgå från vattnet, t.ex. vid användandet av dusch och bidra till förhöjda halter i inomhusmiljön.

Effekter: Radon ökar risken för lungcancer.

Förslag på åtgärd: Radonavskiljare finns att installera. Vid radonhalter över riktvärdet är det lämpligt att också mäta radonhalterna i själva bostaden, se Socialstyrelsens allmänna råd om radon i inomhusluft⁵¹.

Selen

Förekomst och indikation: Halter över riktvärdet kan finnas naturligt i grundvatten. Höga halter selen i dricksvattnet är troligtvis ovanliga i Sverige.

Effekter: Ett förhöjt intag av selen (flera gånger högre än det rekommenderade dagliga intaget som är 15–50 µg per person och dag beroende på kön och ålder) kan vara förenat med risker som, t.ex. uppkomst av inflammatoriska tillstånd i huden, håravfall och neurologiska störningar.

Smak

Förekomst och indikation: Svag smak indikerar någon form av påverkan.

Förslag på åtgärd: Det är angeläget att alltid undersöka orsaken till avvikande smak.

Sulfat

Förekomst och indikation: Sulfat indikerar att ytligt vatten, kemiskt surt till följd av sur nederbörd, kan ha påverkat brunnen. Sulfat kan även ha naturligt, geologiskt ursprung.

Effekter: Halter över 100 mg/l påskyndar korrosionsangrepp. Halter över 250 mg/l kan ge smakförändringar. Höga halter magnesiumsulfat kan irriterar mag-tarmkanalen. Det kan ge övergående diarré hos känsliga barn.

Förslag på åtgärd: Kontrollera om ytligt vatten läcker in i brunnen.

⁵¹ Socialstyrelsens allmänna råd (1999:22) om tillsyn enligt miljöbalken – radon i inomhusluft med ändring SOSFS 2004:6.

Total hårdhet

Förekomst och indikation: Kalcium- och magnesiumjoner utgör tillsammans vattnets s.k. hårdhet. Hårt vatten är vanligt framförallt i områden med kalkhaltiga jordlager och/eller bergarter.

Effekter: Vid hög total hårdhet finns risk för utfällningar i ledningar, kärl och fastighetsinstallationer, särskilt vid uppvärmning. Skador på tvätt kan förekomma. Vid låg total hårdhet, s.k. mjukt vatten, ökar risken för korrosion på ledningarna. Studier tyder på att magnesium kan vara nyttigt för människor genom en viss skyddseffekt mot hjärt- och kärlsjukdomar⁵².

Förslag på åtgärd: Vid behov kan vattnet avhärdas. Avhärdat dricksvatten kan dock smaka illa. Vid hög total hårdhet kan man välja att enbart avhärda övrigt vatten i hushållet, eftersom detta minskar risken för skador på ledningar, kärl och fastighetsinstallationer.

Turbiditet (grumlighet)

Förekomst och indikation: Turbiditeten är ett mått på vattnets grumlighet och kan bestå av organiskt och oorganiskt material. Det orsakas vanligtvis av finkornigt material som humus eller leror, eller av kemiska utfällningar som järn och mangan. Turbiditet indikerar påverkan från ytligt vatten. Hög turbiditet kan uppkomma t.ex. vid kraftig nederbörd eller snösmältning. I nyborrade eller nygrävda brunnar är turbiditeten vanligtvis hög, men avtar när vattnet omsatts en tid. Turbiditet mäts i FNU (formazine nephelometric units), som anger ljusets spridning. När turbiditeten överstiger 3 FNU kan grumligheten urskiljas med ögat.

Effekter: Onormalt ökad turbiditet innebär större risk för vattenburen smitta och mikrobiologisk tillväxt.

Förslag på åtgärd: Det är angeläget att alltid undersöka orsaken till onormala förändringar. Eventuellt kan ytvatten läcka in i brunnen.

Uran

Förekomst och indikation: Kan förekomma naturligt i grundvatten.

Effekter: Hälsorisen med uran är dess kemiska giftighet. Uran kan påverka njurarna.

Förslag på åtgärd: I Sverige finns en begränsad erfarenhet av rening av uran i dricksvatten. För mer information, se rapporten ”Dricksvattenrening med avseende på uran”⁵³.

⁵²Miljöhälsorapport 2001. Stockholm: Socialstyrelsen; 2001.

⁵³Dricksvattenrening med avseende på uran. Stockholm: Socialstyrelsen; 2006.

Miljöbalken och Livsmedelsverkets föreskrifter

När det gäller mindre vattenanläggningar omfattas dessa av miljöbalken⁵⁴. Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten⁵⁵ innehåller också riktvärden för dessa anläggningar. Kvalitetsaspekterna för dricksvattnet från större vattenanläggningar omfattas av Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten⁵⁶.

Miljöbalken

Miljöbalkens mål⁵⁷ är att främja en hållbar utveckling och på så sätt tillförsäkra nuvarande och kommande generationer en hälsosam och god livsmiljö. Miljöbalken ska tillämpas så att människans hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter.

Miljöbalkens allmänna hänsynsregler

Miljöbalkens grundläggande hänsynsregler⁵⁸ riktar sig till alla, enskilda människor eller verksamhetsutövare, som gör eller ska göra något som faller under balkens tillämpningsområde. Följande hänsynsregler ska följas i syfte att uppnå miljöbalkens mål:

- Bevisbörderegeln – Omvänd bevisbörda – den som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska visa att detta kan ske utan risk för olägenhet för människors hälsa eller för miljön och kunna visa att man följer miljöbalken.
- Kunskapskravet – Den som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska ha kunskap om vad detta innebär för människors hälsa eller för miljön.

⁵⁴ Miljöbalk (1998:808).

⁵⁵ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten ändrad genom Socialstyrelsens kungörelse (SOSFS 2005:20) om ändring i allmänna råden om försiktighetsmått för dricksvatten.

⁵⁶ Livsmedelsverkets föreskrifter (2001:30) om dricksvatten.

⁵⁷ 1 kap. miljöbalken (1998:808).

⁵⁸ 2 kap. miljöbalken (1998:808).

- Försiktighetsåtgärder – Redan risken för olägenhet innebär krav på åtgärd.
- Lokaliseringsprincipen – Den som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska välja den plats som är lämpligast med tanke på risk för olägenhet för människors hälsa eller för miljön.
- Hushållnings- och kretsloppsprinciperna – Den som bedriver en verksamhet ska hushålla med råvaror och energi.
- Produktvalsprincipen – Den som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska välja sådana produkter som är minst skadliga för hälsan och miljön.
- Skälighetsregeln – Den innebär bland annat att krav som ställs enligt miljöbalken ska vara hälso- och miljömässigt motiverade utan att vara ekonomiskt orimliga.

Olägenhet för människors hälsa

Hälsoskydd innebär att människor ska skyddas mot störningar som innebär risk för olägenhet för människors hälsa. Olägenhet för människors hälsa definieras i 9 kap. 3 § miljöbalken och är ett grundläggande begrepp i arbetet med hälsoskydd⁵⁹:

- Med olägenhet avses en störning som enligt medicinsk eller hygienisk bedömning kan påverka en människas hälsa menligt i fysisk eller psykisk mening. Även sådana störningar som kan påverka människors välbefinnande, till exempel lukt och inomhusklimat, omfattas. Olägenheterna ska kunna kopplas till den fysiska miljön, det vill säga ha anknytning till någon form av användning av fast eller lös egendom. De störningar som avses är sådana som inte är ringa och som inte är helt tillfälliga.
- En ringa störning är en sådan störning som bara påverkar någon enskild person negativt, medan människor i allmänhet inte störs. Man ska dock ta hänsyn till personer som är något känsligare än normalt, till exempel allergiker.
- En störning ska ha en viss varaktighet, antingen genom att den pågår under en sammanhängande tid eller att den återkommer, regelbundet eller oregelbundet.

⁵⁹Regeringens proposition 1997/98:45, del 2, sid 109.

- Bedömningen av om en störning ska omfattas av begreppet olägenhet ska ske från medicinska eller hygieniska utgångspunkter, utan att hänsyn tas till ekonomiska aspekter eller tekniska avvägningar. Vid beslutet om krav på åtgärder görs bedömningen av hur långtgående åtgärder som är skäligt att kräva.

Miljöbalken med följdförfattningar innehåller övergripande, men även mer detaljerade, bestämmelser. Bestämmelserna är ändå inte så detaljerade att till exempel gränsen för olägenhet för människors hälsa alltid framgår. Genom överprövningar av tillsynsmyndigheternas beslut förtydligas efter hand miljöbalkens gränser.

Skador eller olägenheter för miljön

Miljön ska enligt miljöbalken skyddas mot skador och olägenheter som t.ex.

- påverkan på grund av utsläpp eller andra liknande orsaker
- utarmande av värdefulla natur- och kulturmiljöer, friluftslivs- eller upplevelsevärden
- minskning av den biologiska mångfalden, och
- misshushållning med naturresurser, energi eller material.

Regler om tillstånd, anmälan och skydd av vatten

Regler om vatten i bostäder, inklusive enskilt hushåll, finns i 33 § förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (FMH). De anger särskilda bestämmelser till skydd mot olägenhet för människors hälsa:

”I syfte att hindra uppkomst av olägenhet för människors hälsa skall en bostad särskilt ... ha tillgång till vatten i erforderlig mängd och av godtagbar beskaffenhet till dryck, matlagning, personlig hygien och andra hushållsgöromål.”

För en- eller tvåfamiljsfastigheters eller jordbruksfastigheters husbehovsförbrukning eller värmeförsörjning krävs enligt 11 kap. 11 § miljöbalken normalt inte något tillstånd för vattentäkt.

Om tillstånd eller anmälan krävs är det fastighetsägaren som ska söka eventuella tillstånd som behövs för anläggningen.

Lokala föreskrifter

Om det krävs för att förhindra olägenheter för människors hälsa får kommunen meddela lokala föreskrifter om skydd för enskilda grundvattentäkter enligt 40 § FMH. Som stöd för att utforma lokala föreskrifter har Sveriges

kommuner och landsting (tidigare Svenska kommunförbundet) gett ut "Lokala föreskrifter för att skydda människors hälsa och miljön"⁶⁰.

Vattenanläggningar i känsliga områden

Det krävs normalt inte tillstånd för enskilda vattenanläggningar. Om det är brist på sött grundvatten i ett område eller om brist riskerar att uppkomma kan dock kommunen införa tillståndsplikt för nyanläggning eller anmälningsplikt för befintlig anläggning enligt 9 kap. 10 § miljöbalken.

För att kunna bedriva vattenförsörjningen långsiktigt i ett område, är det viktigt att kommunen identifierar markområden och ytvattensystem som är känsliga för förändringar av grundvattennivåer och grundvattenflöden. Speciellt angeläget är en bra planering av permanent- och fritidsboende i populära kust- och kustnära områden för att förhindra problem med saltvatteninträngning. Ett hydrogeologiskt underlagsmaterial är nödvändigt som grund för kommunala beslut i dessa frågor. Det är lämpligt att kommunerna i sina detalj- och översiktsplaner anger konstaterat känsliga områden.

Vattenskyddsområden

Kommunen eller länsstyrelsen har även möjlighet att upprätta vattenskyddsområden med stöd av 7 kap. 21 § miljöbalken. På så sätt kan man skydda grund- eller ytvattentillgången som används eller kommer att användas som vattentäkt. Syftet med vattenskyddsområden är att ge vattenförekomster som är viktiga för dricksvattenförsörjningen ett tillräckligt gott skydd så att råvattentillgångar säkras i ett långsiktigt perspektiv. Naturvårdsverket har tagit fram en handbok med allmänna råd om vattenskyddsområden⁶¹. Den handboken är i första hand avsedd för vattentillgångar som i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten⁶² ger mer än 10 m³ vatten per dag i genomsnitt eller betjänar mer än femtio personer eller som är avsedda för sådan framtida användning. Handboken kan även användas för mindre vattentillgångar.

Större vattentäkter

Större vattentäkter utgör vattenverksamhet och är därför tillståndspliktiga enligt 11 kap. 9 § miljöbalken. Ansökan om tillstånd prövas av miljödomstolen. Det behövs dock inget tillstånd om det är uppenbart att varken all-

⁶⁰Lokala föreskrifter för att skydda människors hälsa och miljön. Sveriges kommuner och landsting; 1999.

⁶¹Vattenskyddsområde. Handbok med allmänna råd. Naturvårdsverket; 2003. Rapport 2003:6.

⁶²Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.

männa eller enskilda intressen skadas genom vattentäktens eller den konstgjorda infiltrationens inverkan på vattenförhållandena⁶³. Denna skadebedömning ska fastighetsägaren själv göra. Länsstyrelsen kan ge stöd i bedömningen, men beslutar inte om tillståndsfrihet. Generalläkaren har motsvarande roll som länsstyrelsen när det gäller försvarets verksamheter. Om tillstånd krävs får större arbeten inte påbörjas innan man fått tillstånd

Innan ett tillstånd till vattenverksamhet lämnas, måste en avvägning av ingreppets för- och nackdelar göras. Fördelarna från allmän och enskild synpunkt ska överväga kostnaderna, skadorna och olägenheterna enligt 11 kap. 6 § miljöbalken. Brunnen ska dessutom utföras så att den inte försvårar annan verksamhet som berör samma vattentillgång. Den som äger en vattenanläggning är enligt 11 kap. 17 § miljöbalken även skyldig att underhålla anläggningen så att allmänna eller enskilda intressen inte skadas på grund av att vattenförhållandena ändras. Den som vill bedriva vattenverksamhet kan ansöka om tillstånd även om detta inte krävs för verksamheten⁶⁴.

Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten

Socialstyrelsen har gett ut allmänna råd om dricksvatten som stöd för tillämpningen av miljöbalken. Riktvärdena är framtagna i samarbete med Livsmedelsverket som i sin tur baserar sina föreskrifter om dricksvatten på EU:s dricksvattendirektiv⁶⁵.

Socialstyrelsens råd omfattar dricksvatten från vattenverk och enskilda brunnar eller enskilda dricksvattenanläggningar som

- i genomsnitt tillhandahåller mindre än 10 m³ dricksvatten per dygn eller
- försörjer färre än 50 personer,

såvida vattnet inte tillhandahålls eller används som en del av en kommersiell eller offentlig verksamhet.

Detta innebär att det främst är fastighetsägare med egen brunn, s.k. enskild vattenförsörjning, eller en mindre gemensam vattentäkt som berörs av Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten.

De allmänna råden omfattar också vatten som används till personlig hygien och andra hushållsgöromål, som disk, tvätt och rengöring.

Socialstyrelsen allmänna råd om dricksvatten finns i bilaga 1.

⁶³ 11 kap. 12 § miljöbalken.

⁶⁴ 11 kap. 9 § miljöbalken.

⁶⁵ Rådets direktiv 98/83/EG av den 3 november 1998 om kvaliteten på dricksvatten.

Livsmedelsverkets föreskrifter och ansvarsområde

Livsmedelsverkets ansvarsområde när det gäller dricksvatten regleras i Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten som grundar sig på EU:s dricksvattendirektiv. I Livsmedelsverkets tidigare kungörelse (SLVFS 1993:5) om dricksvatten fanns riktvärden för vissa parametrar som var lämpliga att använda vid bedömningen av dricksvatten i hushåll med enskild vattenförsörjning. Dessa gäller inte längre.

Livsmedelsverkets föreskrifter omfattar anläggningar där antalet försörjda överstiger 50 personer trots att den producerade volymen understiger 10 m³ dricksvatten per dygn. Detta gäller också om antalet försörjda understiger 50 personer, men den producerade volymen överstiger 10 m³. Då vattnet tillhandahålls som en del av en kommersiell eller offentlig verksamhet gäller Livsmedelsverkets föreskrifter, även vid små uttag och få personer.

Livsmedelsverkets föreskrifter omfattar inte vatten för personliga och hygieniska ändamål. Eftersom vi i Sverige mycket sällan har två separata vattensystem inomhus, innebär reglerna i praktiken ändå att allt vatten inomhus från större anläggningar ska ha dricksvattenkvalitet.

Vad innebär kommersiell, icke kommersiell och offentlig verksamhet?

En verksamhet betraktas som kommersiell om det utgår ersättning för tillhandahållandet av dricksvatten, eller om tillhandahållandet har nära samband med verksamhet där ersättning utgår. Exempelvis räknas alla livsmedelsproducerande företag och alla allmänna anläggningar som kommersiella. Under förutsättning att verksamheten har ett dricksvattenuttag som är mindre än 10m³/dygn och att färre än 50 personer försörjs, behöver följande inte betraktas som kommersiell eller offentlig verksamhet. Dessa omfattas då istället av Socialstyrelsen allmänna råd om dricksvatten:

- Enskildas beredning, hantering eller lagring av livsmedel för konsumtion inom privathushåll. Exempel på sådana verksamheter finns i Livsmedelsverkets vägledning om godkännande och registrering av livsmedelsanläggningar⁶⁶.
- Produktion eller tillhandahållande av dricksvatten till en verksamhet som innebär uthyrning av rum, stuga eller liknande för fritidsboende om verksamheten är avsedd för samtidigt mottagande av högst åtta gäster.

⁶⁶ Vägledning: Godkännande och registrering av livsmedelsanläggningar. Livsmedelsverket; 2006.

- Produktion eller tillhandahållande av dricksvatten till en verksamhet som innebär uthyrning av permanentboende av en- eller tvåfamiljshus.
- Produktion eller tillhandahållande av dricksvatten till samfällighet som förvaltas enligt 4 § lagen (1973:1150) om förvaltning av samfälligheter.
- Produktion eller tillhandahållande av dricksvatten i en bostadsrättsförening, där dricksvattnet enbart tillhandahålls medlemmarna.
- Produktion eller tillhandahållande av dricksvatten på arbetsplatser där dricksvattnet enbart tillhandahålls de anställda.

Verksamheterna ovan omfattas av Livsmedelsverkets föreskrifter då dricksvattenuttaget överskrider 10 m³/dygn eller om fler än 50 personer försörjs, eller om verksamheten får en tydligare kommersiell inriktning. Som exempel kan en samfällighet under denna storleksgräns som säljer dricksvatten för livsmedelsändamål på ett café betraktas som kommersiell.

En verksamhet betraktas som offentlig om allmänheten har tillträde eller om verksamheten bedrivs under statlig eller kommunal förvaltning, inklusive landsting.

Hjälp att tolka

I vissa fall kan det vara svårt att tolka vad som menas med att tillhandahålla mindre än 10 m³ dricksvatten till färre än 50 personer. I ”Vägledning dricksvatten”⁶⁷ har Livsmedelsverket med ett räkneexempel visat hur beräkningen kan gå till. Denna kan användas om man inte kan få fram exakta uppgifter på antalet försörjda personer eller vilken volym dricksvatten som tillhandahålls.

”Volymen tillhandahållet dricksvatten per dygn beräknas enklast som summan av volymen producerat dricksvatten under ett kalenderår delat med 365. Antalet försörjda personer räknas som genomsnitt per kalenderår. För fritidsboende kan följande schablon användas: 2,5 personer per hushåll under 1 månad per år.”

Ansvar för dricksvattnet och dess kvalitet

Verksamhetsutövaren, dvs. den som producerar och tillhandahåller dricksvatten, ansvarar för att vattenkvaliteten är god. Det gäller både de verksamheter som omfattas av Socialstyrelsens allmänna råd och de som omfattas av Livsmedelsverkets föreskrifter.

⁶⁷ Vägledning dricksvatten. Livsmedelsverket, publicerad 2006-03-01.

För en enskild anläggning är det fastighetsägaren/brunnägaren eller en ägarförening som är ansvarig verksamhetsutövare och därmed ansvarig för driften, vattenkvaliteten och skötsel. När det finns servitut för enskild vattenanläggning på annans mark är det brunnägaren som är verksamhetsutövare, inte fastighetsägaren. För alla anläggningar som omfattas av miljöbalken gäller krav på egenkontroll, se kapitlet Egenkontroll.

För enskild vattenförsörjning används ofta obehandlat grund- eller yt-vatten. Dricksvattnets kvalitet blir då oftast densamma som råvattnets kvalitet. När råvattnet inte håller önskvärd kvalitet är det verksamhetsutövaren som får reda ut eventuella problem och svara för eventuella investerings- och driftskostnader för en förändrad dricksvattenanläggning. Det är således angeläget att anlägga, sköta och använda brunnen rätt.

Konsumenter med kommunal vattenförsörjning betalar en avgift för att vara tryggade tillgång på tillräckliga mängder dricksvatten av god kvalitet. I det fallet är det huvudmannen som ansvarar för att de resurser och den kompetens som behövs för att se till att dricksvattenkvaliteten uppfyller de intentioner som anges i Livsmedelsverkets föreskrifter finns tillgängliga.

Vilka utövar tillsyn och vad innebär detta?

Den kommunala nämnd som utövar tillsynen över miljö- och hälsoskyddet i kommunen är med stöd av livsmedelslagen (2006:804) tillsynsmyndighet för de dricksvattenanläggningar som omfattas av livsmedelslagstiftningen. Nämnden har med stöd av miljöbalken och förordningen (1998:900) om tillsyn enligt miljöbalken även tillsyn över hälsoskyddet för enskilda och mindre anläggningar. Till nämnden hör en förvaltning som sköter den praktiska tillsynen. Länsstyrelsen är tillsynsmyndighet för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken, vilket innebär ett tillsynsansvar som även kan omfatta mindre vattenuttag. Generalläkaren har tillsyn över försvarets verksamheter.

Tillsynsansvaret innebär att myndigheten kan kräva att verksamhetsutövaren åtgärdar sin dricksvattenanläggning om dricksvattenkvaliteten kan innebära olägenhet för människors hälsa. Detta kan gälla även de som har enskilda brunnar eller mindre anläggningar. Mer omfattande åtgärder än vad som behövs i det enskilda fallet får inte krävas. Det finns dock inget formellt hinder för att förelägga en enskild brunnägare om krav på åtgärder när olägenhet för människors hälsa föreligger. I det enskilda fallet behöver man dock göra en bedömning av vilka krav på åtgärder som kan anses skäliga när endast den enskildes egna hushåll berörs.

När det gäller dricksvattenbrunnar för enskilda hushåll kan det ofta anses tillräckligt att tillsynsmyndigheten informerar fastighetsägaren om problemet och att åtgärd behöver vidtas. Det kan vara aktuellt att kräva åtgärder om den enskilda brunnen försörjer en barnfamilj med dricksvatten eller då fastighetsägare hyr ut fastigheten till någon annan som inte har förfogande över brunnen och därmed inte själv kan åtgärda problemet.

Finns misstanke om att en vattentäkt förorenats av omkringliggande verksamhet är det tillsynsmyndighetens skyldighet att utreda detta. Krav på åtgärder kan ställas på en verksamhetsutövare som förorenar en vattentäkt.

Egenkontroll

Den som ansvarar för en dricksvattenanläggning är enligt 26 kap. 19 § miljöbalken skyldig att bedriva egenkontroll. Egenkontroll innebär att verksamhetsutövaren ska ha kontroll över att miljöbalkens bestämmelser följs. Syftet med egenkontrollen är att verksamhetsutövaren ska få en strukturerad kontroll på sin anläggning, vilket minimerar riskerna för olägenhet. Hur avancerad kontrollen ska vara kan anpassas efter mängden dricksvatten som produceras, risker för föroreningar, tillgången på vatten och liknande. Verksamhetsutövaren utformar själv egenkontrollen enligt miljöbalken.

Begär ett brunnsprotokoll av brunnsborrowaren för din brunn. Detta är ett viktigt underlag för bedömning av eventuella framtida åtgärder. Det är därför viktigt att brunnsprotokollet fylls i korrekt och att samtliga uppgifter om brunnens utformning beskrivs. Protokollet är dessutom en värdehandling för fastigheten.

Det är en fördel att spara ritningar/skisser över brunnen, vattenledningar och annan utrustning som hör till dricksvattenanläggningen. Detta underlättar både upprättandet av egenkontrollen samt vid kontakter med exempelvis rörmokare.

När man som verksamhetsutövare funderar över hur egenkontrollen ska utformas kan följande punkter vara viktiga att tänka på:

- Analysera vattenkvaliteten. Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten⁶⁸ rekommenderar en analys för enskilda anläggningar minst var tredje år. För övriga anläggningar rekommenderas att analys görs en gång per år. En förteckning över parametrar som man normalt kontrollerar finns som bilaga 2 till Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten. Om brunnen påverkas från närområdet kan vattnet behöva analyseras oftare och antalet parametrar utökas, liksom om förändringar i lukt, smak och färg upptäcks. Genom kommunens miljöförvaltning eller ett laboratorium kan man ofta få råd om vad som kan behöva analyseras. Det är viktigt att tänka på att en provtagning enbart ger en ögonblicksbild av hur kvaliteten

⁶⁸ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten ändrad genom Socialstyrelsens kungörelse (SOSFS 2005:20) om ändring i allmänna råden om försiktighetsmått för dricksvatten.

på dricksvattnet ser ur just då man tagit provet. För att få en bättre helhetsbild måste man ta fler prover under olika årstider.

- Brunnens lokalisering i terrängen är viktig för hur eventuella föroreningar kan transporteras till brunnen och brunnsvattnet. Förändringar som påverkar vattenkvaliteten kan ha skett i omgivningen. Pågår det någon dränering, om- eller nybyggnad, avverkning eller andra nya verksamheter i närheten? Anläggs det nya avloppsanläggningar, dricksvattenbrunnar, eller borras det för andra ändamål, t.ex. för bergvärme?
- Vattennivån i brunnen. Har vattennivån i brunnen förändrats? Vattennivåförändringar till följd av ökade uttag eller naturliga variationer kan innebära att vattnets kvalitet förändras.
- Yttre påverkan. Har anläggningen påverkats till det yttre? Behöver någon del av anläggningen repareras eller delar bytas ut?
- Förändring av konstruktionen. Har brunnens konstruktion förändrats så att egenkontrollen bäst görs på något annat sätt? Det kan t.ex. handla om att en grävd brunn har fördjupats, att brunnsöverbyggnaden/brunnslöcket har bytts ut eller liknande.
- Kontinuerligt underhåll av utrustningen. Ta reda på vilka utrustningar och anordningar i dricksvattenanläggningen som kräver kontinuerlig kontroll och skötsel och ta fram en checklista för denna kontroll.

Övriga lagar och direktiv

Förutom miljöbalken⁶⁹, Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten⁷⁰ och Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten⁷¹ omfattas enskilda vattenanläggningar av ett flertal övriga lagar, förordningar och föreskrifter. Nedan nämns några av de övriga lagar samt EG-direktiv som kan vara bra att känna till.

Plan- och bygglagen

Enligt 8 kap. 6 § plan- och bygglagen (1987:10) (PBL) får kommunen bestämma att bygglov ska krävas för att anordna eller väsentligt ändra anläggningar för vattentäkt för en- eller tvåfamiljsfastigheters eller jordbruksfastigheters husbehovsförbrukning. Skälen till sådana bygglov kan vara brist på grundvatten i området, risk för vattenbrist, risk för saltvatteninträngning eller för att grundvattnet förorenas på grund av olämpliga brunnar. Bestämmelser ska anges i detaljplan eller områdesbestämmelser. Det är också lämpligt att kommunerna i sina översiktsplaner anger konstaterat känsliga områden.

Förutsättningarna för bygglov är att det inte finns risk för skada på befintliga täkter eller på planerade grundvattentäkter som redovisas i den kommunala planeringen (8 kap. 12a § PBL). Bygglovet kan ange villkor, t.ex. det största djup till vilket en brunn får borras. Det är därmed viktigt för fastighetsägaren och t.ex. brunnsföretaget att känna till innehållet i beslutet för att kunna genomföra arbetet korrekt. Samtidigt innebär bygglovet att en myndighet bedömt projektet och godtagit det.

⁶⁹ Miljöbalk (1998:808).

⁷⁰ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten ändrad genom Socialstyrelsens kungörelse (SOSFS 2005:20) om ändring i allmänna råden om försiktighetsmått för dricksvatten.

⁷¹ Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten.

Lagen om uppgiftsskyldighet

Lagen (1975:424) om uppgiftsskyldighet vid grundvattentäktsundersökning och brunnborrning anger i 1 §: ”Den som yrkesmässigt utför borrning, rördrivning, grävning eller liknande arbete i syfte att undersöka förekomst av grundvatten eller i syfte att tillgodogöra sig grundvatten eller värme ur berget är skyldig att till Sveriges geologiska undersökning skriftligen lämna redogörelse för arbetet och dess resultat.” Det är alltså brunnborraren och inte fastighetsägaren som har skyldighet att lämna brunnsuppgift till Sveriges geologiska undersökning (SGU).

SGU:s brunnarkiv

Vid brunnarkivet på SGU datalagras brunnsuppgifter som insamlats genom lagen om uppgiftsskyldighet⁷². Brunnsdatabasen innehåller uppgifter från mer än 230 000 brunnar och växer med ca 10 000–15 000 brunnsuppgifter varje år. Under senare år har antalet ökat mycket snabbt till följd av den stora mängden energibrunnar som anläggs. Ökningen av antalet vattenbrunnar har dock varit relativt konstant eller cirka 5 000–10 000 brunnar per år.

Brunnarkivet består i huvudsak av brunnar borrade i berg eller jordlager. Grävda brunnar förekommer inte på grund av att dessa nästan alltid utförs i egen regi, vilket innebär att ingen yrkesmässigt bedriver denna verksamhet.

Brunnsinformationen avser bl.a. jorrdjup, totaldjup och kapacitet. Brunnsinformation i kombination med i första hand jordartskartor ger ett bra underlag i planeringen inför anläggande av dricksvattenbrunnar.

Konsumentköplagen och Konsumenttjänstlagen

Vid anläggandet av brunn eller vid köp av utrustning för exempelvis rening gäller konsumentköplagen (1990:932) och konsumenttjänstlagen (1985:716). Lagarna ska bidra till att konsumenterna får ett fackmässigt bemötande från näringsidkare och att varan eller tjänsten uppfyller förväntad kvalitet. Konsumenttjänstlagen beskriver den gode fackmannen på följande sätt:

”Näringsidkaren skall utföra tjänsten fackmässigt. Han skall vidare med tillbörlig omsorg ta till vara konsumentens intressen och samråda med denne i den utsträckning som det behövs och är möjligt.”

⁷²Lagen (1975:424) om uppgiftsskyldighet vid grundvattentäktsundersökning och brunnborrning.

Konsumenten måste reklamera tjänsten inom en viss tid för att kunna åberopa lagen. Då konsument och näringsidkare inte kommer överens, kan klagomål från konsumenter prövas av Allmänna reklamationsnämnden som kan ge rekommendationer till näringsidkaren om eventuell rättelse.

EU:s lagstiftning

Vattenförsörjningen berörs främst av två EG-direktiv

- dricksvattendirektivet⁷³
- ramdirektivet för vatten⁷⁴

Dricksvattendirektivet är ett minimidirektiv, vilket innebär att varje medlemsstat kan ha strängare nationella regler. Däremot får ingenting i direktivet utelämnas. Direktivet är huvudsakligen hälsoinriktat och Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten bygger direkt på detta direktiv. Socialstyrelsens allmänna råd om dricksvatten regleras inte av direktivet.

Ramdirektivet för vatten anger ramarna för hur det nationella arbetet ska bedrivas för att yt- och grundvattenförekomster ska nå god status till 2015. Direktivet har införts i svensk lagstiftning, främst i miljöbalken. En viktig förändring är att vattenarbetet ska läggas upp efter avrinningsområden, dvs. följa naturens egna gränser för vattnets flöde. Det innebär en bättre helhets-syn på både skydd och nyttjande av våra vattenresurser. Beträffande grundvatten omfattar ”god status” både kvalitet och kvantitet.

Ramdirektivet för vatten omfattar alla grundvattenförekomster som försörjer fler än 50 personer eller där mer än 10 m³ per dygn tas ut. För enskild vattenförsörjning är det främst kustområden som berörs av direktivet, eftersom det inte medger saltvatteninträngning genom exploatering. Om flera små uttag görs inom samma grundvattenförekomst, kan det leda till överutnyttjande och påverkan av salt havsvatten.

⁷³Rådets direktiv 98/83/EG av den 3 november 1998 om kvaliteten på dricksvatten.

⁷⁴Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.

Nationella miljömål

Sveriges riksdag har fastställt 16 nationella miljökvalitetsmål. De utgör en vision om miljötillståndet i landet 2020. Människors hälsa är ett av fem grundläggande värden i miljökvalitetsmålen. Socialstyrelsen har det övergripande ansvaret för detta värde. Att människan mår bra och har god hälsa är en förutsättning för en långsiktigt hållbar utveckling.

I underlaget till miljömålen råder samsyn om att råvattnets kvalitet är avgörande för att trygga en god svensk dricksvattenförsörjning. Flera av miljömålen berör också vatten. Miljömålet *Grundvatten av god kvalitet* med syfte att trygga en säker och hållbar dricksvattenförsörjning är det viktigaste för enskild vattenförsörjning. För att få en tydlig ansvarsfördelning i miljömålsarbetet har regeringen utsett en ansvarig myndighet för vart och ett av de 16 miljökvalitetsmålen. Sveriges geologiska undersökning (SGU) är ansvarig för *Grundvatten av god kvalitet*. SGU har i regleringsbrevet för 2006 fått i uppdrag från regeringen att i samarbete med berörda myndigheter och kommuner, utreda behovet, formuleringen och konsekvenserna av ett delmål för enskild vattenförsörjning. SGU skall redovisa uppdraget till regeringen (Näringsdepartementet) våren 2007.

För grundvattenfrågorna är även miljömålen *Ingen övergödning*, *Bara naturlig försurning* och *Giftfri miljö* viktiga miljömål att uppnå. Ofta finns regionala och lokala miljömål som berör grundvattnet ur ett mer regionalt/kommunalt perspektiv. Information om miljömålen finns på miljömålsportalen, www.miljomal.nu.

Myndigheter och övriga aktörer

- **Socialstyrelsen** utfärdar allmänna råd och vägledningar om dricksvatten i enskilda brunnar och mindre anläggningar.
Webbplats: www.socialstyrelsen.se
- **Livsmedelsverket** ansvarar för utformning av regler inom dricksvattenområdet vad gäller större anläggningar eller anläggningar som används för offentligt eller kommersiellt bruk.
Webbplats: www.slv.se
- **Statens Strålskyddsinstitut** ansvarar för mätning och kartläggning av radioaktivitet i bland annat yt- och grundvatten samt hantering av avfall som innehåller radioaktiva ämnen.
Webbplats: www.ssi.se
- **Sveriges geologiska undersökning (SGU)** ansvarar för undersökningarna av vatten från enskilda brunnar samt står för bakgrundsinformation om grundvatten, berg och jord. SGU är miljömålsmyndighet för miljömålet *Grundvatten av god kvalitet*, vilket innebär att de föreslår delmål och indikatorer samt beskriver hur målen ska nås.
Webbplats: www.sgu.se
- **Naturvårdsverket** är central myndighet för vattentäkter och vattenskyddsområden.
Webbplats: www.naturvardsverket.se
- **Boverket** är den nationella myndigheten för frågor om samhällsplanering, stads- och bebyggelseutveckling, byggande och förvaltning och för bostadsfrågor. Detta innefattar även dricksvattenfrågor.
Webbplats: www.boverket.se
- **Vattenmyndigheterna** har det övergripande ansvaret att se till att EU:s ramdirektiv för vatten⁷⁵ genomförs i Sverige. Sverige är indelat i fem vattendistrikt med en vattenmyndighet i varje distrikt.
Webbplats: www.vattenmyndigheterna.se

⁷⁵ Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.

- Den **kommunala miljönämnden** (eller liknande) är tillsynsmyndighet för de dricksvattenanläggningar som omfattas av livsmedelslagstiftningen. Nämnden har med stöd av miljöbalken även tillsyn över hälsoskyddet för enskilda eller mindre anläggningar.
- **Länsstyrelsen** är tillsynsmyndighet för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken, vilket innebär ett tillsynsansvar som även kan omfatta mindre vattenuttag.
- **Generalläkaren** har tillsyn över försvarets verksamheter.
- **Miljömålsrådet** är ett av regeringen inrättat organ för samråd och samverkan i arbetet att uppnå de av riksdagen fastställda miljökvalitetsmålen. Rådet består av företrädare för centrala myndigheter, länsstyrelser, kommuner, frivilliga organisationer och näringslivet. Miljömålsrådets webbplats kallas Miljömålsportalen: www.miljomal.nu
- **Sveriges Kommuner och Landsting** är en intresseorganisation för kommuner, landsting och regioner i Sverige. Webbplats: www.skl.se
- **Svenskt Vatten** är branschorganisationen för kommunala vatten- och avloppsverk. Webbplats: www.svensktvatten.se
- **Institutet för miljömedicin, IMM**, gör bedömningar av hälsorisker förknippade med olika miljöfaktorer och exponeringar. I detta ingår att ta fram hälsobaserade riktlinjer (lågriknivåer) för olika miljöföroreningar, medverka till att ta fram kriteriedokument och vetenskapliga underlag för yrkeshygieniska gränsvärden och miljömedicinska riktvärden. Webbplats: <http://ki.se/IMM>
- **Världshälsoorganisationen (WHO)** är ett självständigt fackorgan inom FN och dess uppgift är att verka som ett forum för global hälsopolitik samt som en normativ organisation i globala hälsofrågor. Webbplats: www.who.int
- **Svenska borrentreprenörers branschorganisation** är en rikstäckande sammanslutning av fristående borrhingsföretag. Webbplats: www.borrare.se
- **Sveriges Avanti-borrarens förening** är en sammanslutning av fristående borrhingsföretag. Webbplats: www.avantisystem.se

Litteraturlista

Författningar

Miljö- och hälsoskydd:

- Miljöbalken (1998:808).
- Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.
- Förordning (1998:900) om tillsyn enligt miljöbalken.
- Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten ändrad genom Socialstyrelsens kungörelse (SOSFS 2005:20) om ändring i allmänna råden om försiktighetsmått för dricksvatten.
- Socialstyrelsens allmänna råd (1999:22) om tillsyn enligt miljöbalken – radon i inomhusluft med ändring SOSFS 2004:6.
- Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2003:16) om vattenskyddsområden.

Livsmedel:

- Livsmedelslagen (2006:804).
- Livsmedelsverkets föreskrifter (2001:30) om dricksvatten.

Övriga:

- Plan- och bygglagen (1987:10).
- Lagen (1975:424) om uppgiftsskyldighet vid grundvattentäktundersökning och brunnborrning.
- Lagen (1973:1150) om förvaltning av samfälligheter.
- Konsumentköplagen (1990:932).
- Konsumenttjänstlagen (1985:716).

Handböcker och tillsynsvägledning

- Vägledning dricksvatten. Livsmedelsverket, publicerad 2006-03-01.
- Dricksvattenrening med avseende på uran. Stockholm: Socialstyrelsen; 2006.
- Hälsoeffekter av uran i dricksvatten. Socialstyrelsen; 2005. Meddelandeblad.
- Uran i dricksvatten – en hälsorisk. Stockholm: Socialstyrelsen; 2005. Information till allmänheten.
- Dricksvattenrening med avseende på arsenik. Stockholm: Socialstyrelsen; 2006.
- Legionella. Stockholm: Socialstyrelsen; 1993. Meddelandeblad 13/93.
- Socialstyrelsens information om skötsel av vattensystem, daterad 2005-06-13. [citerad 2006-10-25] Tillgänglig på: http://www.socialstyrelsen.se/Om_Sos/organisation/Tillsyn/Enheter/halsoskydd/Skötsel+av+vattensystem.htm
- Har du legionellabakterier i dina vattenledningar? Karlskrona: Boverket; 2000.
- Handbok: Radon i inomhusluften. Stockholm: Socialstyrelsen; 2005.
- Miljöhälsorapport 2001. Stockholm: Socialstyrelsen; 2001.
- Vattenskyddsområde. Handbok med allmänna råd. Naturvårdsverket; 2003. Rapport 2003:6.
- Dricksvatten. Att anlägga brunn – råd om hur du går tillväga. Socialstyrelsen i samarbete med SGU; 2005.
- Dricksvatten. Sköt om din brunn – råd om hur du går tillväga. Socialstyrelsen i samarbete med SGU; 2005.

Övrigt

- Guidelines for Drinking-Water Quality: World Health Organization; third edition; 2004.
- Nordström A. Dricksvatten för en hållbar utveckling. Lund: Studentlitteratur; 2005.
- Rodhe A, Grip H. Vattnets väg från regn till bäck. Karlshamn: Hallgren & Fallgren studieförlag; 2000.
- Knutsson G, Morfeldt C-O. Grundvatten: teori och tillämpning. Stockholm: Svensk Byggtjänst; 2002.
- Källakademin. Källor i Sverige. Sundbyberg: Svensk Byggtjänst; 2006.

Mer information om tekniska lösningar finns på branschorganisationernas hemsidor:

- Svenska borrentreprenörers branschorganisation: www.borrare.se
- Sveriges Avanti-borrares förening: www.avantisystem.se

Socialstyrelsens författningssamling



Socialstyrelsen

Ansvärig utgivare: Chefsjurist Kristina Widgren

Socialstyrelsens allmänna råd om försiktighetsmått för dricksvatten;

SOSFS
2003:17 (M)

Utkom från trycket
den 30 december 2003

beslutade den 5 december 2003.

I dessa allmänna råd ges rekommendationer till stöd för tillämpningen av 1 kap. 1 §, 2 kap. 1–7 §§, 9 kap. 3 § och 9 § andra stycket och 26 kap. 19 § miljöbalken.

Tillämpningsområde

Dessa allmänna råd gäller för dricksvatten från vattenverk och enskilda brunnar eller enskilda dricksvattenanläggningar

- som i genomsnitt tillhandahåller mindre än 10 m³ dricksvatten per dygn, eller
- som försörjer färre än 50 personer,

såvida inte vattnet tillhandahålls eller används som en del av en kommersiell eller offentlig verksamhet.¹

Definitioner

I dessa allmänna råd används följande begrepp:

Beredning	En avsiktlig åtgärd som har till syfte att se till att dricksvattnets kvalitet är förenlig med de riktvärden som anges i <i>bilaga 1</i> .
Distributionsanläggning	Sådan del av en anläggning som avser rörledningar, pumpar, reservoarer eller liknande rörutrustning för distribution av dricksvatten.
Dricksvatten	Vatten som är avsett för dryck, matlagning, personlig hygien och andra hushållsgöromål.
Dricksvattenanläggning	Vattentäkt, vattenverk och distributionsanläggning.

¹ Se även rådets direktiv 98/83/EG av den 3 november 1998 om kvaliteten på dricksvatten (EGT L 305, 30.11.1999, s. 34, Celex 398L0083).

SOSFS
2003:17

Enskild anläggning	Anläggning som distribuerar vatten till en eller tvåfamiljsfastighet.
Råvatten	Obehandlat grund- eller ytvatten avsett för dricksvattenanvändning.
Vattentäkt	Bortledande av grund- eller ytvatten för vattenförsörjning och de tekniska anordningar som krävs för vattenuttag.
Vattenverk	Del av anläggning för dricksvattenförsörjning för uppfordring, beredning eller liknande hantering av dricksvatten samt tillhörande reservoar eller liknande anordningar för förvaring av dricksvatten. Ett vattenverk vid en enskild anläggning är normalt en hydrofor eller en hydropress och i förekommande fall någon av dessa tillsammans med vattenbehandlingsutrustning.
Övrig anläggning	Anläggning som distribuerar vatten till mer än en tvåfamiljsfastighet.

Skydd av dricksvattenanläggning

En ny dricksvattenanläggning skall anläggas i enlighet med bestämmelserna i 1 kap. 1 § och 2 kap. 1–7 §§ miljöbalken. Anläggningen bör utformas så att saltvatteninträngning eller föroreningar undviks och en långsiktig hushållning med naturresurserna säkerställs.

En dricksvattenanläggning bör anläggas på en lämplig och väl skyddad plats och vid behov frostfritt. Hänsyn bör tas till

- eventuella föroreningskällor (t.ex. avloppsinfiltration),
- möjligheter till vattenuttag, och
- praktiska betingelser (t.ex. tillgång till el).

Anläggningen bör ges ett gott tekniskt skydd mot eventuella föroreningar.

Beredning och distribution

Om råvatten bereds för dricksvattenändamål, bör sådana metoder användas som säkerställer att vattnet när det når användarna har den kvalitet som beskrivs i dessa allmänna råd. Beredningen bör vara enkel och lättskött för att minimera behovet av underhåll.

Valet av utrustning för beredning av dricksvatten bör grundas på en mikrobiologisk, kemisk och fysikalisk analys av råvattnet utförd av ett ackrediterat laboratorium.

Leverantörerna och installatörerna av beredningsutrustning bör ge en funktionsgaranti. Den bör säkerställa att beredningen ger den kvalitet som beskrivs i dessa allmänna råd och inte ger oönskade effekter, som

**SOSFS
2003:17**

ökad mikrobiologisk aktivitet, ökad radioaktiv strålning eller korrosion. Beredningsutrustningen bör levereras med tydliga instruktioner om skötsel och underhåll.

Ämnen som används vid beredning eller distribution av dricksvatten, eller föroreningar som har samband med sådana processer, bör inte finnas i dricksvattnet i högre halter än vad som är nödvändigt för att tillgodose ändamålet med användningen.

Material från installationer som används vid beredning eller distribution av dricksvatten, eller ämnen som har samband med sådana installationer, bör inte finnas i dricksvattnet i större mängd eller högre halt än vad som är nödvändigt för att tillgodose ändamålet med användningen.

Förbrukade kemikalier och material bör samlas in, transporteras och bortskaffas i enlighet med kommunens anvisningar.

De processkemikalier som är lämpliga att använda vid beredning av dricksvatten finns angivna i Statens livsmedelsverks föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten. Där framgår även ändamålet med beredningen och villkoren för användningen.

Vid ett vattenverk bör det finnas

- utrustning som varnar när fel uppkommer vid pH-justering och desinfektion,
- ett larm som utlöses vid förhöjd turbiditet, om vattenverket använder ytvatten som råvatten och är utrustat med filter för att avskilja turbiditeten,
- en beskrivning av vattenverkets funktioner,
- en driftsinstruktion, och
- en driftsansvarig person.

Kvalitetsrekommendationer

Dricksvatten bör vara hälsosamt och rent och ha en acceptabel estetisk och teknisk kvalitet. Vattnet kan anses ha dessa egenskaper om

- vattenkvaliteten är förenlig med de riktvärden som anges i *bilaga 1*, och
- mikroorganismer och parasiter, m.m., inte finns i vattnet i sådant antal eller i sådana halter att de kan utgöra en olägenhet för människors hälsa.

Vattenkvaliteten bör vara förenlig med riktvärdena som anges i *bilaga 1* för dricksvatten som tillhandahålls från en distributionsanläggning vid den punkt i byggnaden eller anläggningen där det tappas ur de kranar som normalt används för uttag av dricksvatten.

Egenkontroll

Den som ansvarar för en dricksvattenanläggning är enligt 26 kap. 19 § miljöbalken skyldig att bedriva egenkontroll.

SOSFS
2003:17

Rutinerna för egenkontroll bör utformas av den som producerar dricksvatten eller av den som genom sin distributionsanläggning eller från tankar tillhandahåller dricksvatten.

I egenkontrollen bör det ingå regelbunden översyn och kontroll av anläggningen. Anläggningens omgivning bör också kontrolleras så att risken för förorening kan minimeras.

Undersökningar

Den som ansvarar för en dricksvattenanläggning bör undersöka vattenkvaliteten regelbundet för att kontrollera att den är förenlig med riktvärdena i *bilaga 1*.

Prov bör tas efter normal användning och omsättning av vattnet. De bör tas på kallvatten och inte föregås av speciell spolning.

För att fortlöpande följa dricksvattenkvaliteten vid enskilda anläggningar bör undersökning göras en gång per treårsperiod med analys enligt *bilaga 2*. För övriga anläggningar bör kvaliteten undersökas och analys utföras minst en gång per år.

Vid misstanke om eller vid en märkbar kvalitetsförändring bör en särskild undersökning göras. Provtagning av andra ämnen och mikroorganismer än de som anges i *bilaga 2* bör utföras, om det finns anledning att misstänka att de kan förekomma i sådana halter att de kan utgöra en olägenhet för människors hälsa.

Analys av proverna bör utföras av ett ackrediterat laboratorium.

Resultatet från en undersökning av dricksvattenprov bör bedömas som antingen tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt.

Om ett dricksvattenprov bedöms eller sannolikt kommer att bedömas som otjänligt, bör åtgärder vidtas. Alla berörda användare bör informeras.

Radonhalten i grundvatten bör kontrolleras vid enstaka tillfällen. Bergborrade brunnar löper en särskild risk att ha förhöjda halter.

Åtgärder

Vid bedömningen av vilka åtgärder som behöver vidtas bör hänsyn tas bland annat till i vilken mån vattenkvaliteten är förenlig med det som anges i bilagorna. Den som är ansvarig för anläggningen bör göra en skälighetsbedömning i varje enskilt fall.

Om dricksvattnet har bedömts tjänligt med anmärkning eller otjänligt, bör åtgärder vidtas som säkerställer kvaliteten. Berörda användare bör informeras om eventuella restriktioner för vattnets användning.

Socialstyrelsen

KERSTIN WIGZELL

Anders Klahr
(Enheten för hälsoskydd)

Bilaga 1

SOSFS
2003:17**Riktvärden för mikroorganismer, kemiska ämnen och egenskaper i dricksvatten – underlag för bedömning av dricksvattenprov****Grund för anmärkning:**

(h) = hälsomässig

(e) = estetisk

(t) = teknisk

Om inte annat anges, gäller bedömningen när en halt är lika med eller högre än angivet riktvärde.

Om inte annat anges, avses prov taget i samband med normal användning och omsättning av vattnet.

Mikrobiologiska parametrar				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Escherichia coli (E. coli)	Antal per 100 ml	Påvisade (h)	10 (h)	Indikerar fekal förorening från människor eller djur, t.ex. via avlopp eller gödsel, vilket innebär risk för förekomst av sjukdomsframkallande organismer.
Koliforma bakterier	Antal per 100 ml	50 (h)	500 (h)	Kan indikera både fekal och annan förorening som kan innebära hälsorisk.
Mikroorganismer vid 22 °C	Antal per ml	1000 (h)		Indikerar sådan förorening från vatten eller jord som normalt inte är av fekalit ursprung.

Kemiska och fysikaliska parametrar				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Alkalinitet	mg/l HCO ₃			Halt över 60 mg/l HCO ₃ minskar risken för korrosionsangrepp i distributionsanläggningen.
Aluminium	mg/l Al	0,50 (t)		Kan i grundvatten indikera aluminiumutlösning från marken på grund av surt vatten (pH < 5,5). Kan medföra slambildning i distributionsanläggningen.
Ammonium	mg/l NH ₄	0,5 (t) 1,5 (h, t)		Kan indikera påverkan från avlopp eller liknande. Förekommer främst vid syrefattiga förhållanden. Risk för nitritbildning, särskilt i filter och långa ledningsnät. Risk för kraftig nitritbildning och lukt.
Antimon	µg/l Sb		5 (h)	Kan indikera förorening från industri, deponi eller rötslam. Antimon kan också tillföras vattnet från material i va-installationer.

SOSFS
2003:17

<i>Kemiska och fysikaliska parametrar</i>				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Arsenik	µg/l As		10 (h)	Kan indikera påverkan från föroreningskälla. I bergborrade brunnar är dock orsaken oftast naturlig (sulfidmineral). Ev. risk för kroniska hälsoeffekter vid långvarigt intag. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
Bekämpningsmedel, enskilda	µg/l		0,10	Riktvärdet tillämpas på halten av varje enskilt bekämpningsmedel som påvisas och kvantifieras i ett prov. För aldrin, dieldrin, heptaklor och heptaklor-epoxid tillämpas riktvärdet 0,030 µg/l. Med bekämpningsmedel (pesticider) avses organiska ämnen som används som insekticider, herbicider, fungicider, nematocider, akaricider, algicider, rodenticider, slembekämpningsmedel, tillväxtreglerande medel och liknande produkter samt relevanta metaboliter, nedbrytnings- och reaktionsprodukter. Kan orsakas av läckage från jordbruksmark, ogräsbekämpning på gårdsplaner, långs vägar och järnvägar, trädgårdar etc. eller oförsiktig hantering av medlen.
Bekämpningsmedel, totalhalt	µg/l		0,50	Riktvärdet tillämpas på summan av halterna av alla enskilda bekämpningsmedel som påvisas och kvantifieras i ett prov.
Bly	µg/l Pb		10 (h)	Orsaken är ofta korrosion av blyhaltiga material i äldre fastighetsinstallationer. Kan också vara en indikation på påverkan från industriutsläpp, deponi o. dyl. Risk för kroniska hälsoeffekter vid långvarigt intag, särskilt hos små barn. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
Cyanid	µg/l CN		50 (h)	Riktvärdet avser totalhalt cyanid. Kan indikera påverkan från industriutsläpp, deponi o. dyl. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
Fluorid	mg/l F	1,3 (h)	6,0 (h)	Risk för tandemaljfläckar (fluoros). Se även övriga kommentarer om fluorid. Risk för fluorinlagring i benvävnad (osteofluoros). Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering. Vid bedömning av fluoridhalter bör dessutom följande information angående karieskydd, fluorosrisk och vattenkonsumtion alltid ges:

<i>Kemiska och fysikaliska parametrar</i>				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Fluorid (forts.)				< 0,8 Dricksvattnet ger ett begränsat karieskydd. 0,8–1,2 Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. 1,3–1,5 Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. Vattnet bör dock inte ges i större omfattning till barn under 1/2 års ålder. 1,6–4,0 Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. Vattnet bör dock endast i begränsad omfattning ges till barn under 1 1/2 års ålder. 4,1–5,9 Dricksvattnet bör endast i begränsad omfattning ges till barn under 7 år och endast vid enstaka tillfällen till barn under 1 1/2 år.
Fosfat	mg/l PO ₄	0,6		Kan indikera påverkan från avlopp, gödsling och andra föroreningskällor. Kan även ha naturligt geologiskt betingat ursprung.
Färg	mg/l Pt	30 (e)		Färgen kan iakttas med blotta ögat. Vattnet innehåller troligen järn eller humus. Orsaken till onormala förändringar bör alltid undersökas.
Järn	mg/l Fe	0,50 (e, t)		Medför utfällningar, missfärgning och smak. Kan medföra dålig lukt. Risk för skador på textilier vid tvätt och igensatta ledningar. I vissa vatten kan olägenheterna uppstå såväl vid lägre som högre halter än vad riktvärdet anger.
Kadmium	µg/l Cd	1,0 (h)	5,0 (h)	Förekommer i grundvattnet i några områden med sedimentär berggrund. Kan orsakas av korrosion av kadmiumhaltiga material i fastighetsinstallationer, särskilt om vattnet är surt (pH < 5). Risk för kroniska hälsoeffekter vid långvarigt intag. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
Kalcium	mg/l Ca	100 (t)		Mellan 20 och 60 mg/l minskar korrosionsrisken i distributionsanläggningen. Olägenheter som vid hårdhet, vid anmärkningsvärda halter se parametern total hårdhet.
Kalium	mg/l K	12		Kan i brunsvatten indikera påverkan från förorening. Kan även ha naturligt geologiskt betingat ursprung.
Kemisk oxygenförbrukning COD _{Mn}	mg/l O ₂	8 (e)		Vattnet innehåller organiskt material som kan ge lukt, smak och färg. Indikerar påverkan av ytligt markvatten. I en distributionsanläggning kan desinfektionseffekten försämrats och mikrobiologisk tillväxt gynnas.

SOSFS
2003:17

<i>Kemiska och fysikaliska parametrar</i>				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Klor, total aktiv	mg/l Cl ₂	0,4 (e)		Risk för lukt och smak av klor. Förekommer vid desinfektion med klor.
Klorid	mg/l Cl	100 (t) 300 (e, t)		Kan påskynda korrosionsangrepp. Halt som överstiger 50 mg/l Cl kan indikera påverkan av salt grundvatten, avlopp, deponi, vägsalt eller vägdragvatten. Risk för smakförändringar.
Konduktivitet	mS/m			Är ett mått på vattnets totala salthalt. Höga värden (> 70 mS/m) kan indikera höga kloridvärden.
Koppar	mg/l Cu	0,20 (e, t)	2,0 (h, e, t)	Orsakat av korrosion på kopparledningar. Risk för missfärgning av sanitetsgods och hår (vid hårtvätt). Ev. risk för diarréer, särskilt hos känsliga småbarn. Estetiska och tekniska olägenheter som ovan. Vattnet (kallvatten) bör spolas någon minut innan det används till dryck och matlagning, särskilt vid beredning av barnmat, efter längre tids stillestånd samt vid nya installationer.
Krom	µg/l Cr		50 (h)	Kan indikera påverkan från industriutsläpp, deponi o. dyl. Kroniska hälsoeffekter är inte kända, men kan inte uteslutas. Riktvärdets syfte är att begränsa dricksvattnets bidrag till totalintaget av krom. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshandling.
Kvicksilver	µg/l Hg		1,0 (h)	Kan indikera påverkan från industriutsläpp, deponi o. dyl. Ev. risk för kroniska hälsoeffekter vid långvarigt intag. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshandling.
Lukt		Tydlig (e)	Tydlig (h) Mycket stark (e)	Svag lukt indikerar påverkan. Normalt görs bedömningen efter undersökning vid 20 °C, men kan på förekommen anledning (t.ex. klagomål) göras vid 50 °C. Bedömningen görs när främmande lukt indikerar att vattnet är så förorenat att det inte bör användas som dricksvatten. Bedömningen görs när lukten gör vattnet uppenbart motbjudande.
Magnesium	mg/l Mg	30 (e)		Risk för smakförändringar.
Mangan	mg/l Mn	0,30 (e, t)		Kan i vattenledningar bilda utfällningar, som när de lossnar ger missfärgat (svart) vatten. Risk för skador på textilier vid tvätt.

SOSFS
2003:17

<i>Kemiska och fysikaliska parametrar</i>				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Natrium	mg/l Na	100 (t) 200 (e, t)		Kan indikera påverkan från relik saltvatten eller havsvatten. Kan även orsakas genom avhärdning genom jonbyte med natrium. Risk för smakförändringar.
Nickel	µg/l Ni		20 (h)	Kan förekomma naturligt i surt grundvatten. Kan även indikera att råvattnet förorenats av industrier.
Nitrat	mg/l NO ₃	20 (t)	50 (h, t)	Indikerar påverkan från avlopp, gödsling och andra föroreningskällor. Följande information bör alltid ges: Vattnet bör inte ges till barn under 1 års ålder på grund av risk för methämoglobinemi (försämrad syreupptagning i blodet).
Nitrit	mg/l NO ₂	0,1 (h, t)	0,50 (h)	Kan indikera påverkan från förorening. Kan bildas genom ammoniumoxidation i filter och ledningsnät. Kan finnas i djupa brunnar vid syrebrist i vattnet. Följande information bör alltid ges: Vattnet bör inte ges till barn under 1 års ålder på grund av viss risk för methämoglobinemi (försämrad syreupptagning i blodet). Ökad risk för methämoglobinemi (försämrad syreupptagning i blodet). Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
pH (vätejonkoncentrationen)		< 6,5	10,5 (h)	Låga pH-värden medför risk för korrosion på ledningar som kan leda till ökade metallhalter i dricksvatten. Kan indikera påverkan av ytvatten eller ytligt grundvatten. pH-värdet bör ligga inom intervallet 6,5–9,0. Troligen orsakat av överdosering av alkaliskt medel eller utlösning av kalk från cementbelagda ledningar. Risk för skador på ögon och slemhinnor. Vattnet kan inte användas som dricksvatten.
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)	µg/l		0,10 (h)	Riktvärdet bör tillämpas på summan av halterna av följande ämnen: benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso-(ghi)-perylene och indeno-(1,2,3-cd)-pyren.

SOSFS
2003:17

<i>Kemiska och fysikaliska parametrar</i>				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Radon	Bq/l		> 1000 (h)	Risk för hälsoeffekter. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshandling. Störst risk för hälsoeffekter vid inandning av radonhaltig luft, t.ex. vid duschning. Radon från vatten kan tillsammans med radon från mark och byggnadsmaterial ge höga halter i bostadsluften. I en enskild fastighet kan halten minskas genom kraftig luftning i radonavskiljare eller med andra metoder. För att undvika höjningar av radonhalten inomhus måste avgående gas ledas bort från bostaden.
Selen	µg/l Se		10 (h)	Halter över riktvärdet kan finnas naturligt i vattnet.
Smak		Tydlig (e)	Tydlig (h) Mycket stark (e)	Avvikande smak kan indikera påverkan. Beträffande undersökningstemperatur, se kommentar till parametern lukt. Bedömningen görs när främmande smak indikerar att vattnet är så förorenat att det inte bör användas som dricksvatten. Bedömningen görs när smaken gör vattnet uppenbart motbjudande.
Sulfat	mg/l SO ₄	100 (t) 250 (h, e, t)		Kan påskynda korrosionsangrepp. Risk för smakförändringar. Kan ge övergående diarré hos känsliga barn.
Total hårdhet (beräknad)	°dH	15 (t)		Bildas av kalcium- och magnesiumjoner. Risk för utfällningar i ledningar, kärl och fastighetsinstallationer, särskilt vid uppvärmning. Skador på textilier vid tvätt.
Turbiditet	FNU	3		Är ett mått på vattnets grumlighet. Orsaken till onormala förändringar bör alltid undersökas. Indikerar påverkan på ytvatten.

Bilaga 2**SOSFS
2003:17****Normal analys*****Mikrobiologiska parametrar:***

- Escherichia coli (E. coli)
- Koliforma bakterier
- Antal mikroorganismer vid 22 °C

Kemiska och fysikaliska parametrar:

- Alkalinitet
- Ammonium
- Fluorid
- Fosfat
- Färg
- Järn
- Kalcium
- Kalium
- Kemisk oxygenförbrukning
- Klorid
- Konduktivitet
- Koppar
- Magnesium
- Mangan
- Natrium
- Nitrat
- Nitrit
- pH
- Sulfat
- Total hårdhet
- Turbiditet

Bilaga 2

Socialstyrelsens författningssamling



Socialstyrelsen

Ansvarig utgivare: Chefsjurist Nils Blom

Socialstyrelsens kungörelse om ändring i allmänna råden (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten;

**SOSFS
2005:20 (M)**

Utkom från trycket
den 27 september 2005

den 13 september 2005.

Socialstyrelsen beslutar att bilaga 1 till Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17) om försiktighetsmått för dricksvatten skall ha följande lydelse.

Socialstyrelsen

BIRGITTA HEDERSTEDT

Åsa Ahlgren
(Enheten för hälsoskydd)

SOSFS
2005:20

Bilaga 1

Riktvärden för mikroorganismer, kemiska ämnen och egenskaper i dricksvatten – underlag för bedömning av dricksvattenprov**Grund för anmärkning:**

(h) = hälsomässig

(e) = estetisk

(t) = teknisk

Om inte annat anges, gäller bedömningen när en halt är lika med eller högre än angivet riktvärde.

Om inte annat anges, avses prov taget i samband med normal användning och omsättning av vattnet.

Mikrobiologiska parametrar				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Escherichia coli (E. coli)	Antal per 100 ml	Påvisade (h)	10 (h)	Indikerar fekal förorening från människor eller djur, t.ex. via avlopp eller gödsel, vilket innebär risk för förekomst av sjukdomsframkallande organismer.
Koliforma bakterier	Antal per 100 ml	50 (h)	500 (h)	Kan indikera både fekal och annan förorening som kan innebära hälsorisk.
Mikroorganismer vid 22 °C	Antal per ml	1000 (h)		Indikerar sådan förorening från vatten eller jord som normalt inte är av fekal ursprung.

Kemiska och fysikaliska parametrar				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Alkalinitet	mg/l HCO ₃			Halt över 60 mg/l HCO ₃ minskar risken för korrosionsangrepp i distributionsanläggningen.
Aluminium	mg/l Al	0,50 (t)		Kan i grundvatten indikera aluminiumutlösning från marken på grund av surt vatten (pH < 5,5). Kan medföra slambildning i distributionsanläggningen.
Ammonium	mg/l NH ₄	0,5 (t)		Kan indikera påverkan från avlopp eller liknande. Förekommer främst vid syrefattiga förhållanden. Risk för nitritbildning, särskilt i filter och långa ledningsnät.
		1,5 (h, t)		Risk för kraftig nitritbildning och lukt.

<i>Kemiska och fysikaliska parametrar</i>				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Antimon	µg/l Sb		5 (h)	Kan indikera förorening från industri, deponi eller rötslam. Antimon kan också tillföras vattnet från material i va-installationer.
Arsenik	µg/l As		10 (h)	Kan indikera påverkan från föroreningskälla. I bergborrade brunnar är dock orsaken oftast naturlig (sulfidmineral). Ev. risk för kroniska hälsoeffekter vid långvarigt intag. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
Bekämpningsmedel, enskilda	µg/l		0,10	Riktvärdet tillämpas på halten av varje enskilt bekämpningsmedel som påvisas och kvantifieras i ett prov. För aldrin, dieldrin, heptaklor och heptaklor-epoxid tillämpas riktvärdet 0,030 µg/l. Med bekämpningsmedel (pesticider) avses organiska ämnen som används som insekticider, herbicider, fungicider, nematocider, akaricider, algicider, rodenticider, slembekämpningsmedel, tillväxtreglerande medel och liknande produkter samt relevanta metaboliter, nedbrytnings- och reaktionsprodukter. Kan orsakas av läckage från jordbruksmark, ogräsbekämpning på gårdsplaner, längsvägar och järnvägar, trädgårdar etc. eller oförsiktig hantering av medlen.
Bekämpningsmedel, totalhalt	µg/l		0,50	Riktvärdet tillämpas på summan av halterna av alla enskilda bekämpningsmedel som påvisas och kvantifieras i ett prov.
Bly	µg/l Pb		10 (h)	Orsaken är ofta korrosion av blyhaltiga material i äldre fastighetsinstallationer. Kan också vara en indikation på påverkan från industriutsläpp, deponi o. dyl. Risk för kroniska hälsoeffekter vid långvarigt intag, särskilt hos små barn. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
Cyanid	µg/l CN		50 (h)	Riktvärdet avser totalhalt cyanid. Kan indikera påverkan från industriutsläpp, deponi o. dyl. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
Fluorid	mg/l F	1,3 (h)	6,0 (h)	Risk för tandemaljfläckar (fluoros). Se även övriga kommentarer om fluorid. Risk för fluorinlagring i benvävnad (osteofluoros). Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering. Vid bedömning av fluoridhalter bör dessutom följande information angående karieskydd, fluorosrisk och vattenkonsumtion alltid ges:

SOSFS
2005:20

<i>Kemiska och fysikaliska parametrar</i>				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Fluorid (forts.)				<p>< 0,8 Dricksvattnet ger ett begränsat karieskydd.</p> <p>0,8–1,2 Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt.</p> <p>1,3–1,5 Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. Vattnet bör dock inte ges i större omfattning till barn under 1/2 års ålder.</p> <p>1,6–4,0 Dricksvattnet har kariesförebyggande effekt. Vattnet bör dock endast i begränsad omfattning ges till barn under 1 1/2 års ålder.</p> <p>4,1–5,9 Dricksvattnet bör endast i begränsad omfattning ges till barn under 7 år och endast vid enstaka tillfällen till barn under 1 1/2 år.</p>
Fosfat	mg/l PO ₄	0,6		Kan indikera påverkan från avlopp, gödsling och andra föroreningskällor. Kan även ha naturligt geologiskt betingat ursprung.
Färg	mg/l Pt	30 (e)		Färgen kan iakttas med blotta ögat. Vattnet innehåller troligen järn eller humus. Orsaken till onormala förändringar bör alltid undersökas.
Järn	mg/l Fe	0,50 (e, t)		Medför utfällningar, missfärgning och smak. Kan medföra dålig lukt. Risk för skador på textilier vid tvätt och igensatta ledningar. I vissa vatten kan olägenheterna uppstå såväl vid lägre som högre halter än vad riktvärdet anger.
Kadmium	µg/l Cd	1,0 (h)	5,0 (h)	<p>Förekommer i grundvattnet i några områden med sedimentär berggrund. Kan orsakas av korrosion av kadmiumhaltiga material i fastighetsinstallationer, särskilt om vattnet är surt (pH < 5).</p> <p>Risk för kroniska hälsoeffekter vid långvarigt intag. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshandling.</p>
Kalcium	mg/l Ca	100 (t)		Mellan 20 och 60 mg/l minskar korrosionsrisken i distributionsanläggningen. Olägenheter som vid hårdhet, vid anmärkningsvärda halter se parametern total hårdhet.
Kalium	mg/l K	12		Kan i brunnsvatten indikera påverkan från förorening. Kan även ha naturligt geologiskt betingat ursprung.

<i>Kemiska och fysikaliska parametrar</i>				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Kemisk oxygenförbrukning COD _{Mn}	mg/l O ₂	8 (e)		Vattnet innehåller organiskt material som kan ge lukt, smak och färg. Indikerar påverkan av ytligt markvatten. I en distributionsanläggning kan desinfektionseffekten försämrats och mikrobiologisk tillväxt gynnas.
Klor, total aktiv	mg/l Cl ₂	0,4 (e)		Risk för lukt och smak av klor. Förekommer vid desinfektion med klor.
Klorid	mg/l Cl	100 (t) 300 (e, t)		Kan påskynda korrosionsangrepp. Halt som överstiger 50 mg/l Cl kan indikera påverkan av salt grundvatten, avlopp, deponi, vägsalt eller vägdagvatten. Risk för smakförändringar.
Konduktivitet	mS/m			Är ett mått på vattnets totala salthalt. Höga värden (> 70 mS/m) kan indikera höga kloridvärden.
Koppar	mg/l Cu	0,20 (e, t)	2,0 (h, e, t)	Orsakat av korrosion på kopparledningar. Risk för missfärgning av sanitetsgods och hår (vid hårtvätt). Ev. risk för diarréer, särskilt hos känsliga småbarn. Estetiska och tekniska olägenheter som ovan. Vattnet (kallvatten) bör spolas någon minut innan det används till dryck och matlagning, särskilt vid beredning av barmat, efter längre tids stillestånd samt vid nya installationer.
Krom	µg/l Cr		50 (h)	Kan indikera påverkan från industriutsläpp, deponi o. dyl. Kroniska hälsoeffekter är inte kända, men kan inte uteslutas. Riktvärdets syfte är att begränsa dricksvattnets bidrag till totalintaget av krom. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
Kvicksilver	µg/l Hg		1,0 (h)	Kan indikera påverkan från industriutsläpp, deponi o. dyl. Ev. risk för kroniska hälsoeffekter vid långvarigt intag. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
Lukt		Tydlig (e)	Tydlig (h) Mycket stark (e)	Svag lukt indikerar påverkan. Normalt görs bedömningen efter undersökning vid 20 °C, men kan på förekommen anledning (t.ex. klagomål) göras vid 50 °C. Bedömningen görs när främmande lukt indikerar att vattnet är så förorenat att det inte bör användas som dricksvatten. Bedömningen görs när lukten gör vattnet uppenbart motbjudande.
Magnesium	mg/l Mg	30 (e)		Risk för smakförändringar.

SOSFS
2005:20

<i>Kemiska och fysikaliska parametrar</i>				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Mangan	mg/l Mn	0,30 (e, t)		Kan i vattenledningar bilda utfällningar, som när de lossnar ger missfärgat (svart) vatten. Risk för skador på textilier vid tvätt.
Natrium	mg/l Na	100 (t) 200 (e, t)		Kan indikera påverkan från relik saltvatten eller havsvatten. Kan även orsakas genom avhärdning genom jonbyte med natrium. Risk för smakförändringar.
Nickel	µg/l Ni		20 (h)	Kan förekomma naturligt i surt grundvatten. Kan även indikera att råvattnet förorenats av industrier.
Nitrat	mg/l NO ₃	20 (t)	50 (h, t)	Indikerar påverkan från avlopp, gödsling och andra föroreningskällor. Följande information bör alltid ges: Vattnet bör inte ges till barn under 1 års ålder på grund av risk för methämoglobinemi (försämrad syreupptagning i blodet).
Nitrit	mg/l NO ₂	0,1 (h, t)	0,50 (h)	Kan indikera påverkan från förorening. Kan bildas genom ammoniumoxidation i filter och ledningsnät. Kan finnas i djupa brunnar vid syrebrist i vattnet. Följande information bör alltid ges: Vattnet bör inte ges till barn under 1 års ålder på grund av viss risk för methämoglobinemi (försämrad syreupptagning i blodet). Ökad risk för methämoglobinemi (försämrad syreupptagning i blodet). Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.
pH (vätejonkoncentrationen)		< 6,5	10,5 (h)	Låga pH-värden medför risk för korrosion på ledningar som kan leda till ökade metallhalter i dricksvatten. Kan indikera påverkan av ytatten eller ytligt grundvatten. pH-värdet bör ligga inom intervallet 6,5–9,0. Troligen orsakat av överdosering av alkaliskt medel eller utlösning av kalk från cementbelagda ledningar. Risk för skador på ögon och slemhinnor. Vattnet kan inte användas som dricksvatten.
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)	µg/l		0,10 (h)	Riktvärdet bör tillämpas på summan av halterna av följande ämnen: benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso-(ghi)-perylene och indeno-(1,2,3-cd)-pyren.

<i>Kemiska och fysikaliska parametrar</i>				
Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Radon	Bq/l		> 1000 (h)	Risk för hälsoeffekter. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshandling. Störst risk för hälsoeffekter vid inandning av radonhaltig luft, t.ex. vid duschning. Radon från vatten kan tillsammans med radon från mark och byggnadsmaterial ge höga halter i bostadsluften. I en enskild fastighet kan halten minskas genom kraftig luftning i radonavskiljare eller med andra metoder. För att undvika höjningar av radonhalten inomhus måste avgående gas ledas bort från bostaden.
Selen	µg/l Se		10 (h)	Halter över riktvärdet kan finnas naturligt i vattnet.
Smak		Tydlig (e)	Tydlig (h) Mycket stark (e)	Avvikande smak kan indikera påverkan. Beträffande undersökningstemperatur, se kommentar till parametern lukt. Bedömningen görs när främmande smak indikerar att vattnet är så förorenat att det inte bör användas som dricksvatten. Bedömningen görs när smaken gör vattnet uppenbart motbjudande.
Sulfat	mg/l SO ₄	100 (t) 250 (h, e, t)		Kan påskynda korrosionsangrepp. Risk för smakförändringar. Kan ge övergående diarré hos känsliga barn.
Total hårdhet (beräknad)	°dH	15 (t)		Bildas av kalcium- och magnesiumjoner. Risk för utfällningar i ledningar, kärl och fastighetsinstallationer, särskilt vid uppvärmning. Skador på textilier vid tvätt.
Turbiditet	FNU	3		Är ett mått på vattnets grumlighet. Orsaken till onormala förändringar bör alltid undersökas. Indikerar påverkan på ytvatten.
Uran	µg/l U	15 (h)		Kan förekomma naturligt i grundvatten.