

A close-up photograph of water being poured from a glass pitcher into a clear glass. The water is captured in motion, creating a dynamic splash and numerous bubbles within the glass. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting an outdoor setting. The glass sits on a light-colored wooden surface. A blue rectangular box is overlaid on the top left of the image, containing white text.

Dricksvatten från små dricksvatten- anläggningar för privat bruk

En faktskrift med information kring ansvar, lagstiftning,
vattentäkter, kvalitet och åtgärder

Denna titel kan laddas ner från: [Livsmedelsverkets sida för publikationer](#).

Denna rapport har beställts av Livsmedelsverket i syfte att ge myndigheten ett underlag som kan användas som stöd i myndighetens arbete.

Livsmedelsverket har inte tagit ställning till innehållet i rapporten, författarna svarar själva för rapportens innehåll och slutsatser.

© Livsmedelsverket, 2022.

Författare: Helfrid M A Schulte-Herbrüggen, Jonas Christensen, Bo Olofsson och Amelia Morey Strömberg.

Rekommenderad citering: Schulte-Herbrüggen, H. M. A., Christensen, J., Olofsson, B., Morey Strömberg, A. 2022. Dricksvatten från små dricksvattenanläggningar för privat bruk. Livsmedelsverkets externa rapportserie. Livsmedelsverket, Uppsala.

E 2022 nr 01

ISSN: 1104-7089

Foto omslag: Livsmedelsverket

Foto inlaga: iStock

Förord

Rätten till säkert dricksvatten blev erkänt som en mänsklig rättighet av FN:s generalförsamling och av dess Råd för mänskliga rättigheter år 2010. Den av FN antagna Agenda 2030 formulerar den övergripande visionen för hur världen ska se ut år 2030 och de Globala målen utgör en mer detaljerad plan för vad världens länder måste åstadkomma för att uppnå social, ekonomisk och miljömässig hållbar utveckling. FN:s sjätte hållbarhetsmål lyder Rent vatten och hållbar sanitetsförvaltning för alla.¹ Detta är ett av de sammanlagt 17 Globala hållbarhetsmålen och de 169 delmålen som FN beslutade den 25 september 2015.

I Sverige har Riksdagen fastställt 16 miljö kvalitetsmål av vilka flera direkt eller indirekt berör Sveriges vattenförhållanden. Av dessa är miljö kvalitetsmålet Grundvatten av god kvalitet, för vilket SGU (Sveriges Geologiska Undersökning) har myndighetsansvaret, av central betydelse för dricksvattenförsörjningen. Andra relevanta miljö kvalitetsmål är till exempel Giftpri miljö, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning samt God bebyggd miljö.

Denna faktaskrift behandlar enskilt dricksvatten, framför allt är den ett samlat underlag av nuläget och existerande kunskap rörande dricksvatten från små dricksvattenanläggningar. Underlaget är baserat på vetenskapliga publikationer och rapporter från svenska och internationella myndigheter. Skriften är en uppdatering och omarbetning av en tidigare handbok som Socialstyrelsen gav ut ”Dricksvatten från enskilda brunnar och mindre vattenanläggningar” (2006). Delar av texten står kvar i sin ursprungliga form, andra har uppdaterats, nya delar har tillkommit och strukturen har omarbetats.

Som en del av arbetet med faktaskriften har vissa begrepp omarbetats, till exempel ”liten dricksvattenanläggning för privat bruk”. Begreppet har valts eftersom dricksvatten för hushåll kan inhämtas både från grävda brunnar, bergbore brunnar, ytvattenanläggningar, källor och genom avsättning av havsvatten. Begreppet innefattar alltså alla dessa metoder, till skillnad från tidigare handbok som fokuserade på enskilt dricksvatten från egen brunn.

Faktaskriften är tänkt att vara ett underlag för handläggning, rådgivning och kunskap. Faktaskriften ger en översikt de vanligast förekommande dricksvattentäkterna, deras utformning och risker, information kring provtagning och vattenanalyser, vanligt förekommande problem och grundläggande underhåll och åtgärder. Faktaskriften innehåller också en ingående beskrivning kring ansvar och relevant lagstiftning. Den ämnar vara ett samlat kunskapsunderlag kring dricksvattenanläggningar för privat bruk, medan fördjupningar kring specifika exempel eller forskning bör sökas inom respektive område.

1 På engelska, Sustainable Development Goals, SDG

Denna rapport har beställts av Livsmedelsverket i syfte att ge ett underlag som kan användas som stöd i myndighetens arbete.

Målgruppen för faktskriften är tjänstepersoner vid relevanta myndigheter, till exempel kommunala miljökontor, Livsmedelsverket eller Länsstyrelser. Informationen kan också vara användbar för VA-rådgivare, yrkespersoner som arbetar med små dricksvattenanläggningar för privat bruk, ägare av små dricksvattenanläggningar, till exempel hushåll med egen brunn eller samfälligheter som försörjer färre än 50 personer (eller tillhandahåller mindre än 10 m³ vatten per dygn).

Faktskriften har omarbetats av Helfrid Schulte-Herbrüggen (Ecoloop AB), Jonas Christensen (Ekologen Miljöjuridik AB), Bo Olofsson (Aquater AB) och Amelia Morey-Strömberg (Vatteninfo AB).

Åsa Rosengren och Christina Lantz (Livsmedelsverket) har varit projektledare och granskare av faktskriften. Pär Aleljung och Sandra Strandh, Livsmedelsverket har också bidragit till texten. Förslag och inspel har tagits emot och delar av ett tidigare utkast har granskats av David Eveborn, Carola Lindeberg och Lena Maxe, Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), Maria Kippler och Marie Vahter, Karolinska Institutet, Daniel Sundvall och Rikard Dryselius, Folkhälsomyndigheten, Anna-Karin Rasmussen, Havs -och Vattenmyndigheten (HaV), Cecilia Näslund, Boverket, Per Malmberg och Dominika Rydell, Borr företagen AB, Lutz Ahrenz, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) och Michael Öhlund och Anna Marcusson, Sveriges Kommuner och Regioner (SKR).

Livsmedelsverket riktar ett varmt tack de som bidragit till att förbättra faktskriften!

Läsanvisning

Syftet med denna faktskrift är att vara ett vägledande dokument, där Livsmedelsverket har samlat viss grundläggande kunskap som avses vara till hjälp för såväl den som har eller hanterar en liten dricksvattenanläggning, och den myndighet som ska hantera frågor kring små dricksvattenanläggningar för privat bruk. Genom att sammanställa denna faktskrift samlas kunskap och råd grundade på vetenskap och erfarenhet.

Denna faktskrift är ett samlat underlag av nuläget och existerande kunskap rörande dricksvatten från små dricksvattenanläggningar för privat bruk. Skriften kan med fördel läsas från början till slut, men det är också tänkt att läsaren ska kunna konsultera relevant kapitel utifrån sin frågeställning. Därför är det första kapitlet ett sammanfattande kapitel som ska ge en överblick av den enskilda dricksvattenförsörjningen i Sverige, framför allt med fokus på små anläggningar för privat bruk. Fördjupningar inom dessa finns sedan i efterföljande kapitel.

Kapitel 4 beskriver sex typiska vattentäkter som i huvudsak används till dricksvatten för privat bruk. I denna beskrivning uppskattas omfattningen av vattentäktens användning, fördelar och nackdelar med de olika vattentäkterna. Andra delen av kapitel 4 beskriver viktiga aspekter inför anläggning av en vattentäkt. Kapitel 4 är alltså en bra utgångspunkt både för att förstå vilken typ av vattentäkt som ska anläggas, men är också en grund för att arbeta med underhåll eller felsökning. Dock finns ett fördjupat kapitel rörande underhåll, felsökning och åtgärder i kapitel 6. Medan beredskap rörande dricksvatten vid kris beskrivs i kapitel 7. En översikt av vanligt förekommande reningsmetoder inkluderas i Bilaga 3. I kapitel 5 beskrivs provtagning för bedömning av dricksvattenkvalitet. I detta kapitel beskrivs mikrobiologiska, kemiska och fysikaliska parametrar översiktligt, liksom hur analysvar tolkas. En mer detaljerad beskrivning av enskilda parametrar listas i Bilaga 1. och Livsmedelsverkets normal analys med rådande riktvärden inkluderas i Bilaga 2.

I kapitel 8 beskrivs den lagstiftning och de myndigheter som främst berör små dricksvattenanläggningar för privat bruk. Texten som handlar om lagstiftning och ansvar ska inte uppfattas som en bindande författningstext och den har inte heller den rättsliga status som tillkommer så kallade Allmänna råd eller en handbok från ett statligt verk. I de delar faktskriften hänvisar till författningstexter (lagar, förordningar eller föreskrifter) så är dock dessa i sin tur ofta bindande. Skulle råden i denna faktskrift på några punkter skilja sig från vad som framkommer av författningstexter eller rättsfall, så är utgångspunkten att det istället är författningstexten, eller det vägledande rättsfallet, som gäller.

Om inget annat anges baseras texten i faktskriften på Socialstyrelsens handbok Dricksvatten från enskilda brunnar och mindre vattenanläggningar (2006). I de fall fakta har inhämtats från andra källor har referenser och fotnoter till dessa lagts in i texten.

Innehåll

1. Förkortningar	10
2. Ordlista	11
3. Enskilt dricksvatten – en översikt	14
3.1 Dricksvattenförsörjning i Sverige.....	14
3.2 Vad är en liten dricksvattenanläggning för privat bruk?.....	15
3.3 Varifrån kommer dricksvattnet?.....	17
3.4 Vanliga utmaningar.....	17
3.5 Vikten av provtagning och vattenanalys.....	18
3.6 Vissa grundläggande juridiska fakta	18
3.6.1 Ett komplext regelsystem.....	18
3.6.2 Vem ansvarar för små dricksvattenanläggningar för privat bruk?.....	19
3.6.3 Hälsoskyddslagstiftningens krav ska tillämpas.....	21
3.6.4 Det kan krävas tillstånd eller anmälan för vissa åtgärder	22
3.6.5 Lag om allmänna vattentjänster	23
3.7 Myndighetsstruktur	23
3.7.1 Introduktion.....	23
4. Vattentäkter och installationer	29
4.1 Vattenförsörjning: val, placering	29
4.1.1 Dricksvattnets förekomst och nyttjande.....	29
4.2 Vattentäkter.....	31
4.2.1 Bergborrade brunnar	32
4.2.2 Filterbrunnar.....	36
4.2.3 Rörspetsbrunnar	38
4.2.4 Grävda brunnar.....	38
4.2.5 Naturliga källor.....	40
4.2.6 Ytvattentäkter (sötvatten).....	41
4.2.7 Bräck- eller havsvatten (avsaltning).....	41
4.2.8 Installationer	45
4.3 Anläggning av vattentäkt	47
4.3.1 Hur mycket vatten behövs?.....	47
4.3.2 Vattentillgång	48

4.3.3	Vattenbrist.....	49
4.3.4	Salt grundvatten.....	51
4.3.5	Radon och uran i bergborrade brunnar	52
4.3.6	Placering av en vattentäkt.....	53
4.3.7	Skydd av vattentäkter.....	56
4.3.8	Certifierade brunnsbörare och yrkespersoner	57
4.3.9	Registrering hos SGU	58
4.3.10	Kommer rening behövas?.....	58
4.3.11	Kompabilitet med avloppet	58
4.3.12	Anmälan eller tillståndsplikt till kommunen	58
4.3.13	Underhåll av dricksvattenanläggning	59
5.	Provtagning och vattenanalys	60
5.1	Parametrar för vattenanalys.....	60
5.1.1	Olika vattenförekomster – olika analyser	61
5.1.2	Mikrobiologiska parametrar.....	61
5.1.3	Kemiska och fysikaliska parametrar.....	62
5.1.4	Installationer kan ge upphov till föroreningar i dricksvattnet.....	64
5.1.5	Organiska mikroföroreningar.....	64
5.2	Provtagning av dricksvatten	65
5.2.1	Lokal information och kunskap.....	65
5.2.2	Ackrediterat laboratorium.....	65
5.2.3	Provtagning och hantering av provet	66
5.2.4	Dokumentation på följesedeln	68
5.3	Tolkning av provsvar från vattenanalyser.....	69
5.3.1	Riktvärden och bedömning av vattnets kvalitet.....	70
6.	Underhåll, felsökning och åtgärder	73
6.1	Från vattentäkt till kran	73
6.2	Bergborrade brunnar – kvalitetsproblem och underhåll	75
6.2.1	Åtgärder mot inträngning av yttligt vatten.....	76
6.2.2	Åtgärder mot mikrobiologisk förorening	76
6.2.3	Åtgärder vid höga salthalter	77
6.2.4	Regelbundet underhåll av bergborrade brunnar	79
6.3	Grävda brunnar – kvalitetsproblem och underhåll.....	80
6.3.1	Regelbundet underhåll av grävda brunnar.....	81
6.4	Ytvattenanläggningar – kvalitetsproblem och underhåll	83

6.4.1	Regelbundet underhåll av dricksvattenanläggningar vid sötvatten från sjö och vattendrag.....	84
6.4.2	Regelbundet underhåll av dricksvattenanläggningar vid bräckt vatten och saltvatten	85
6.5	Det kommer inget vatten ur kranen!.....	86
6.5.1	Låga grundvattennivåer.....	86
6.5.2	Låg vattennivå eller stopp i ytvattenkällor.....	87
6.5.3	Förändrad eller ökad vattenanvändning.....	87
6.5.4	Fel i distributionsanläggningen.....	88
6.6	Åtgärder för att öka tillgången på vatten.....	88
6.6.1	Spara på dricksvattnet!.....	88
6.6.2	Åtgärder för att öka tillrinningen.....	89
6.7	Rening av dricksvatten.....	91
6.7.1	Vanligaste orsakerna till rening.....	91
6.7.2	Hur hittar man rätt reningsutrustning?.....	92
6.7.3	Baskrav på teknik och resultat av rening.....	93
6.7.4	Att tänka på vid avkalkning.....	94
6.7.5	Att tänka på vid rening av radioaktiva ämnen	94
6.7.6	Tillfälliga vattenreningsinsatser	94
7.	Kriser och klimatförändringar.....	96
7.1	Planera för kris – krisberedskap.....	96
7.2	Beredskap i hushållet vid tillfälliga avbrott.....	97
7.3	Olyckshändelser.....	98
7.3.1	Skyddsavstånd kring brunnen.....	98
7.4	Väder- och naturhändelser	98
7.4.1	Stormar och elavbrott	99
7.4.2	Översvämningar.....	99
7.4.3	Skred och markförskjutningar.....	99
7.4.4	Skogsbrand.....	99
7.4.5	Torka	100
7.5	Klimatförändringarnas påverkan.....	100
7.6	Nedfall av radioaktiva ämnen.....	101
7.6.1	Ytvattentäkter.....	101
7.6.2	Grundvattentäkter.....	101
7.6.3	Beredskap inför radioaktivt nedfall	101

8. Ansvar och lagstiftning	103
8.1 Introduktion – många olika författningar.....	103
8.2 Miljöbalken	104
8.2.1 Miljöbalken – central för små dricksvattenanläggningar	104
8.2.2 Miljöbalkens målsättning och de nationella miljömålen	106
8.2.3 Miljöbalkens allmänna hänsynsregler.....	107
8.2.4 Specifika hälsoskyddsregler i miljöbalken	109
8.2.5 Regler om tillstånd och anmälan för vattenverksamheter	112
8.2.6 Tillsyn enligt miljöbalken	114
8.2.7 Egenkontroll	117
8.2.8 Vattenskyddsområden	118
8.3 Plan- och bygglagen.....	118
8.3.1 Prövning av markens lämplighet i plan- och bygglagen.....	118
8.3.2 Bygglovskrav i plan- och bygglagen	119
8.4 Övriga lagar och direktiv.....	120
8.4.1 Lagen om uppgiftsskyldighet vid grundvattentäktundersökning och brunnsborrning.....	120
8.4.2 EU-lagstiftning.....	121
8.4.3 Konsumentköplagen och Konsumenttjänstlagen	122
9. Referenslista	123
Bilagor	126
Bilaga 1. Parametrar för dricksvattenkvalitet.....	127
Referenser.....	172
Bilaga 2. Analysparametrar och riktvärden.....	175
Bilaga 3. Översikt av vanligt förekommande reningstekniker	178

1. Förkortningar

BBR Boverkets byggregler (BFS 2011:6) (Föreskrifter och allmänna råd)

BoV Boverket

Dir. 2020/2184 Europaparlamentets och Rådets direktiv (EU) 2020/2184 av den 16 december 2020 om kvaliteten på dricksvatten (omarbetning). (Det nya dricksvattendirektivet)

Dir. 98/83/EEG Rådets direktiv 98/83/EG av den 3 november 1998 om kvaliteten på dricksvatten. (Det gamla dricksvattendirektivet)

F. 178/2002 (EU:s livsmedelslag) Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 178/2002 av den 28 januari 2002 om allmänna principer och krav för livsmedelslagstiftning, om inrättande av Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet och om förfaranden i frågor som gäller livsmedelssäkerhet

FMH Förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd

FOHM Folkhälsomyndigheten

FVV Förordning (1998:1388) om vattenverksamhet

HaV Havs- och vattenmyndigheten

LAV Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster

LMF Livsmedelsförordning (2006:813)

LML Livsmedelslag, (2006:804)

LVV Lag (1998:812) med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet

MB Miljöbalken (1998:808)

PBF Plan- och byggförordningen (2011:338)

PBL Plan- och bygglagen (2010:900)

SGU Sveriges Geologiska Undersökning

SLV Livsmedelsverket

SSM Strålsäkerhetsmyndigheten

VA Vatten och avlopp

VAKA Den nationella vattenkatastrofgruppen

2. Ordlista

Allmän [dricksvatten]anläggning

En [dricksvatten]anläggning över vilken en kommun har ett rättsligt bestämmande inflytande och som har ordnats och används för att uppfylla kommunens skyldigheter enligt lag om allmänna vattentjänster, 2006:412, (samma definition som i 2 § vattentjänstlagen).

Analysparameter

Kemiskt ämne, mikrobiologisk organism, totalhalt av hopslagna ämnen (mikroorganismer eller fysikalisk parameter (till exempel pH, lukt) som analyseras och kvantifieras i ett vattenprov.

Avsaltning

Avskiljning av saltjoner eller mineralämnena från vattenmolekyler för att producera ett vatten med mycket låg salthalt.

Bräckt vatten

Vatten med en lägre salthalt än havet, men högre än i sötvatten. Till exempel är Östersjöns vatten bräckt.

Dricksvattenanläggning

En anläggning som har kommit till genom en vattenverksamhet, tillsammans med manöveranordningar som hör till en sådan anläggning (densamma som i 11 kapitlet 4 § miljöbalken).

Kommentar: Begreppet innefattar även själva brunnen.

Egenkontroll

Den kontroll som verksamhetsutövaren (enligt miljöbalken) själv ska bedriva över den egna verksamheten. Egenkontrollen innefattar planering, kontroll och egna undersökningar för att fortlöpande håll sig underrättad om den egna verksamhetens eller åtgärdens påverkan på människors hälsa eller miljön. Se vidare 26 kapitlet 19 § miljöbalken.

Enskild dricksvattenanläggning

En dricksvattenanläggning eller annan anordning för vattenförsörjning som inte är eller ingår i en allmän va-anläggning, (samma definition som i 2 § vattentjänstlagen).

Enskilt dricksvatten

Ett dricksvatten som distribueras via en enskild dricksvattenanläggning. (Samma definition som i 2 § vattentjänstlagen.)

Föreläggande

Ett bindande beslut med krav på åtgärder, från en tillsynsmyndighet eller kontrollmyndighet.

Grundvatten

Vatten som finns i jordlager och berggrund från en nivå där samtliga hålrum, såsom porer och sprickor, är vattenfyllda.

Kontrollmyndighet

Den myndighet inom livsmedelslagstiftningen som bedriver kontroll över livsmedelsföretag. (Anmärkning: Livsmedelskontroll bedrivs inte över de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk.)

Liten dricksvattenanläggning för privat bruk

(Plural: Små dricksvattenanläggningar för privat bruk)

Anläggningar för dricksvattenförsörjning som

1. i genomsnitt tillhandahåller mindre än 10 m³ dricksvatten per dygn
2. försörjer färre än 50 personer med dricksvatten
3. inte tillhandahåller dricksvatten som används som en del av en kommersiell eller offentlig verksamhet, oavsett verksamhetens storlek (jämför 2 § SLVFS 2001:30)
4. inte ingår i en allmän dricksvattenanläggning
5. är avsedd för privat enskild konsumtion.

Livsmedelsföretag

Varje privat eller offentligt företag som med eller utan vinstsyfte bedriver någon av de verksamheter som hänger samman med alla stadier i produktions-, bearbetnings- och distributionskedjan av livsmedel. (Samma definition som i artikel 3.p.2 EU förordning 178/2002.)

Organiska mikroföroreningar

Ett samlingsbegrepp för konstgjort tillverkade ämnen som förekommer som föroreningar till följd av industriell verksamhet och avloppsvatten. Inkluderar till exempel läkemedelsrester, miljögifter och växtskyddsmedel, hygien- och kosmetikaprodukter.

Otjänligt

Bedömning av vattenkvalitet utifrån analyserad parameter. Vattnet är olämpligt att använda som dricksvatten och för matlagning utifrån risk för hälsa.

Råvatten

Vatten från vattentäkt ämnat för dricksvatten men innan det genomgått någon form av behandling.

Tillsynsmyndighet

Myndighet som inom miljöbalkens område bedriver tillsyn över små dricksvattenanläggningar för privat bruk, om inget annat anges i texten. Det är kommunernas Miljönämnder (eller motsvarande) som har denna uppgift.

Anmärkning: Små dricksvattenanläggningar för privat bruk är hälsoskyddsobjekt över vilka det endast bedrivs tillsyn enligt miljöbalken.

Tjänligt

Bedömning av vattenkvalitet utifrån analyserad parameter. Halten av det analyserade ämnet ligger på en nivå som bedöms som lämpligt för att använda som dricksvatten.

Tjänligt med anmärkning

Bedömning av vattenkvalitet utifrån analyserad parameter. Vattnet har en otillfredsställande sammansättning, vilket kan påverka smak eller användning. Det kan medföra en påverkan på tekniska anläggningar eller indikera en påverkan som kan göra vattnet olämpligt som dricksvatten.

VA-huvudman

Begreppet definieras i 2 § lag om allmänna vattentjänster: ”Den som äger en allmän VA-anläggning”. Kan endast vara en kommun eller ett bolag där en kommun är majoritetsägare.

Vattentäkt

Bortledande av ytvatten eller grundvatten för vattenförsörjning, värmeutvinning eller bevattning (se 11 kapitlet 5 § miljöbalken). Vattenförekomsten kan vara till exempel grundvatten, en sjö, ett vattendrag eller en källa.

Vattenverksamhet

Med vattenverksamhet avses

1. uppförande, ändring, lagning eller utrivning av en anläggning i ett vattenområde
2. fyllning eller pålning i ett vattenområde
3. bortledande av vatten från ett vattenområde
4. grävning, sprängning eller rensning i ett vattenområde
5. en annan åtgärd i ett vattenområde som syftar till att förändra vattnets djup eller läge
6. bortledande av grundvatten eller utförande av en anläggning för detta
7. tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden eller utförande av en anläggning eller en annan åtgärd för detta
8. markavvattning (densamma som i 11 kapitlet 3 § miljöbalken).

Verksamhetsutövare

Den fysiska eller juridiska person som har det rättsliga ansvaret för att lagstiftningens krav uppfylls. Denne ska ha den rättsliga, ekonomiska och faktiska makten över verksamheten, så som en dricksvattenanläggning. En fastighetsägare eller en nyttjanderättshavare kan vara verksamhetsutövare. Den som är ansvarig för en liten dricksvattenanläggning (till exempel brunnsägare) för privat bruk är också verksamhetsutövare.

Begreppet har samma innebörd som i miljöbalken.

Ytvatten

Vatten som finns i sjöar, hav och rinnande vatten såsom åar, bäckar och floder, liksom våtmarker.



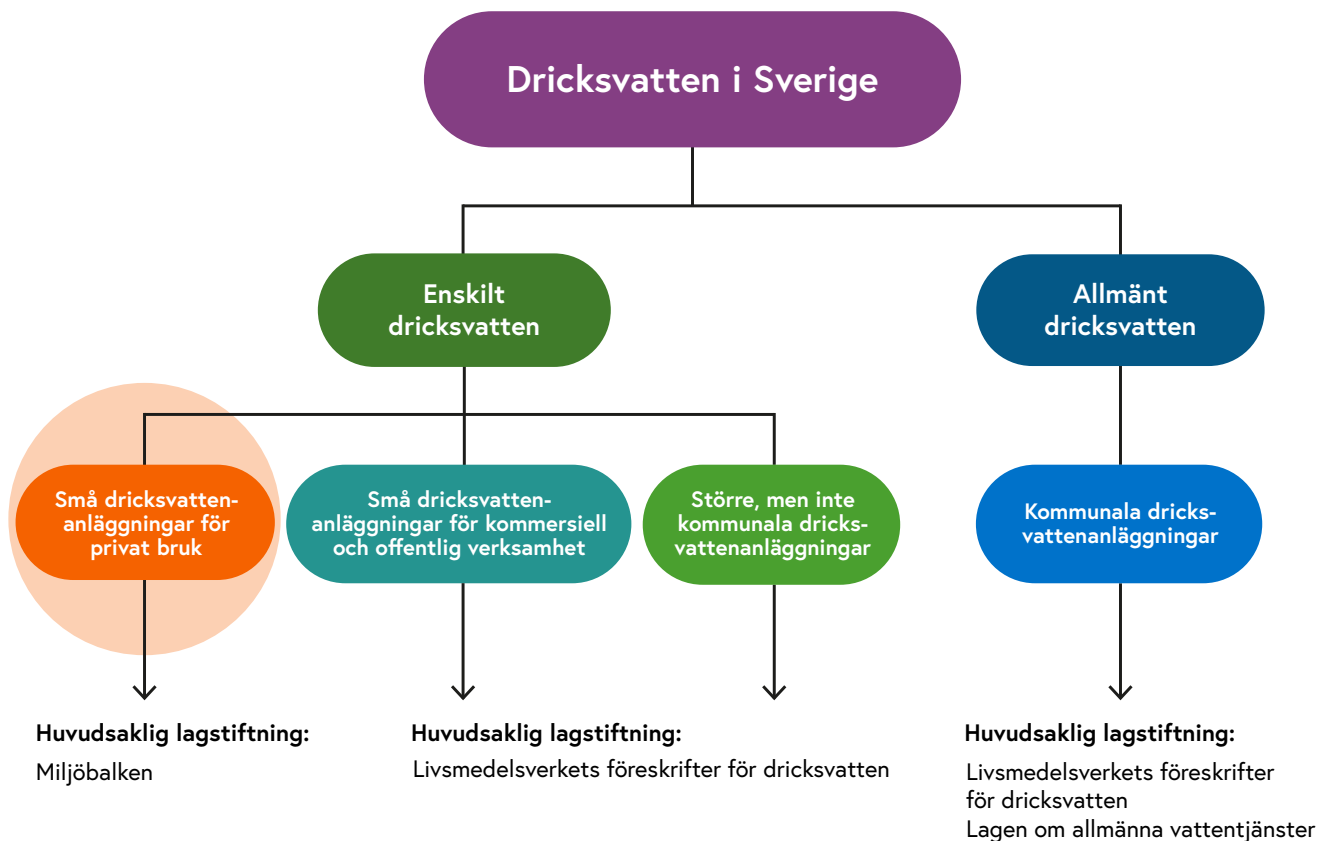
3. Enskilt dricksvatten – en översikt

Det här kapitlet ger en översikt över vad som menas med enskilt dricksvatten och små dricksvattenanläggningar för privat bruk. Här beskrivs en del grundläggande tekniska och vattenrättsliga begrepp samt vattentäktsinnehavares och olika myndigheters ansvar kopplat till små dricksvattenanläggningar.

3.1 Dricksvattenförsörjning i Sverige

Enligt branschorganisationen Svenskt Vatten (2021) får cirka 88 procent av Sveriges befolkning sitt dricksvatten genom anslutning till en allmän vattentäkt som sköts av en kommunal vatten- och avlopps-(VA) huvudman eller VA-bolag. Resterande andel av den fasta befolkningen, alltså över en miljon personer, får sitt dricksvatten från en egen eller gemensam vattentäkt. Ofta är vattentäkten en bergborrad brunn, men vattentäkter kan också vara grävda brunnar, ytvattentäkter, naturliga källor och små avsaltningssystem. Medräknas fritidsbostäder så är det en ännu större andel av befolkningen som förlitar sig på dricksvatten från små vattentäkter under hela eller delar av året. En liten dricksvattenanläggning kan ge dricksvatten för ett hushåll, men det finns också många gemensamma former av ägande och drivande av små dricksvattenanläggningar.

Lite förenklat kan sägas att ansvar och lagstiftning ser olika ut beroende på hur många människor som dricksvattenanläggningen försörjer, liksom hur mycket vatten som dricksvattenanläggningen producerar. Denna skrift fokuserar på de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk och som försörjer i genomsnitt färre än 50 personer eller producerar mindre än 10 m³ vatten per dygn (se Figur 1). I detta kapitel ges en översikt av typiska dricksvattentäkter och vanligt förekommande anläggningar, grundläggande kunskap om ansvar och lagstiftning samt vikten av provtagning och analys. Fördjupningar av dessa ämnen återfinns i efterkommande kapitel.



Figur 1. Schematisk översikt över huvudsakliga ansvarsformer för dricksvatten i Sverige, uppdelat i enskilt och allmänt dricksvatten. Denna faktskrift fokuserar på Små dricksvattenanläggningar för privat bruk.

3.2 Vad är en liten dricksvattenanläggning för privat bruk?

Denna faktskrift handlar om små dricksvattenanläggning för privat bruk. Uttrycket är alltså i singular ”En liten dricksvattenanläggning för privat bruk” och i plural ”Flera små dricksvattenanläggningar för privat bruk”.

Med denna definition avses en anläggning för distribution av dricksvatten som

- i genomsnitt tillhandahåller mindre än 10 m³ dricksvatten per dygn
- försörjer färre än 50 personer med dricksvatten
- inte tillhandahåller dricksvatten som används som en del av en kommersiell, eller offentlig verksamhet (oavsett verksamhetens storlek)
- inte ingår i en allmän dricksvattenanläggning
- är avsedd för privat enskild konsumtion.

Se också Förklaringsruta 1.

Förklaringsruta 1

Vad är "10/50-regeln"?

Indelningen i små respektive större vattentäkter tar sin grund i den skiljelinje som går i Livsmedelsverkets dricksvattenföreskrifter (SLVFS 2001:30), i det som ibland kallas för 10/50-regeln (se dess 2 §).



Medan de små dricksvattentäkterna för privat bruk regleras genom miljöbalkens hälsoskyddsbestämmelser, så regleras dricksvattenkvaliteten i de andra dricksvattenanläggningarna genom livsmedelslagstiftningens krav, främst uttryckta genom Livsmedelsverkets dricksvattenföreskrifter samt i artikel 14 i EU förordning 178/2002.²

Livsmedelsverkets dricksvattenföreskrifter innebär bindande kvalitetskrav för sådant dricksvatten som distribueras i anläggningar för dricksvattenförsörjning som:

1. i genomsnitt tillhandahåller 10 m³ dricksvatten eller mer per dygn, eller
2. försörjer 50 personer eller fler med dricksvatten.

Dricksvatten som tillhandahålls eller används som en del av en kommersiell eller offentlig verksamhet omfattas alltid av Livsmedelsverkets dricksvattenföreskrifter, oavsett verksamhetens storlek.

Denna faktaskrift omfattar alltså dricksvattenanläggningar som *inte* kommer upp till 10/50 och som *inte* ingår i en kommersiell verksamhet eller som drivs i offentlig regi.

Livsmedelsföretag, campingplatser, bostadsuthyrare med flera omfattas inte av denna faktaskrift

För tydlighets skull bör poängteras att dricksvatten från små dricksvattenanläggningar för privat bruk endast är avsett för privat konsumtion. Anläggningar som tillhandahåller vatten som en del av en kommersiell eller offentlig verksamhet omfattas av Livsmedelsverkets dricksvattenföreskrifter oberoende av verksamhetens storlek, det vill säga även om man understiger 10/50-regeln.

En konsekvens av detta är att den som driver ett livsmedelsföretag (exempelvis ett café eller en restaurang) med eget vatten, där dricksvatten används till livsmedelsberedning eller dryck, inte kan finna direkt vägledning kring ansvar och lagstiftning i denna faktaskrift. Detsamma gäller för den som driver en campingplats, hyr ut bostäder eller har en annan liknande verksamhet med eget vatten och tillhandahåller dricksvatten till konsumenterna.

Vad är en kommersiell verksamhet eller en offentlig verksamhet?

En verksamhet kan betraktas som kommersiell om det utgår ersättning för tillhandahållandet av dricksvatten, eller om tillhandahållandet har nära samband med verksamhet där ersättning utgår. Verksamheten behöver dock inte ha ett vinstsyfte. Exempel på "nära samband" kan vara uthyrning av bostäder, tillhandahållande av dricksvatten på campingplats eller till konsumenterna vid festivaler och andra evenemang. En verksamhet kan betraktas som offentlig om allmänheten har tillträde, eller om den bedrivs under statlig eller kommunal (inklusive regional) förvaltning. Även dricksvattenanläggningar som omfattas av lag (2006:412) om allmänna vattentjänster (vattentjänstlagen) räknas som offentliga anläggningar.

² Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 178/2002 av den 28 januari 2002 om allmänna principer och krav för livsmedelslagstiftning, om inrättande av Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet och om förfaranden i frågor som gäller livsmedelssäkerhet.

3.3 Varifrån kommer dricksvattnet?

Dricksvatten kan ha sitt ursprung i grundvatten, ytvatten (sjöar och vattendrag) eller kan erhållas genom avsaltning av bräckt eller havsvatten. Av dessa är grundvattentäkter vanligast förekommande genom att brunnar borras eller grävs. Även om bergborrade brunnar är den vanligaste och mest etablerade tekniken för nya dricksvattentäkter, förekommer också filterbrunnar, rörspetsbrunnar och grävda brunnar. Dessutom börjar småskaliga avsaltningsanläggningar för hushållsbruk bli allt vanligare.

Begreppet vattentäkt syftar på tillvaratagande och bortledande av vatten från en vattenförekomst (till exempel sjö eller brunn). Begreppet vattenanläggning innefattar både den tekniska anläggningen för att få upp vattnet (pump, rör, manöverutrustning), och själva brunnen etcetera var ur vattnet hämtas. Termerna finns definierade i miljöbalken.³

3.4 Vanliga utmaningar

Vanliga utmaningar för små dricksvattenanläggningar är kopplade både till den ojämna vattentillgången och vattnets varierande kvalitet. Vattentäkter som används för hushållsbruk är ofta relativt små och därför känsliga för variationer i vattentillgång. Till exempel kan brunnar påverkas av låg grundvattennivå och sina vid längre perioder av låg nederbörd och tillrinning eller tillfälligt tömmas efter alltför stora grundvattenuttag. Ytvattentäkter påverkas i större utsträckning än grundvattentäkter av temperaturökningar och höga bakteriehalter. Oavsett typ av vattentäkt bör den ansvarige för dricksvattentäkten vara uppmärksam på markanvändningen och miljön runt tunkten och minimera eventuella föroreningsrisker. Risker som förväntas öka i och med klimatförändringar är både dricksvattenbrist och översvämningar, vilka påverkar tillgång och kvalitet av dricksvattnet. I bergborrade brunnar finns ofta höga halter av naturligt förekommande ämnen, såsom kalcium, magnesium, järn, mangan, uran, radon och fluorid. Om halterna når över riktvärdet för tjänligt med anmärkning eller otjänligt kan rening behövas. I grävda brunnar kan inträngning av ytligt vatten vara vanligt, liksom förhöjda halter av bakterier, virus och nitrat. För att säkerställa god tillgång på dricksvatten av hög kvalitet är det av största vikt att lära känna och underhålla sin dricksvattenanläggning: både vattenförekomsten, ledningar, pumpanordningar, tryckkärl och kranar. Läs vidare i kapitel 6.

³ I 11 kapitlet miljöbalken definieras begreppen vattenverksamhet (3 §), vattenanläggning (4 §) samt vattentäkt (5 §).

3.5 Vikten av provtagning och vattenanalys

Provtagning av dricksvatten bör göras vid etablering av en ny dricksvattentäkt. Det är också mycket viktigt att regelbundet provta och låta analysera dricksvatten. Livsmedelsverket rekommenderar att ansvariga till små dricksvattenanläggningar för privat bruk analyserar sitt dricksvatten minst vart tredje år. Det kan också finnas anledningar till att analysera vattnet oftare, framför allt om det finns små barn i hushållet eller när man misstänker en förändring som kan påverka vattnets kvalitet.

Både akuta sjukdomar och kroniska hälsoproblem kan uppstå om man dricker vatten med bristande kvalitet. Flera sjukdomsframkallande ämnen kan enbart upptäckas genom en analys vid laboratorium eftersom de saknar lukt, smak eller färg. Upplevs en förändring i dricksvattnets kvalitet är det alltid tillrådligt att utreda orsaken (se vidare i kapitel 5 och 6).

Dricksvattenprover bör analyseras av ackrediterat laboratorium. Varje analyserad parameter ges en bedömning utifrån Livsmedelsverkets riktvärden. Det finns tre bedömningskriterier: tjänligt, tjänligt med anmärkning eller otjänligt. Grunderna för anmärkning och riktvärdenas fastställande kan vara hälsomässiga, estetiska eller tekniska.

I en så kallad normal analys för dricksvatten analyseras mikrobiologiska, kemiska och fysikaliska parametrar. Som ansvarig för en liten dricksvattenanläggning för privat bruk bör man inför provtagningen informera sig om det finns vanligt förekommande föroreningar som bör analyseras i området. Information kan för vissa ämnen hämtas från SGUs webbplatser, kartor och rapporter, från kommunens VA-rådgivare eller från lokalt erfarna brunnskonstruktörer.

3.6 Vissa grundläggande juridiska fakta

Under detta avsnitt ges en mer översiktlig och summarisk redovisning av den rättsliga regleringen av små privata dricksvattenanläggningar för privat bruk samt en bild av myndighetsstrukturen. En mer detaljerad genomgång ges i kapitel 8.

3.6.1 Ett komplext regelsystem

Dricksvatten är vårt viktigaste livsmedel. Begreppet livsmedel i livsmedelslagstiftningen inkluderar även det dricksvatten som distribueras genom små dricksvattenanläggningarna för privat bruk.⁴ Men trots detta så är det ändå inte livsmedelslagstiftningen som bestämmer vattenkvaliteten på detta dricksvatten. Dricksvattenkvaliteten i små dricksvattenanläggningar för privat bruk styrs i stället av

⁴ Definitionen av livsmedel finns i EU:s förordning 178/2002 art. 2. Medan EU-rätten säger att dricksvatten är ett livsmedel först när det kommer ur kranen, så **jämställs** i Sverige detta dricksvatten med ett livsmedel från den punkt där det tas in i vattenverket (3 § livsmedelslagen).

hälsoskyddsbestämmelserna i miljöbalken (1998:808, miljöbalken), med tillhörande föreskrifter. En följd av detta är att det också är miljöbalkens tillsynsmyndigheter som utövar tillsynen över små dricksvattenanläggningar för privat bruk.

För de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk finns det även vissa relevanta bestämmelser i plan- och bygglagen (2010:900, PBL), exempelvis vid bygglovgivning. Båda dessa lagstiftningar kommer att beskrivas mer ingående i kapitel 8.

Utöver miljöbalken och plan- och bygglagen kommer också delar av livsmedelslagstiftningen samt lag om allmänna vattentjänster att tas upp kortfattat i kapitel 8. Anledningen till att även dessa författningar omnämns, trots att de inte är direkt tillämpliga på de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk, är att gränsdragningen mellan dessa olika lagområden kan vara svårbedömd.

3.6.2 Vem ansvarar för små dricksvattenanläggningar för privat bruk?

Den som enligt miljöbalken är ansvarig för en dricksvattenanläggning benämns ”verksamhetsutövare”,⁵ ett uttryck som kommer användas i fortsättningen.

Utgångspunkten är att varje fastighetsägare eller nyttjanderättshavare själv ansvarar för att det finns dricksvatten i bostaden, se förklaringsruta 2.⁶ Detta ansvar kan exempelvis även ligga på en samfällighetsförening eller ägarförening. Det innefattar ett ansvar för att själva brunnsborrningen eller grävningen samt installationer görs rätt och att vattenkvaliteten är den rätta.⁷

I miljöbalken står att ”Ägare eller nyttjanderättshavare till berörd egendom skall vidta de åtgärder som skäligen kan krävas för att hindra uppkomsten av eller undanröja olägenheter för människors hälsa”. Enligt miljöbalken anses det vara ”en olägenhet för människors hälsa”⁸ om en bostad saknar tillgång till dricksvatten i tillräckliga mängder eller av godtagbar kvalitet. Det är i dessa hänseenden ingen skillnad mellan permanentbostäder och fritidsbostäder, men för vissa enklare fritidshus kan det vara acceptabelt att vatten tas med i dunkar från permanentbostaden eller hämtas hos grannen.

För att ansvaret ska hamna på en nyttjanderättshavare, såsom en arrendator eller hyresgäst, krävs att det är denne som också har den faktiska, ekonomiska och rättsliga makten att bestämma över fastigheten och över dricksvattenanläggningen. Om exempelvis arrendatorn har givits rätten att sköta vattenanläggningen, beställa

5 Detta uttryck är inte lagreglerat, men det används som beteckning för de som är ansvariga för alla typer av verksamheter, oavsett art och karaktär, på vilka miljöbalken är tillämplig.

6 Detta följer av 33 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

7 9 kapitlet 2 § 2 stycket miljöbalken. I miljöbalkens 32 kapitel finns även bestämmelser om miljöskadestånd. Under vissa förutsättningar kan både den som beställer och den som utför arbetet, exempelvis med att borra en brunn, bli skadeståndsskyldiga om det uppstår skador på en grannfastighet till följd av borrhningsarbetena.

8 9 kapitlet 2 § 2 miljöbalken.

reservdelar och att underhålla anläggningen så kan det tala för att det är denne som ska anses vara ansvarig för anläggningen och som alltså är verksamhetsutövare. Det kan vara bra om det finns ett avtal som reglerar denna fråga. Mark- och miljööverdomstolen har uttalat att ett sådant avtal kan vara vägledande i frågan om vem som ska anses vara verksamhetsutövare.

Den som har detta ansvar, ansvarar både för att hindra att olägenheter för människors hälsa uppstår samt för att undanröja de olägenheter som redan har uppstått, både vid inrättandet och under den fortsatta driften.⁹

Förklaringsruta 2

Vad den som ansvarar för en liten dricksvattenanläggning bör tänka på:



- ◆ Det är oftast fastighetsägaren som har ansvaret för de små vattenanläggningarna, men det kan även vara en nyttjanderättshavare såsom en hyresgäst eller arrendator.
- ◆ Om fastighetsägaren vill att en nyttjanderättshavare ska ha ansvar för vattenanläggningen gör man klokt i att reglera det i ett skriftligt avtal.
- ◆ Det är den som beställer utförandet av dricksvattenanläggningen som ansvarar för att den hamnar på rätt plats och att den kontinuerligt övervakas och sköts samt för att vattnet har rätt kvalitet. Detta ansvar ligger alltså inte på grävaren eller andra som har anlåtts.
- ◆ Har den ansvarige inte själv den kompetens som krävs för inrättande, underhåll och skötsel är det ofta klokt att vända sig till en sakkunnig.
- ◆ I miljöbalken finns krav på egenkontroll, som också gäller ägare eller nyttjanderättshavare till privata fastigheter.

Det är den som ansvarar för dricksvattentäkten som också blir adressat för tillsynsmyndighetens eventuella förelägganden och andra beslut, om myndigheten menar att det krävs åtgärder för att exempelvis få bättre dricksvattenkvalitet.

Inom så kallade verksamhetsområden för dricksvatten enligt lag om allmänna vattentjänster (2006:412), har ansvaret för dricksvattenförsörjning övergått från den enskilde fastighetsägaren till kommunen och dess va-huvudman.¹⁰ Det är då kommunfullmäktige som har fattat de nödvändiga besluten, och VA-huvudmannen som ansvarar för utbyggnad och drift.

⁹ Utöver denna reglering kan det även finnas relevanta regler i hyres- och arrendelagstiftningen. Dessa bestämmelser kommenteras inte i denna text.

¹⁰ I 6 § lag om allmänna vattentjänster regleras vad som krävs för att det ska vara ett kommunalt ansvar.

3.6.3 Hälsoskyddslagstiftningens krav ska tillämpas

Enligt EU:s livsmedelslagstiftning är dricksvatten ett livsmedel från det att vattnet kommer ur vattenkranen.¹¹ Sverige har utvidgat detta genom att jämställa dricksvatten med livsmedel från den punkt där vattnet tas in i ett vattenverk.¹² Med vattenverk avses både större och mindre anläggningar.

Som ovan har beskrivits så är inte livsmedelslagstiftningens hygienkrav (det vill säga kraven på vattnets kvalitet) rättsligt bindande för dricksvattnet i små dricksvattenanläggningar för privat bruk. Denna avgränsning innebär också att de dricksvattenanläggningar som omfattas av den här faktaskriften inte heller omfattas av livsmedelslagstiftningens krav på att vissa livsmedelsföretag ska vara godkända eller anmälda för en registrering.¹³ Små dricksvattenanläggningar för privat bruk utgör alltså aldrig ett livsmedelsföretag enligt livsmedelslagstiftningens terminologi.

När man i dessa sammanhang tolkar miljöbalkens hälsoskyddskrav på dricksvattenkvalitet, ska det göras mot bakgrund av Livsmedelsverkets riktvärden för dricksvatten producerat från små dricksvattenanläggningar.¹⁴ Det bör observeras att för vissa analysparametrar kan dessa riktvärden avvika från dricksvattenföreskrifternas bindande kvalitetskrav.

Detta innebär också att det inte är livsmedelslagstiftningens kontrollmyndigheter som har kontrollansvaret över dessa anläggningar, utan att det i stället är den myndighet som har tillsynsansvar för hälsoskyddsobjekt enligt miljöbalken som har detta ansvar. Frågor om tillsyn behandlas i kapitel 8.

Det är också med stöd av Livsmedelsverkets riktvärden som tillsynsmyndigheterna kan ge råd till enskilda fastighetsägare eller nyttjanderättshavare beträffande dricksvattenkvaliteten. De kan även utgöra en grund för vilka kvalitetskrav som kan ställas genom förelägganden och andra tvingande beslut.

De kvalitetskrav som det redogörs för i kapitel 5 och framför allt i Bilaga 1, tar därför sin utgångspunkt i Livsmedelsverkets riktvärden.

11 Artikel 2 i EU:s förordning 178/2002 av den 28 januari 2002 om allmänna principer och krav för livsmedelslagstiftning, om inrättande av Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet och om förfaranden i frågor som gäller livsmedelssäkerhet.

12 Se 3 § 2 stycket livsmedelslagen 2006:804.

13 Detta ska dock skiljas från den omständigheten att det enligt 11 kapitlet miljöbalken kan krävas tillstånd eller anmälan för att få inrätta en vattentäkt.

14 Skillnaden mellan riktvärden och gränsvärden i juridiska sammanhang är att ett riktvärde kan ses som en rekommendation (om än noga övervägd), och ett gränsvärde som ett rättsligt bindande krav.

3.6.4 Det kan krävas tillstånd eller anmälan för vissa åtgärder

I vissa fall kan det krävas ett tillstånd eller en anmälan till en myndighet, innan arbete med en dricksvattenanläggning får påbörjas. Regleringen är spridd på olika platser i lagboken, och gränsdragningarna kan uppfattas som svåra att förstå.

Regler om anmälningsplikt eller tillståndsprövning för dricksvattenanläggningar eller dricksvattentäkter finns i både 9 och 11 kapitlet miljöbalken, i förordningen om vattenverksamhet (1998:1388, FVV) samt i plan- och bygglagen. Större dricksvattenanläggningar räknas även som livsmedelsföretag enligt livsmedelslagstiftningen, och kan då kräva en anmälan för registrering enligt den lagstiftningen.¹⁵ Denna fråga behandlas mer ingående i kapitel 8 där dessa krav tydliggörs, men här ges en kortare introduktion.

3.6.4.1 Miljöbalken

Små dricksvattenanläggningar för privat bruk utgör både en så kallad vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken,¹⁶ och samtidigt ett så kallat hälsoskyddsobjekt enligt dess kapitel 9.¹⁷ Även om utgångspunkten i 11 kapitlet miljöbalken är att det krävs tillstånd för alla vattenverksamheter,¹⁸ så finns det situationer där det i stället räcker med en anmälan till tillsynsmyndigheten och i ytterligare andra fall så krävs det ingetdera av dessa förfaranden.

I de fall det varken krävs tillstånd eller anmälan för en vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken så kan dock enskilda kommuner för vissa avgränsade geografiska områden med stöd av 9 kapitlet miljöbalken ändå införa krav på anmälan eller tillstånd för att få inrätta och använda en ny anläggning för grundvattentäkt inom områden där knapphet på sött grundvatten råder eller kan befaras uppkomma.¹⁹ Detta behandlas mer ingående i kapitel 8.

3.6.4.2 Bestämmelser i livsmedelslagstiftningen

Vid sidan av bestämmelserna i 11 kapitlet miljöbalken finns även bestämmelser i livsmedelslagstiftningen om livsmedelshygien och en plikt på anmälan för registrering för så kallade livsmedelsanläggningar. Livsmedelslagstiftningens bestämmelser är dock inte tillämpliga på de mindre dricksvattenanläggningarna för privat bruk, varför livsmedelslagstiftningens krav på anmälan för registrering inte gäller.

Information om detta kan fås från kommunens miljö- och hälsoskyddsnämnd, som både är kontrollmyndighet över de flesta livsmedelsanläggningarna i kommunen och samtidigt utgör tillsynsmyndighet över de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk.

15 De små dricksvattenanläggningar för privat bruk som omfattas av denna faktaskrift omfattas dock aldrig av livsmedelslagstiftningens krav på godkännande eller registrering.

16 Se definitionen av detta begrepp i 11 kapitlet 3 § miljöbalken.

17 Begreppet hälsoskyddsobjekt är inte rättsligt definierat.

18 Detta följer av 11 kapitlet 9 kapitlet miljöbalken.

19 Se 9 kapitlet 10 § 2 stycket miljöbalken.

3.6.5 Lag om allmänna vattentjänster

Under vissa förutsättningar övergår ansvaret för dricksvattenförsörjningen, från den enskilde fastighetsägaren till kommunen. Detta regleras i lagen om allmänna vattentjänster, eller vattentjänstlagen.²⁰ Eftersom begreppet små dricksvattenanläggningar för privat bruk inte inkluderar kommersiella eller offentliga dricksvattenanläggningar, är egentligen inte vattentjänstlagen för denna faktaskrift. Men då det kan vara en svår gränsdragningsfråga när det kommunala ansvaret inträder, bedöms det ändå vara av intresse att känna till denna lag samt de grundläggande principer som ligger till grund för att bedömningen av när kommunens ansvar för olika vattentjänster inträder. Dricksvattenförsörjning är en vattentjänst, liksom avledning av spillvatten respektive dagvatten.

Eftersom vattentjänstlagen, under vissa premisser, tvingar kommunerna att förse fastigheter med en eller flera vattentjänster, och fastighetsägarna i motprestation är skyldiga att betala vissa avgifter, så kan det ändå vara klokt av den som avser att inrätta en liten dricksvattenanläggning för privat bruk att först undersöka om inte dricksvattenförsörjningen är, eller borde vara ett kommunalt ansvar i det område där fastigheten ligger.

3.7 Myndighetsstruktur

3.7.1 Introduktion

Hanteringen av dricksvattenfrågor är fördelade över många olika myndigheter. Medan vissa myndigheter har rätt att skriva bindande regler, föreskrifter, så har andra myndigheter ett tillsyns- eller kontrolluppdrag. Det finns också myndigheter som har ett rådgivande eller informerande uppdrag.

De statliga myndigheterna styrs dels av var sin instruktionsförordning, exempelvis förordning (2009:1426) med instruktion för Livsmedelsverket, dels av de årliga regleringsbrev som också är beslutade av regeringen.

När det gäller rätten att skriva bindande normer, så skriver riksdagen lagar och regeringen förordningar. Bindande regler från statliga myndigheter kallas föreskrifter, vilket också är det uttryck som används när det är kommunfullmäktige som skriver de bindande reglerna. Äldre myndighetsföreskrifter kan ha andra namn.

Bindande rättsregler ska också skiljas från beslut i enskilda fall. Tillsynsmyndigheter och kontrollmyndigheter kan inte skriva generella beslut, det vill säga de kan inte skriva beslut som gäller för många samtidigt, utan endast beslut som riktas till enskilda fall. Det innebär att varje enskilt fall måste styras med separata beslut från tillsynsmyndigheten. Dessa beslut grundas i sin tur främst på det som står i lagar och andra föreskrifter.

²⁰ Se främst lagens 6 §.

Bland tillsynsmyndigheterna enligt miljöbalken skiljer man på tillsynsmyndigheter respektive tillsynsvägläddande myndigheter. Det är tillsynsmyndigheter som bedriver den uppsökande tillsynen. De tillsynsvägläddande myndigheternas uppgifter är främst att stötta tillsynsmyndigheterna.

Nedan ges en kortare presentation av de myndigheter som bedöms ha störst betydelse för dricksvattenanläggningarna för privat bruk. Även några samarbetsorganisationer berörs. Figur 2 visar en schematisk bild över över lokala, regionala eller nationella förvaltningsmyndigheters ansvarsområden när det gäller olika frågor som på något vis berör för små dricksvattenanläggningar för privat bruk.

Det ska dock betonas att det är kommunernas miljönämnder eller motsvarande samt deras miljökontor som har tillsynsansvaret för de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk.

3.7.1.1 Livsmedelsverket, SLV

Livsmedelsverket är förvaltningsmyndighet för livsmedelsfrågor. Livsmedelslagen²¹ och livsmedelsförordningen²² tillsammans med EU:s omfattande reglering av livsmedel, utgör de centrala rättsreglerna för Livsmedelsverket.

Livsmedelsverket ansvarar för den nationella samordningen av dricksvattenfrågor, särskilt när det gäller anpassningar till klimatförändringar, samt kris- och beredskapsplanering avseende dricksvattenförsörjning. Livsmedelsverket är kontrollmyndighet för vissa större dricksvattenanläggningar som ingår som en del av större industrier, där Livsmedelsverket har kontrollansvaret för livsmedel.

Livsmedelsverket har rätt att skriva bindande regler vad avser dricksvattenkvaliteten i de större dricksvattenanläggningarna samt för dricksvatten i kommersiell och offentlig verksamhet. När det gäller små dricksvattenanläggningar för privat bruk är det Livsmedelsverket som har ansvar för att tillhandahålla råd och information.

Livsmedelsverket har även bemyndigats, det vill säga givits rätten att meddela föreskrifter om att livsmedelslagen ska tillämpas på dricksvatten i privathushåll.²³ Livsmedelsverket har dock inte utnyttjat detta bemyndigande.

21 Livsmedelslag (2006:804)

22 Livsmedelsförordning (2006:813)

23 Se 3 § livsmedelsförordningen, 2006:813.

Nationell nivå	<p>SGU</p> <p>Myndighet med ansvar för grundvattenkvalitet och brunnborrning.</p>	<p>Livsmedelsverket</p> <p>Myndighet med ansvar för nationell samordning av dricksvattenfrågor. Informationsansvar och riktvärden för små dricksvattenanläggningar för privat bruk.</p>	<p>Havs- och vattenmyndigheten</p> <p>Myndighet med ansvar för bevarande och hållbart nyttjande sjöar och vattendrag samt vägledning för små avlopp.</p>
	<p>Folkhälsomyndigheten</p> <p>Myndighet med ansvar för tillsynsvägledning för frågor om hälsoskydd i enlighet med miljöbalken.</p>	<p>Boverket</p> <p>Myndighet med ansvar för plan- och bygglagen, fastighetsinstallationer, material i kontakt med dricksvatten (Boverkets byggregler).</p>	<p>Strålsäkerhetsmyndigheten</p> <p>Nationell kompetensmyndighet för minskad exponering av radon.</p>
Regional nivå	<p>Länsstyrelserna</p> <p>Tillsynsvägledning i hälsoskyddsfrågor, ansvarig för regionala dricksvattenplaner, vattenskyddsområden, vattendomar, vattenverksamheter.</p>		
Kommunal nivå	<p>Kommunal planering</p> <p>Översiktsplan, detaljplan, klimatanpassningsplan och VA-plan m.m.</p>	<p>Kommunala miljö- och hälsoskyddsnämnder</p> <p>Tillsyn över hälsoskyddet enligt miljöbalken.</p>	<p>Kommunala byggnadsnämnder</p> <p>Bygglov, tillsyn enligt plan- och bygglagen.</p>

Figur 2. Schematisk bild över lokala, regionala eller nationella förvaltningsmyndigheters ansvarsområden när det gäller olika frågor som på något vis berör för små dricksvattenanläggningar för privat bruk.

3.7.1.2 Boverket, BoV

Boverket är förvaltningsmyndighet för frågor om bebyggd miljö, hushållning med mark- och vattenområden, fysisk planering, byggande och förvaltning av bebyggelse, boende, och bostadsfinansiering. Plan- och bygglagen och Plan- och byggförordningen (2011:338, PBF), är centrala författningar för Boverket.

Boverkets Byggregler, BBR, är Boverkets föreskrifter och allmänna råd om de tekniska kraven på den teknik ("dricksvattenservicen") som ska distribuera dricksvatten i byggnader. BBR innehåller regler i form av både bindande föreskrifter och allmänna råd. Allmänna råd är visserligen inte bindande, men de är viktiga ändå. Ett

allmänt råd anger hur någon kan eller bör göra för att uppfylla en tvingande regel i en föreskrift.

Boverket har även en vägledande uppgift för landets kommunala nämnder med ansvar för plan- och byggfrågor.

3.71.3 Folkhälsomyndigheten, FoHM

Folkhälsomyndighetens uppdrag inom miljö- och hälsoskydd är att upptäcka, förebygga och undanröja hälsorisker i den fysiska miljön liksom att främja förutsättningarna för en miljö som bidrar till en god och jämlik hälsa. Myndigheten tillsynsvägleder om miljöbalkens hälsoskyddsregler och ger kunskapsstöd åt de lokala tillsynsmyndigheterna när det gäller miljörelaterad hälsa. Tillsynsvägledningen vänder sig främst till de myndigheter som bedriver tillsyn ute på fältet. Myndigheten ger tillsynsvägledning i frågor som gäller hälsoskydd enligt miljöbalkens kapitel 2, 5, 6 och 9 och ska tillhandahålla underlag för tillämpningen också av miljöbalkens kapitel 3 och 4, samt för tillämpningen av plan- och bygglagen.

Eftersom dricksvatten från små dricksvattenanläggningar för privat bruk omfattas av hälsoskyddsreglerna i miljöbalken, så har alltså Folkhälsomyndigheten tillsynsvägledningsansvar för dessa verksamheter. Dock är det Livsmedelsverket som har informationsansvaret. Här är alltså ansvaret uppdelat mellan dessa båda myndigheter.

3.71.4 Sveriges Geologiska Undersökning, SGU

Sveriges geologiska undersökning är förvaltningsmyndighet för frågor om landets geologiska beskaffenhet och om mineralhantering. Myndigheten ska samordna uppföljning, utvärdering och rapportering i fråga om miljö kvalitetsmålet Grundvatten av god kvalitet. SGU har viss föreskriftsrätt vad gäller införlivandet av EU:s ramdirektiv för vatten, vad gäller miljö kvalitetsnormerna för grundvatten. SGU ansvarar också för Brunnsarkivet samt kartvisaren Brunnar där det geografiska läget för enskilda brunnar redovisas. Var och en kan lätt få tillgång till Brunnsarkivet via SGUs webbplats.

3.71.5 Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM

Strålsäkerhetsmyndigheten är förvaltningsmyndighet för bland annat frågor om skydd av människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande och icke-joniserande strålning. SSM är rådgivande myndighet för radon i dricksvatten.

3.71.6 Havs- och vattenmyndigheten, HaV

Havs- och vattenmyndigheten är förvaltningsmyndighet på miljöområdet för bland annat frågor om bevarande, restaurering och hållbart nyttjande av sjöar, vattendrag och hav.

Myndigheten ska bland annat särskilt ansvara för den centrala tillsynsvägledningen under miljöbalken och samverka med länsstyrelserna för att åstadkomma ett effektivt tillsynsarbete. Vidare ska HaV bevaka allmänna miljövärdintressen i mål och ärenden där miljöbalken tillämpas och som handläggs hos myndigheter och domstolar. Myndigheten ska också lämna synpunkter tidigt under de rättsliga

processerna samt delta i miljöprövningar som gäller frågor som är principiellt viktiga eller har stor betydelse för havs- och vattenmiljön eller fisket. Havs- och vattenmyndigheten ska även vara samlande i vatten- och havsmiljöarbetet genom att samordna vattenmyndigheterna för genomförandet av vattenförvaltningsförordningen. Havs- och vattenmyndigheten ska ta fram föreskrifter och allmänna råd inom delar av sitt ansvarsområde.

3.7.1.7 Länsstyrelserna

Det finns 21 länsstyrelser i landet och dessa har en mängd olika uppdrag. När det gäller de små dricksvattenanläggningarna fungerar länsstyrelserna som tillsynsvägledande myndighet för de kommunala miljö- och hälsoskyddsnämnderna när det gäller tillsynen av hälsoskyddsfrågor enligt miljöbalken. Länsstyrelserna är vanligtvis också tillsynsmyndighet över vattenverksamheter (11 kapitlet miljöbalken), och den myndighet till vilken anmälningspliktiga vattenverksamheter ska anmälas. I vissa enstaka fall är det dock kommunerna som övertagit tillsynsansvaret för vattenverksamheter.

Länsstyrelsen har också uppdrag när det gäller tillämpningen av plan- och bygglagen. Länsstyrelserna har i detaljplaneprocessen ansvar för att företräda och samordna statens intressen och ta fram planeringsunderlag. I samband med kommunens detaljplanearbete ska de särskilt bevaka riksintressen, miljö kvalitetsnormer, strandskydd, regional samordning samt frågor som rör hälsa och säkerhet. Utöver detta kan länsstyrelserna i vissa fall överpröva kommunens beslut att anta, ändra eller upphäva detaljplaner.

Slutligen har länsstyrelserna en samordnande roll för livsmedelskontrollen i länet.

3.7.1.8 Kommunerna

Det finns 290 kommuner i landet. Dessa är självständigt organiserade utifrån kommunallagens bestämmelser.

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 genom plan- och bygglagens krav på översiktsplanering och detaljplanering. Detta kan vara särskilt viktigt när det gäller permanent- och fritidsboende i populära kust- och kustnära områden, i syfte 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.

Det finns inget bindande lagkrav på att kommunerna ska ha en ”dricksvattenplan” och det är få kommuner som specifikt inkluderar enskilt dricksvatten i sina obligatoriska styrdokument. Sådan planering kan dock finnas i andra kommunala dokument.

I kommunens ännu så länge frivilliga VA-planer hanteras framför allt allmän vattenförsörjning och avloppshantering samt planer för dess utbyggnad, men några kommuner har också VA-planer som omfattar enskilt dricksvatten. Enligt

plan- och bygglagen råder det som kallas ”kommunalt planmonopol”, vilket innebär att kommunerna har ansvaret och ensamrätt för att planera utnyttjandet av de fysiska resurserna, det vill säga utnyttjande av mark- och vatten. Det sker främst genom plan- och bygglagens instrument: översiktsplaner, detaljplaner samt områdesbestämmelser.

Varje kommun ska ha en nämnd med myndighetsansvar för tillsyn över miljöbalkens regler för hälsoskydd, dit de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk räknas. Samma kommunala nämnd har även kontrollansvaret för livsmedelshandling, inklusive de dricksvattenanläggningarna som överstiger ”10/50-regeln” eller finns i ett kommersiellt eller offentligt sammanhang. Dessa nämnder kallas ofta miljö- och hälsoskyddsnämnd, miljönämnd eller något likande. I de fall en kommun har infört tillstånds- eller anmälningsplikt för små grundvattentäkter enligt bestämmelserna i 9 kapitlet miljöbalken, så hanteras även sådana ärenden av den kommunala miljönämnden.

Kommunens byggnadsnämnd utfärdar bland annat bygglov och förhandsbesked till bygglov samt bedriver tillsyn utifrån plan- och bygglagen. I många kommuner hanteras alla dessa ärenden i en gemensam miljö- och byggnadsnämnd, men i kommuner där det är olika nämnder måste det ske ett mer formaliserat kunskapsutbyte genom bland annat olika remissförfaranden i konkreta ärenden. Under sådana remisser hämtar exempelvis byggnadsnämnden under bygglovshandläggningen in kunskap från miljö- och hälsoskyddsnämnden om dricksvattentillgången på den aktuella fastigheten. Bygglov får inte meddelas om det inte kan visas att dricksvattenförsörjningen och även spillvattenavledningen kan lösas.

3.7.1.9 Samarbetsorgan

Den Nationella samordningsgruppen för dricksvatten ska verka för en trygg och säker dricksvattenförsörjning och ge stöd i dricksvattenfrågor. Gruppen leds av generaldirektören för Livsmedelsverket, som också är ordförande.

I den Nationella samordningsgruppen för dricksvatten ingår förutom Livsmedelsverket även Havs- och vattenmyndigheten (HaV), Boverket, Folkhälsomyndigheten (FoHM), Sveriges geologiska undersökning (SGU), Kemikalieinspektionen (KemI), Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), Trafikverket, en representant för Länsstyrelserna, Sveriges Kommuner och Regioner (SKR), Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Svenskt Vatten, en representant för Vattenmyndigheterna och två representanter för kommunerna.

VAKA, den nationella vattenkatastrofgruppen, ger stöd på plats eller via telefon till kommuner och dricksvattenproducenter i kriser som rör dricksvattenområdet. Stöd ges även till länsstyrelser och centrala myndigheter. VAKA är en stödfunktion som nås dygnet runt via SOS-alarm.



4. Vattentäkter och installationer

I det här kapitlet beskrivs vad som är viktigt att tänka på inför anläggande av en liten dricksvattenanläggning, vilka typer av vattentäkter som förekommer och hur dessa vanligtvis är utformade. Vilken typ av vattentäkt som väljs bestäms ofta av de geologiska förutsättningarna. Dessutom beskrivs vanliga problem och möjligheter med de olika valda vattentäktsalternativen och vilka vattentekniska installationer som krävs.

4.1 Vattenförsörjning: val, placering

4.1.1 Dricksvattnets förekomst och nyttjande

Sverige har ett fuktigt (humitt) klimat och den nederbörd som faller under året överskrider vida de behov som finns för människan, såväl i nutid som inom överskådlig framtid. Nederbörden är dock ojämnt fördelad såväl i tid som beträffande geografiskt område. De stora skillnaderna i dricksvattentillgång som finns i Sverige handlar dock huvudsakligen om möjligheterna för nederbörden att lagras så att den kan tillgodogöras under de tider och på de platser där behov föreligger. Avgörande betydelse för dricksvattenförsörjningen är därför de lokala geologiska och geografiska förhållandena, det vill säga tillgången på grundvattenförekomster samt sjöar och vattendrag. Många av Sveriges tätorter har historiskt lokaliserats till områden med gynnsamma förhållanden för vattenförsörjning till exempel i närhet till sjöar och vattendrag eller intill gynnsamma geologiska formationer såsom sand- och grusavlagringar. Små dricksvattenanläggningar som försörjer enstaka fastigheter eller grupper av fastigheter måste dock i allmänhet lokaliseras till de platser där de aktuella fastigheterna är belägna, i många fall utan tillgång till större vattentillgångar och ofta i avsaknad av större naturliga vattenlagringsmöjligheter.

Dricksvatten kan tas från olika typer av vattenförekomster, vanligtvis i form av grundvatten, vilket hämtas upp ur eller strömmar fram ur marken, eller som ytvatten, det vill säga vatten som hämtas från sjöar och vattendrag (Figur 3). Det finns också andra ursprung på dricksvattnet såsom salt eller bräckt havsvatten, vilket måste avsaltas innan användning. Även insamling av nederbördsvatten

skulle kunna ge dricksvatten, men det är mycket ovanligt i Sverige. Vid större dricksvattenanläggningar förekommer ofta blandningar mellan dessa ursprung. Således utgör cirka 20 procent av det kommunala dricksvattnet i Sverige av konstgjort grundvatten som bildats genom infiltration av ytvatten i marken (SCB, 2017).

För små dricksvattenanläggningar utgör emellertid grundvatten det helt dominerande ursprunget. Det naturliga grundvattnet bildas genom nederbörd som tränger ner i marken. Endast en mindre del av nederbörden kommer dock i allmänhet att kunna bilda uttagbart dricksvatten på grund av avdunstning från mark, växter och öppna vattenytor. Av den återstående vattenmängden som tränger in i marken kommer också en stor del att tas upp i växter under växtsäsongen och endast en mindre del kan bilda grundvatten, det vill säga tränga ner till den nivå i marken där alla hålrum såsom porer och sprickor i jord och berg är fyllda med vatten. Under växtsäsongen är således grundvattenbildningen i stora delar av Sverige ganska liten. Under den tiden, i vissa fall många månader, måste människans vattenuttag baseras på det magasinerade grundvattnet i marken som bildats vanligtvis under hösten, vintern och våren eller på de ytvattenförekomster som finns i närheten. I områden med små naturliga vattenmagasin kan därför tillgången på dricksvatten vara starkt begränsad under en del av året.

Allt vatten, såväl ytvatten som grundvatten rör sig naturligt genom gravitationen från en högre punkt i terrängen mot en lägre punkt (Figur 3). En bäck kan därför bestå av en blandning av avrinnande vatten från ett högre liggande ytvattenmagasin, till exempel en sjö, samt lokalt utströmmande grundvatten. Ett dike är vanligtvis en konstgjord lågpunkt där grundvatten strömmar ut för att avledas. Ju större porer och sprickor marken har och ju högre höjdskillnaderna är mellan olika vattenmagasin desto snabbare kan vattnet strömma. Det är viktigt att förstå i vilken geologisk miljö vattnet förekommer, hur stora vattenmagasinen är och hur vattnet strömmar, såväl för anläggande av nya brunnar som för att bedöma föroreningsrisk vid anläggande av avlopp och andra förorenande aktiviteter.

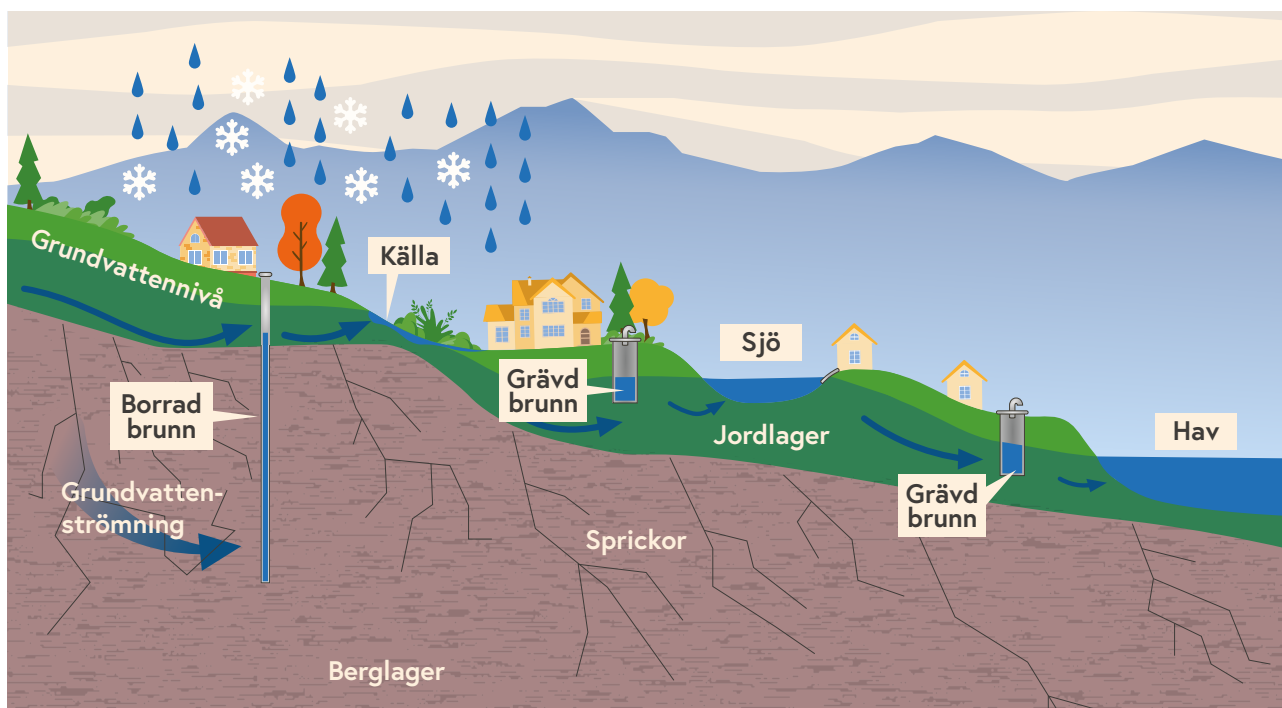
I stora delar av Sverige är berggrunden täckt av jordarten morän, som är avsatt under senaste nedisningsperioden. Den är vanligtvis osorterad med avseende på kornstorlek och har begränsad genomströmning. Därför kan den i allmänhet bara leverera dricksvatten till små vattenanläggningar. I områden som varit täckta av vatten efter senaste nedisningen, bland annat kustnära områden, har ofta moränen sköljts bort av vågor, varvid berggrunden blivit blottad. I dessa områden är man oftast helt beroende av grundvattentillgången i berg. Den beror på sprickornas fördelning och egenskaper och vattenmagasinen är oftast små. I vissa delar av Sverige är dock urberget täckt av sedimentära bergarter som kalksten och sandsten till exempel Öland och Gotland, Skåne samt mindre områden i Närke, Östergötland och Västergötland. Lokalt i sådana områden kan även tillgången på grundvatten i berg vara betydande. Bäst förutsättningar för grundvattenuttag har områden som består av jordlager med grövre kornstorlekar, vanligtvis sand och grusavlagringar.

De geologiska kartor som tillhandahålls av SGU, såväl i tryckt form som digitalt²⁴ kan användas för att grovt bedöma förutsättningen för vattenuttag i olika områden. SGU presenterar i sin kartvisare också översiktliga kartor över grundvattentillgången såväl beträffande stora magasin som små magasin. Dessutom finns också speciella tryckta länskartor som visar grundvattentillgången och en del kommuner har egna mer detaljerade grundvattenkartor.

4.2 Vattentäkter

Uttag av vatten för små dricksvattenanläggningar görs i allmänhet genom en vattentäkt, vanligtvis från grundvatten eller ibland från ytvatten (Figur 3).

Grundvatten som är det vanligaste vattenursprunget kan hämtas från jordlagren eller berggrunden, genom bergborrade eller grävda brunnar men ibland också från naturligt utströmmande grundvatten, så kallade källor. Vid äldre fastigheter utanför tätorter var ursprungligen den grävda brunnen den dominerande dricksvattentäkten, men idag görs nya brunnar vanligtvis som bergborrade brunnar, antingen direkt i berget eller genom jordlagren ner i underliggande berg (Figur 4). För den småskaliga dricksvattenförsörjningen förekommer dock fortfarande äldre eller i vissa fall nygjorda grävda brunnar. Dessutom förekommer andra typer av grundvattentäkter, främst rörspetsbrunnar, filterbrunnar samt källor. De olika dricksvattenkällorna, såväl från yt- som grundvatten, samt deras fördelar och nackdelar beskrivs i korthet nedan. Valet av brunnutformning styrs i allmänhet av de geologiska förhållandena samt vilka vattenbehov som föreligger.



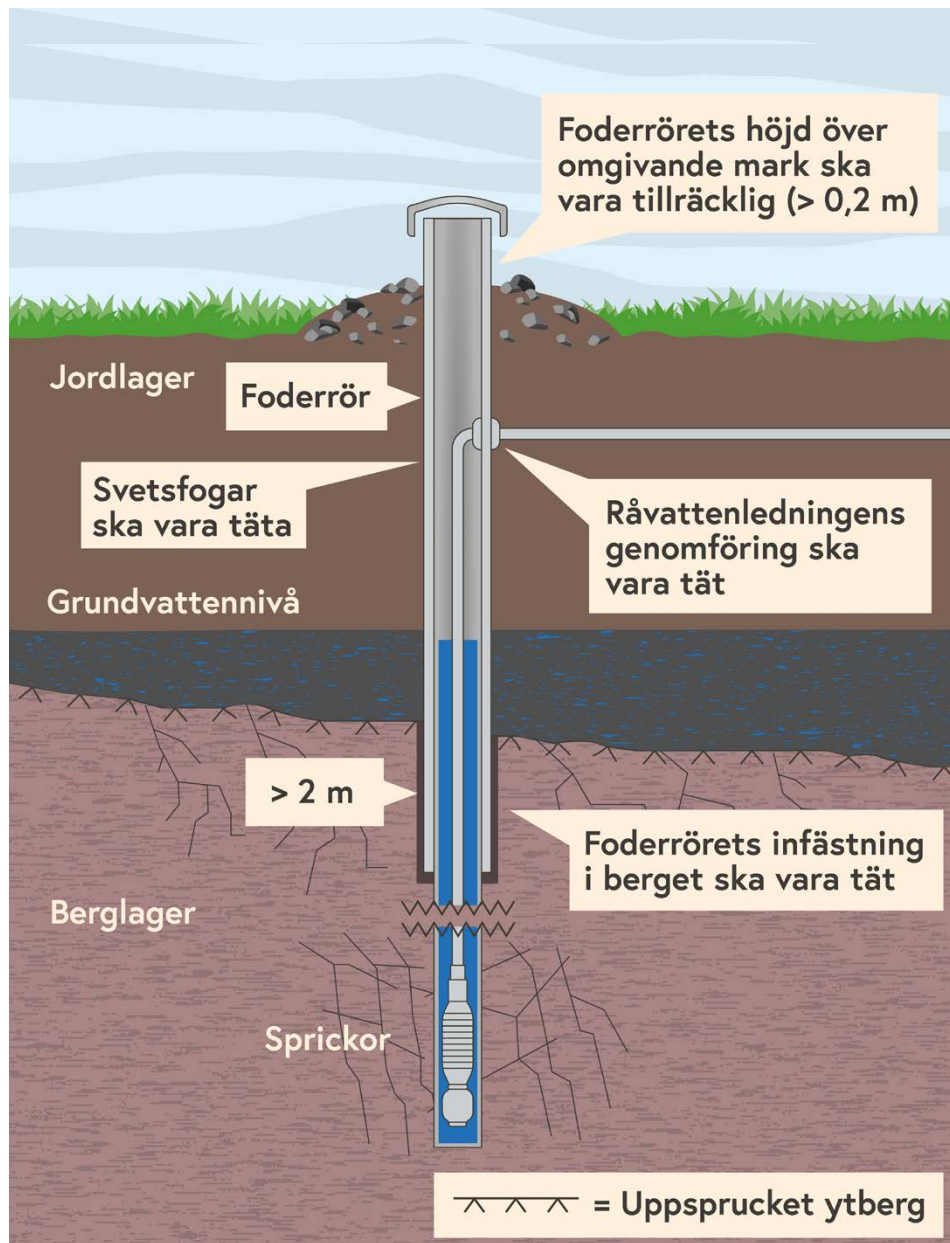
Figur 3. Skiss som visar grundvattennivån i jordlagren och exempel på vattentäkter: bergborrade brunn, källa, grävda brunn, och ytvatten (sjö).

24 www.sgu.se

4.2.1 Bergborrade brunnar

Bergborrade brunnar erhåller vatten från sprickor i berget eller från porutrymmen mellan kornen i till exempel en sandsten. I vissa fall kan sprickor och andra hålrum bli förstörade genom kemisk vittring, vilket kan skapa så kallad karst i kalkstensområden som på Gotland. Volymen av sprickor i de flesta kristallina bergarter i Sverige, i det så kallade urberget, är mycket liten. Det uppumpade grundvattnet kommer därför inte sällan från ovanliggande jordlager eller från ett större område runt brunnen. En bergborrade brunn i urberget brukar normalt ge 100–1 000 liter per timme, men det händer att brunnar i urberg kan bli nästan helt torra eller i enstaka fall ge betydligt större vattenmängder. Brunnar i sedimentära bergarter, till exempel sandsten, kan ofta ge 1 000–5 000 liter per timme, ibland betydligt mer (Knutsson och Morfeldt, 2002). Kapaciteten på den bergborrade brunnen beror i allmänhet på bergets vattengenomsläpplighet, det vill säga ofta mängden och storleken på de sprickor som brunnen träffat. Det säger egentligen inget om brunnens förmåga att långsiktigt leverera denna mängd vatten. För brunnens långsiktiga kapacitet krävs att sprickorna och porerna i berget kan återfyllas med vatten allteftersom det pumpas bort. Även om mängden vatten i bergets sprickor och porer är liten, som i de flesta vanliga kristallina bergarter i Sverige, kan vattentillgången gynnas av överliggande vattenförande jordlager.

De allra flesta brunnar för småskalig vattenförsörjning görs idag som bergborrade brunnar, i regel som ett öppet oinklätt hål ner till ett djup så att ett tillräckligt vatteninflöde uppkommer. I ett samarbete mellan borrarbranschen och SGU har en vägledning kring utformning av bergborrade brunnar tagits fram. Den senaste uppdaterade versionen är Normbrunn 16. Figur 4 visar principiellt hur en bergborrade brunn enligt Normbrunn 16 kan se ut (SGU, 2016). Borrningen bör utföras på minst 4 m avstånd från hus för att undvika skador och sättningar under borrningen. Om berggrunden är täckt av ett jordlager måste ett foderrör drivas ner genom jordlagren i samband med borrningen, vanligtvis med hjälp av en tryckluftdriven hammarbortteknik och en ringbortkrona eller excentrisk krona. Det är viktigt att foderröret borrar ner några meter i fast berg för att undvika inläckage av ytligt vatten genom det ytliga vanligtvis mer spruckna berget. Foderrörsdelarna svetsas samman för att undvika inträngning av jordgrundvatten. Översta delen av foderröret bör också sticka upp några decimetrar ovan marken (dock minst 0,2 m) och marken bör byggas upp så att avrinning sker bort från brunnen för att minska risken för oönskade läckage in till brunnen. Tätning mellan stålrör och berg görs därefter (vanligtvis med betong) för att undvika att jordgrundvatten eller jordpartiklar tränger in i borrhålet. Därefter fortsätter borrningen ner genom berget med en något mindre borrhålets dimension. De vanligaste borrhålets dimensionerna för små dricksvattenanläggningar är en diameter på 115, 140 respektive 165 mm (Figur 5). Under borrningen måste borrhålets axel, det vill säga det söndersmulade berget tryckas upp genom borrhålet och samlas upp. Djupet på dricksvattenbrunnar understiger i allmänhet 100 m, men i vissa områden är det av kvalitetsorsaker olämpligt med dricksvattenbrunnar djupare än 40–50 m. Efter borrningen rensumpas brunnen och vattenkapaciteten beräknas.

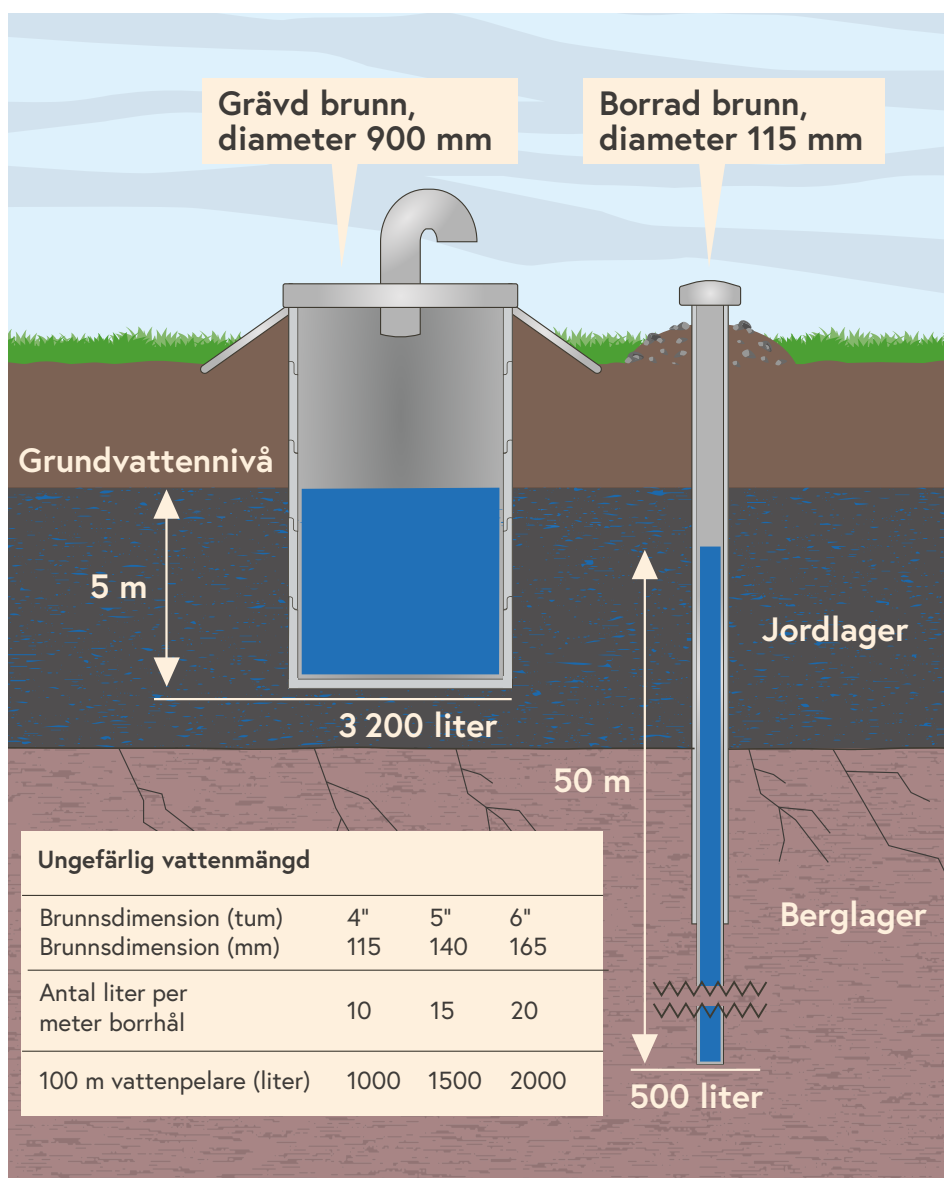


Figur 4. Principskiss av bergborrad brunn. Brunnen ska följa vägledningen utifrån Normbrunn. Denna skiss är framtagen utifrån Normbrunn 16 (SGU, 2016).

Om vattenmängden i brunnen är för liten kan berget runt brunnen behöva spräckas upp och sprickor vidgas. Det görs vanligtvis genom hydraulisk spräckning, varvid en manschett placeras nere i brunnen under vilken vatten injekteras med ett högt vattentryck (upp till 200 bar). I vissa fall kan istället sprängning med dynamit i botten av borrhålet utföras. Det är dock en teknik som endast ett fåtal borrentreprenörer gör som sista utväg för att öka vattenmängden.

Sammanfattningsvis omfattar anläggande av en bergborrad brunn:

- Val av lämplig lokalisering.
- Foderrördrivning vid borrning genom jord och ner i berg, svetsning av skarvar.
- Tätning mellan berg och foderrör.
- Borrning genom berget, uppsamlade av borrhax.
- Eventuell hydraulisk spräckning eller sprängning.
- Renspumpning och kapacitetsbestämning.



Figur 5. Exempel på vattentillgång för olika dimensioner av grävd och borrade brunn. De vanligaste borrhåsdimensionerna för små dricksvattenanläggningar anges i tum och mm, liksom ett uppskattat antal liter vatten per meter borrhål. Borrning av brunnar bör följa Normbrunn.

4.2.1.1 Omkring 400 000 bergborrade vattentäkter

Det finns uppskattningsvis bortåt 1 miljon bergborrade brunnar för vatten eller energi i Sverige. Antalet är mycket osäkert eftersom borrarade brunnar som är borrarade före 1976 inte har registrerats i SGUs brunnsarkiv. Dessutom har inte alltid yngre borrarade brunnar registrerats trots lagkrav om registrering. Uppskattningsvis finns det omkring 400 000 brunnar för vattenförsörjning i Sverige. Denna uppskattning baseras på att det i SGUs brunnsarkiv finns över 700 000 bergborrade brunnar men de flesta av dessa, cirka 60 procent, utgörs av energibrunnar och är således inte vattentäkter. Vanligtvis har användningen angivits i brunnsprotokollen och dessutom är energibrunnar i allmänhet betydligt djupare än brunnar för vattenförsörjning. Uppskattningsvis finns det cirka 20–30 procent fler brunnar än de som registrerats,²⁵ varför det borde finnas omkring 400 000 bergborrade brunnar för vattenförsörjning. Varje år registreras 20 000–25 000 nya bergborrade brunnar i brunnsarkivet, varav cirka 4 000–6 000 av dessa är för dricksvattenförsörjning.

4.2.1.2 Låg föroreningshalt men ibland med olämpliga ämnen

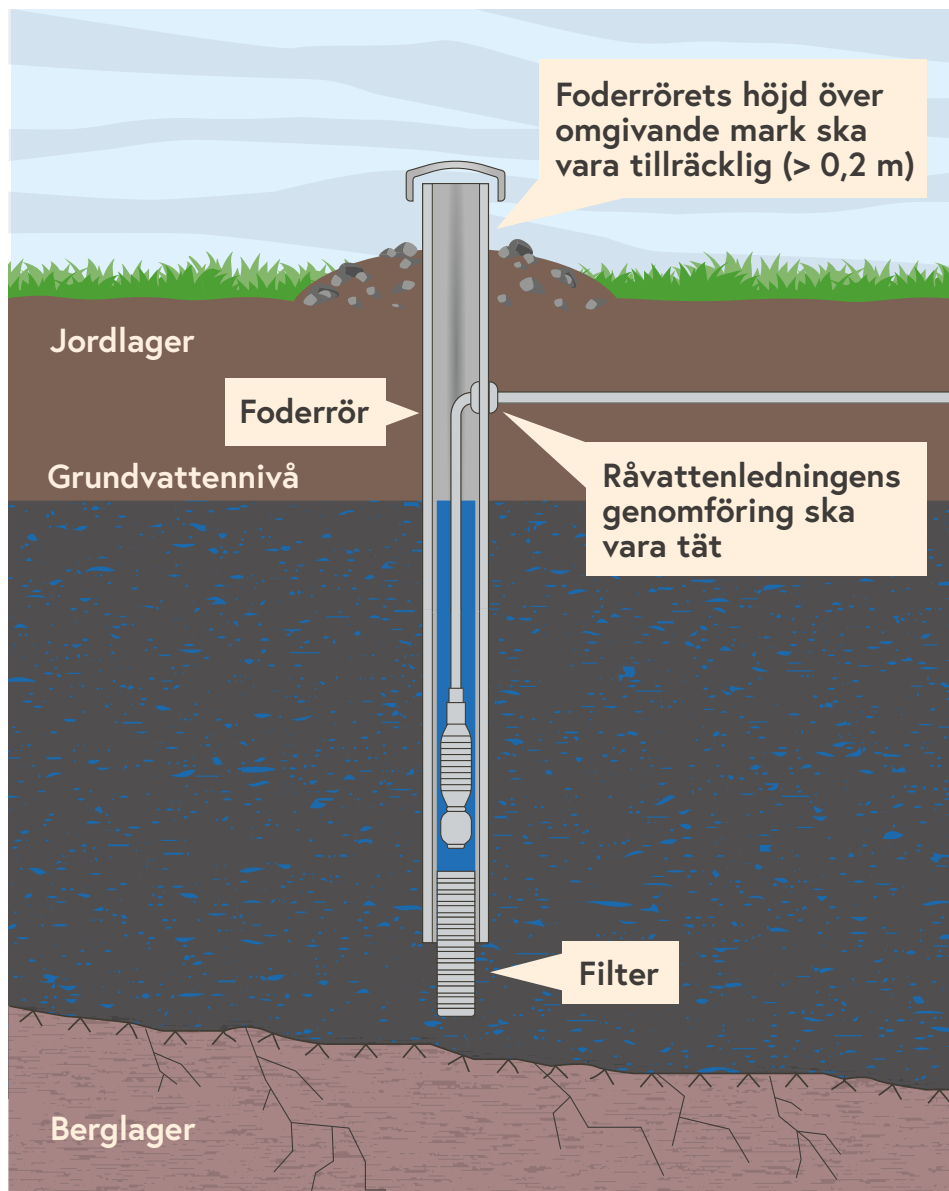
Fördelen med bergborrade brunnar är att risken för föroreningsspridning från markytan är relativt liten om inflödet kommer från djupare nivåer i berget. Tunna jordlager och inflöde från jordlagren eller ytligt berg kan dock ge en ökad föroreningsrisk. Olämpligt belägna bergborrade brunnar i förhållande till avloppsinfiltration och andra punktvisa föroreningskällor i jordlagren kan dock i vissa fall medföra ett inflöde av förorenat grundvatten även längs djupare sprickor. Om brunnen är borrarad i en topografisk lågpunkt är det viktigt att tillse att den inte blir översvämmad. I vissa fall görs brunnen i en nedsänkt kasun (låda), lägre än markytan. Det är då särskilt viktigt att kasunen är helt tät och området runt omkring är dränerat för att undvika risk för inträngning av ytligt vatten. En bergbollarad brunn med vatteninflöde från djupare liggande sprickor har i regel ett betydligt större tillrinningsområde än jordbrunnar och kan även få tillskott från topografiskt lägre liggande markområden. Om sprickbilden i berget inte är känd och därigenom inte heller flödesriktningen är det svårt att i förväg bedöma föroreningsrisken från ytliga markföroreningar. I allmänhet är dock föroreningsrisken betydligt mindre än för jordbrunnar, det vill säga grävda, filter- och rörspritsbrunnar.

25 Jonas Gierup, SGU, personlig kommunikation (2022).

En bergborrad brunn kan dock uppvisa andra vattenkemiska problem som är av naturlig art eller inducerad genom grundvattenuttaget. Det är vanligt med förhöjda halter av järn och mangan eftersom grundvattenmiljön är reducerande, det vill säga grundvatten har i regel låg syrehalt. Även tungmetaller, till exempel arsenik eller bly, kan i enstaka fall påträffas vid borrning i vissa bergarter, bland annat skiffriga bergarter och gnejser, liksom förhöjd halt av fluorid om utfällningar av flusspat finns i bergsprickorna. Av särskild betydelse är en kraftigt ökad risk för radon och uran som vanligtvis förekommer i granitiska bergarter. Radonet kan bidra till förhöjd radonhalt i bostaden och således i inandningsluften. I geografiska områden som historiskt har varit täckta av salt eller bräckt havsvatten kan salthalten i form av natrium- och kloridjoner vara förhöjd i bergborrade brunnar, liksom i strandnära områden där direkt havsvatteninträngning kan uppkomma eller intill andra saltkällor såsom vägar med vägsaltning, se avsnitt 4.3.4.

4.2.2 Filterbrunnar

Filterbrunnar konstrueras i jordlager med tydligt vattenförande skikt, vanligtvis med grus eller grov sand. De utgör ett enkelt sätt att lösa vattenförsörjningen för enskilda hushåll om de geologiska förutsättningarna är gynnsamma. Filterbrunnar har även använts där det förekommit grövre sandiga och grusiga jordlager under täta finsediment, till exempel i lerfyllda dalgångar. I vissa fall kan filterbrunnar även utföras i ett uppsprucket ytberg eller i vissa sedimentära bergarter med god vattentillgång. Filterbrunnar kan konstrueras för såväl små enskilda anläggningar som för stora vattenuttag. Små anläggningar görs oftast genom att ett filter förs ner genom ett foderrör som borrats ner i marken till en bit under övre gränsen på det vattenförande lagret (Figur 6). Därefter dras foderröret upp och frilägger filtret, så kallade förlorade filter. Brunnen rensas sedan genom stötvis rensumpning och blåsning så att finpartiklar avlägsnas runt filtret. Vid större anläggningar, till exempel för kommunalt vatten har foderrören ofta betydande storlek och slitsvidden på filtret anpassas i större utsträckning mot lagrets kornstorleksfördelning eller så anläggs en grusmantel runt filterröret för att konstruera en effektiv brunn. En tätning ovanför filtret och återfyllning med lämpligt material runt ett till filtret påsvetsat förlängningsrör görs innan foderröret dras upp.



Figur 6. Principskiss av en filterbrunn.

4.2.2.1 Förekommer i sand- och grusavlagringar

Filterbrunnar är starkt beroende av de lokala geologiska förhållandena och utförs vanligtvis i sandiga eller grusiga formationer såsom isälvsavlagringar. Det är därför mindre vanligt med filterbrunnar för små anläggningar som ofta hör till enskilda fastigheter. Men om grövre vattenförande lager finns är filterbrunnar ett bra alternativ även för små anläggningar.

Om lämpliga geologiska förutsättningar råder kan en filterbrunn vara såväl enkelt att konstruera som ge brunnar med god vattentillgång. Det krävs dock en god kunskap om jordlagerföljden. Sandiga och grusiga jordarter kan ibland vara känsliga för föroreningar om det vattenförande lagret inte är täckt av tätare jordlager.

4.2.3 Rörspetsbrunnar

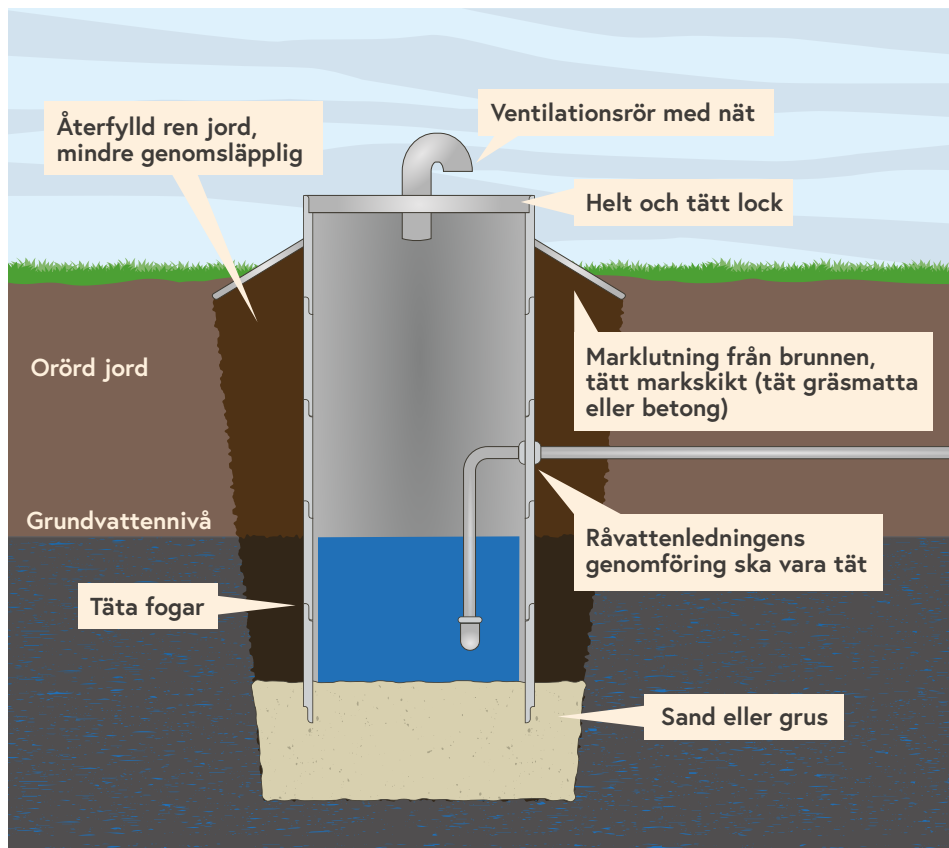
Rörspetsbrunnen, eller vad många bara kallar spets, är lämplig när grundvattenytan inte ligger djupare än 5–6 meter under markytan. Detta på grund av svårigheten att hämta upp vattnet. Brunnen består av ett rör med en perforerad spets i botten. Röret slås ner i vattenförande jordlager, vanligen sand och grus. Dimensionen på dessa rör är vanligtvis 2 eller 3 tum. Bara ett fåtal borrentreprenörer utför denna brunnskonstruktion.

Denna typ av brunn förekommer, liksom filterbrunnar, vanligtvis i områden med sand och grus, ofta isälvsvavlagringar eller områden med svallgrus/svallsand. Kunskap om grundvattenytans nivå och lokala variation i jordlagren är önskvärd och kan förhoppningsvis erhållas från omkringliggande brunnar. Rörspetsbrunnar är enkla att konstruera, men ger dock oftast inte samma vattenmängder som en filterbrunn. De är också ofta mer känsliga för föroreningar än filterbrunnar eftersom de vanligtvis är grunda.

4.2.4 Grävda brunnar

Grävda brunnar, som även kallas schaktbrunnar, 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. Innan borrhakningen utvecklades var grävda brunnar det vanligaste alternativet till enskild dricksvattenförsörjning i Sverige. Till skillnad från rörspetsbrunnen är den grävda brunnen större och har ett vattenmagasin (Figur 5 och 7). Den kan därför utföras även i marklager där tillrinningen till brunnen är sämre. De äldsta brunnarna är ibland stensatta, det vill säga brunnen har byggts upp av stenar och block i en ofta handgrävd grop för att förhindra att brunnen skulle rasa igen. Det har även förekommit trä- eller tegelklädda brunnar. Vanligast är dock att brunnen består av betongringar. Är förutsättningarna gynnsamma, kan fortfarande en grävd brunn vara ett bra alternativ till någon av de ovanstående brunnstyperna.

Vid anläggningen av en grävd brunn grävs en grop ner helst en meter under lägsta grundvattennivån. I botten på gropen läggs ett cirka halvmeter tjockt gruslager. Brunnsringar, vanligtvis av betong, placeras på gruset och fogarna tätas. Brunnen byggs upp till minst några decimeter över markytan och förses runt brunnen med ett från brunnen lutande tätt markskikt, gärna med betong, för att ytavrinning ska ske bort från brunnen. Runt brunnsinfordringen återfylls med ett tillräckligt tätt jordmaterial för att minimera risken för att vatten från markytan ska kunna sippra ner till grundvattnet längs brunnen. Slutligen täcks brunnen av ett tätt lock med ett ventilationsrör med metallnät för att förhindra att gnagare och andra djur kan ta sig in i brunnen. Alla genomföringar till vattenledningar och ventilationsrör ska göras täta (Figur 7).



Figur 7. Principskiss av en grävd brunn med betongringar.

4.2.4.1 Det finns många gamla grävda brunnar

Det finns ett mycket stort antal grävda brunnar i Sverige, vanligtvis gamla, och de flesta är avställda och ersatta med en borrarbrunn för dricksvattenförsörjningen. Många äldre grävda brunnar används fortfarande för bevattning sommartid. Det finns idag väldigt få entreprenörer som konstruerar grävda brunnar i Sverige. Därför har tekniken inom detta område heller inte utvecklats särskilt mycket. I de flesta fall anläggs därför en grävd brunn i egen regi, vilket inte är ovanligt till exempel inom jordbruket då det finns behov av extra vatten under vissa perioder.

4.2.4.2 Bra alternativ under rätt omständigheter

En grävd brunn i gott skick kan ibland vara ett fullgott alternativ till andra dricksvattenlösningar, till exempel i områden där berggrundvattnet kan ha kvalitetsproblem med ytnära reliktsaltvatten eller inträngande havsvatten.

Eftersom en grävd brunn anläggs i relativt ytliga grundvattenmagasin kan den emellertid vara utsatt för yttre påverkan, till exempel från avlopp, jordbruk, vägtrafik eller sur nederbörd. Placering samt skyddsåtgärder är därför extra viktigt att tänka på vid anläggning och underhåll av en sådan brunn.

Om brunnen är placerad i en lågpunkt i terrängen är det viktigt att bedöma risken för att marken blir översvämmad. I lågpunkter kan det vara lämpligt att göra brunnsförlängningen över marken betydligt högre. En grävd brunn löper också alltid en viss risk att sina under längre torrperioder. Särskilt utsatta är grunda brunnar i morän, som är Sveriges vanligaste jordart. Normalt varierar grundvattennivån i morän med 1–2 meter under året, men under längre torrperioder kan grundvattnet sjunka betydligt mer. Under perioder med hög grundvattennivå till exempel i samband med snösmältning kan också vattenkvaliteten försämrast.

Äldre stensatta brunnar är särskilt sårbara beträffande vattenkvalitet eftersom de inte är täta, varvid även det ytligaste grundvattnet rinner in i brunnen. Även äldre brunnar med betongringar kan vara känsliga då det händer att rötter kan tränga in genom betongen eller att betongringarna spruckit. Förhöjda halter av näringsämnen och mikrober är inte ovanligt, liksom färg från humusämnen (organiska ämnen) under perioder med höga grundvattennivåer.

4.2.5 Naturliga källor

En källa är ett naturligt och koncentrerat utflöde av grundvatten ur jord och berg och kan uppkomma där grundvattennivån är i nivå med eller högre än markytan. Det är inte ovanligt att såväl stora källflöden utnyttjas för såväl kommunal vattenförsörjning som mindre källor för små dricksvattenanläggningar (Källakademin, 2006). I forna tider lokaliserades bebyggelsen ofta till platser med utströmmande grundvatten. Källvatten har ofta bra kvalitet om källan flödar men liksom grävda brunnar riskerar källan att sina vid längre torrperioder. Anläggningens utformning liknar vanligtvis den grävda brunnen och består ofta av en anordning för att fånga in vattnet genom att till exempel lägga ned betongringar med öppen botten, anlägga en damm eller gräva ner ett dräneringsrör i källan och fylla ut med grus eller sten runtomkring.

4.2.5.1 Varierande vattenkvalitet

Mindre källutströmningar som används för små dricksvattenanläggningar förekommer ofta i kuperade moränområden i Sverige, i vissa fall även med utströmning direkt från berg. Grundvattenkvaliteten i källor kan variera högst avsevärt beroende på ursprung och strömningstid genom marken. I vissa områden kan strömningstiden vara kort och om marken har liten buffrande förmåga kan pH vara lågt och mineralinnehållet litet. En lång strömningstid genom lättvittrad berggrund kan istället ge en hög mineralhalt och i vissa fall innehålla förhöjda halter av järn eller uran. Såväl markanvändning i tillrinningsområdet som lokala uppströms liggande föroreningskällor kan påverka källvattenkvaliteten. Om källan är helt öppen finns risk för att den kan påverkas negativt till exempel via djurspillning samt vid regn- eller snösmältning.

4.2.6 Ytvattentäkter (sötvatten)

De största vattentäkterna för kommunal vattenförsörjning i Sverige utgörs av ytvattentäkter och mer än hälften av det kommunala vattnet kommer från ytvatten. Dessutom utgörs nästan hälften av det kommunala grundvattnet av ett infiltrerat ytvatten, så kallad konstgjord grundvattenbildning. För små grundvattenanläggningar avsedda för dricksvattenförsörjning är ytvattentäkter däremot ovanliga. Det beror dels på att lämpliga ytvattentillgångar ofta saknas i bostadens närhet, dels på kvalitetsproblem.

En anordning för uttag av ytvatten för små anläggningar är i allmänhet enkel och består av en slang som läggs ut och förankras på ett tillräckligt djup. I intagsändan sitter en sil. Beroende av bottenförhållandena kan intaget läggas på botten eller sättas fast en bit upp från botten av vattendraget eller sjön. I många fall används ytvattnet endast för sommarvatten och slangen upp från ytvattentäkten behöver då inte läggas frostfritt. Pumpen placeras oftast i ett pumphus på land.

4.2.6.1 Komplement till brunnar – rening behövs

Ytvattentäkter för små dricksvattenanläggningar är mindre vanliga, men att ta ytvatten för exempelvis bevattning utgör många gånger ett komplement till brunnar. Sommarvatten till fritidshusområden kan ibland baseras på ytvatten. Finns det närliggande ytvattenresurser att tillgå utgör detta ofta en betydande vattenresurs där större uttag kan göras. Uttaget är ofta enkelt och kostnaden är låg, men användning för dricksvattenändamål kräver dock både underhåll och en avsevärd rening, vilket beskrivs i kapitel 6.

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 ytvattenförekomsten 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. Temperaturen i ytvattnet kan sommartid också i många fall vara hög, vilket gynnar tillväxt av mikroorganismer. Förutom risk för påverkan från människors verksamhet kan det även finnas naturliga orsaker till negativ påverkan av vattnet, till exempel djurspillning samt regn- och snösmältning. Om ytvatten ska användas för små dricksvattenanläggningar är det nödvändigt att regelbundet kontrollera vattenkvaliteten och eventuella föroreningskällor i närområdet runt ytvattenintaget (se Kapitel 6).

4.2.7 Bräck- eller havsvatten (avsaltning)

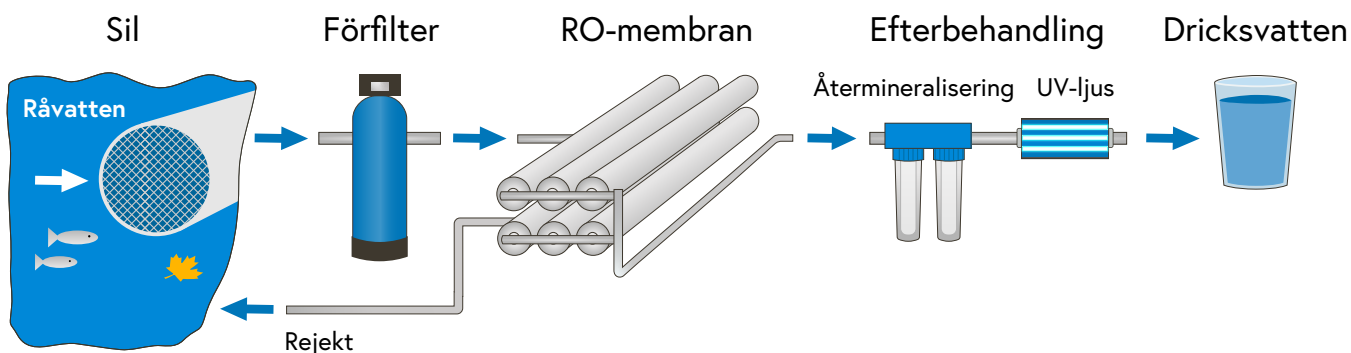
Avsaltning kan göras genom olika tekniker, där grundprincipen är att separera lösta saltjoner i vattnet från vattenmolekylerna. Det renade vattnet kan användas som dricksvatten medan vätskan med de koncentrerade saltjonerna (rejektet) måste hanteras på ett lämpligt sätt. Exempel på tekniker är termisk teknik (till exempel destillation), jonbytteteknik och membrantekniker, till exempel omvänd osmos och elektrodialys. För rening i små dricksvattenanläggningar är omvänd osmos (RO av

engelskans Reverse Osmosis) den membranteknik som vanligen används (Figur 8 och Förklaringsruta 3). Membranen är vanligtvis gjorda av en kombination av syntetiska organiska material, till exempel polysulfon med ett tunt skikt av polyamid. De är hårdiga och tål kemisk rening. Läs mer i Bujak, 2020 och Lidén, 2020.

Ett avsaltningsmembran föregås av flera förbehandlingssteg som är viktiga för att säkerställa effektiv rening och livslängd av membranet (Figur 8). Komponenterna av ett RO-baserat reningssystem beskrivs här:

- Vatten tas in genom råvattenintaget, där det silas från fiskar, växter och andra föremål.
- Förfilter avskiljer lösta partiklar.
- Omvänd osmos (RO) membranet avskiljer lösta joner.
- Rejektet, det som inte går igenom membranet, återförs ofta till ursprungskällan.
- Efterbehandling består av återmineralisering och UV-ljus.

Ett avsaltat vatten har ofta ett lågt pH-värde, och är alltså surt. Det har också mycket låg alkalinitet, vilket kan leda till korrosion av ledningar och rör. Vattnets pH bör därför kontrolleras löpande och eventuellt justeras. Det behövs ofta en ”återmineralisering” för att minska vattnets aggressivitet. Ofta används ultraviolett ljus (UV-lampa) för att förhindra återväxt av mikroorganismer vid förvaring av vattnet som oftast går till en större vattentank (ej beskriven i Figur 8).



Figur 8. Principskiss av en avsaltningsanläggning som visar intaget av råvatten, förfilter, RO (omvänd osmos) membran, efterbehandling som kan bestå av ett mineralfilter eller tillsats av kolsyra för att justera vattnets pH-värde, samt en desinfektion för att hämma återväxt av bakterier, till exempel UV-ljus eller klorering. Det koncentrerade rejektet återförs ofta till råvattenkällan (havet). Det avsaltade vattnet leds ofta till en större förvaringstank innan distribution i bostaden (visas ej på bilden).

4.2.7.1 Energianvändning och underhåll

Små avsaltningsanläggningar för privat bruk blir allt vanligare i kust- och skärgårdsområden i Sverige, framförallt i områden med sötvattenbrist. På Sveriges östkust innebär det bräckta vattnet från Östersjön en lägre energikonsumtion än på västkusten där havet har en högre saltkoncentration. Avsaltning av bräckt eller salt havsvatten kan också anses vara fördelaktigt i kustområden om bergborrade brunnar har stora kvalitetsproblem. Det gäller särskilt om dessa brunnar också skulle behöva avancerad reningsteknik för att uppnå fullgod dricksvattenkvalitet. Ofta kan avsaltning användas som komplement till en annan dricksvattenförekomst som man vill använda sparsamt, till exempel en brunn (Bujak, 2020).

Det finns dock en rad aspekter som är viktiga att tänka på vid installation av en avsaltningsanläggning: lämpligt råvattenintag, installations- och underhållskostnad, tillförlitlig och tillräcklig energiförsörjning, avledning och hantering av rejektvatten, underhåll, kontroll och analyser, hantering av avfall i form av uttjänta membran och förfilter.

Avsaltning är en åtgärd som har ett stort behov av energi samt underhåll och kontroll för att fungera väl (Lidén, 2020). Det händer att rådgivande myndigheter avråder från avsaltningsanläggningar, vilket i sin tur resulterar i att tillståndsgivande myndigheter avslår ansökningar för avsaltningsanläggningar som huvudsaklig vattenkälla för privat hushållsbruk. Det kan också finnas reglering kring strandskydd, vattenverksamhet och bygglov att beakta (Bujak, 2020). Med andra ord är en dialog med kommunen viktig för den som planerar att installera en avsaltningsanläggning.

Vid installation av en avsaltningsanläggning bör den ansvarige tänka igenom hur rejekt och backspolningsvatten ska hanteras. Har man till exempel ett enskilt avlopp kan dess funktion försämrats av höga salthalter och bör alltså inte belastas med rejekt- eller backspolningsvatten. Avloppsreningen kan också påverkas av ett korrosivt vatten. Rejektet leds oftast tillbaka till råvattenkällan, det vill säga havet och kan bidra till en lokal påverkan. Dock är den sammantagna påverkan från små avsaltningsanläggningar för hushållsbruk längs Sveriges kust ännu inte vetenskapligt undersökt.

4.2.7.2 Avsalta inte grundvatten

Notera att grundvatten inte bör avsaltas eftersom dricksvattenanläggningen då förbrukar mer vatten än ett vanligt uttag. Om det finns höga salthalter i grundvatten bör anledningen nog utredas och lämplig åtgärd tas (se avsnitt 4.3.4 och 6.2.3). Avsaltas ett grundvatten med höga salthalter, finns en stor risk att problemet förvärras och att omkringliggande brunnar påverkas negativt. Grundvattentäkten kan alltså förstöras för flera än för det enstaka hushållet.

Förklaringsruta 3

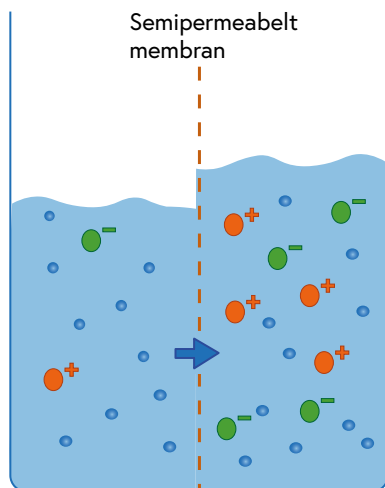
Osmos och omvänd osmos

Osmos

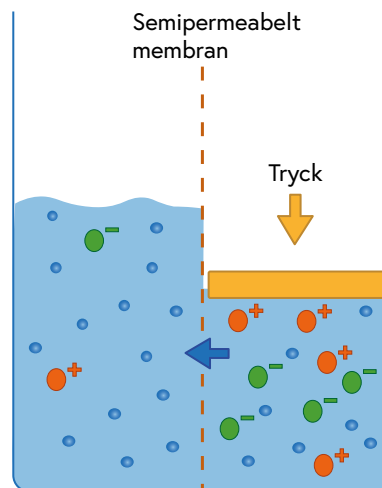
Osmos är en naturlig process som förenklat kan beskrivas som en process mellan lösningar av olika koncentrationer. Genom att det finns en koncentrationsgradient mellan olika lösningar som separeras av ett semipermeabelt (delvis genomsläppligt) membran, jämnas gradienten ut genom att vattenmolekyler transporteras genom membranet mot lösningen som ursprungligen hade högre koncentration av lösta joner. Transporten når en jämvikt då koncentrationen är lika på båda sidor membranet. Processen illustreras i bilden nedan med positiva joner (orange), negativa joner (gröna) och blå vattenmolekyler.

Omvänd osmos

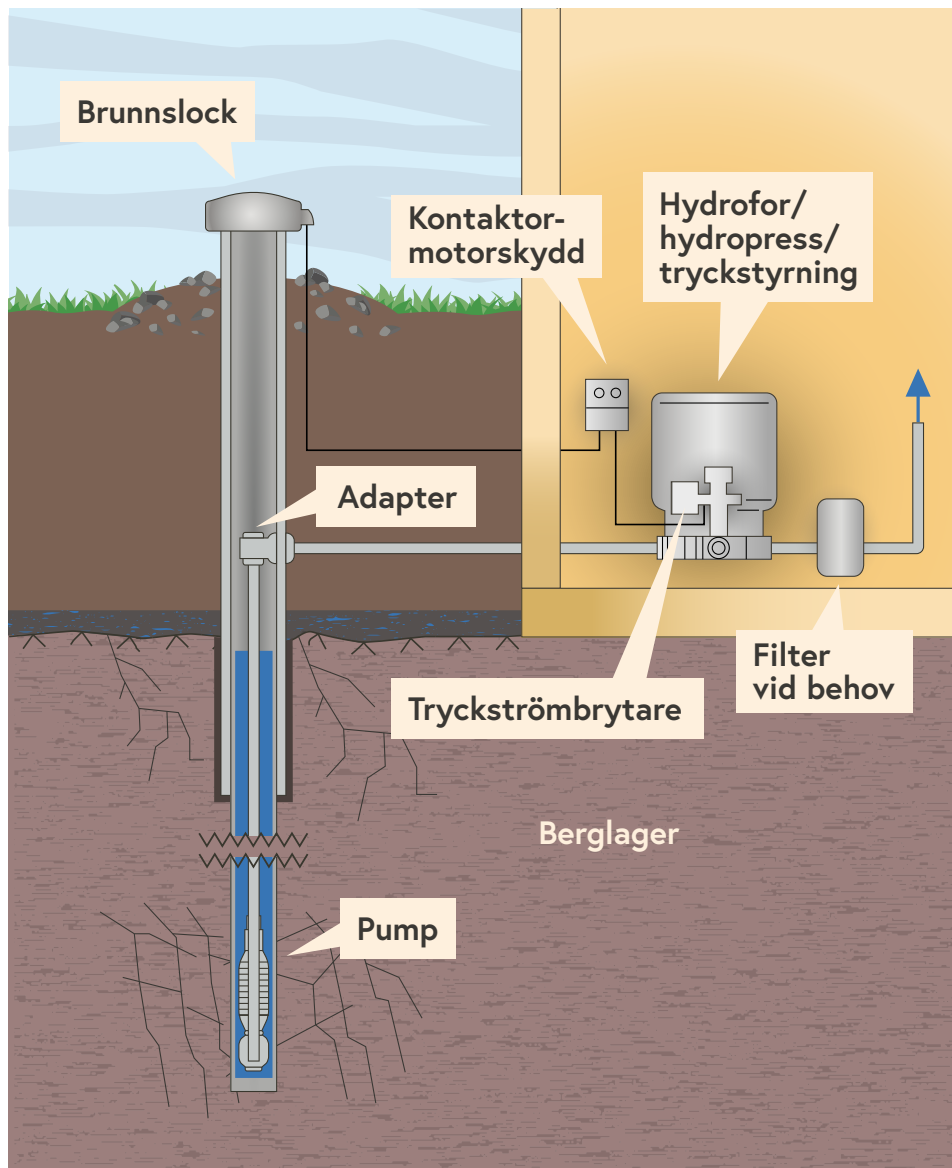
Processen kan vändas genom att applicera tryck, och vattenmolekylerna "tvingas" att istället röra sig i motsatt riktning. Resultatet blir då en mer koncentrerad jonlösning på ena sidan av membranet och en lösning med mindre joner på andra sidan. Processen kallas omvänd osmos och används för att avsalta eller rena vatten från lösta joner.



Osmos: transport av vattenmolekyler mot lösningen av högre jonkoncentration.



Omvänd osmos: genom att applicera ett tryck sker transporten av vattenmolekyler i riktning av lägre jonkoncentration.



Figur 9. Exempel på hur installationer för en bergborrade brunn med sänkpump kan se ut.

4.2.8 Installationer

För att leda vatten från vattenförekomst till kran är det viktigt att använda material som är så okänsligt mot korrosion som möjligt. På marknaden finns typgodkända vattenbrunnar, där samtliga komponenter (pumpar, kablar, tryckkärl, vattenledningar med mera) är lämpade för kontakt med normalt dricksvatten. Figur 9 visar exempel på de vanligaste installationerna för vattendistributionen vid små dricksvattenanläggningar med bergborrade brunnar.

4.2.8.1 Pumptyper

De pumpar som förekommer på marknaden är normalt av tre typer: sänkpumpar, ejektorpumpar eller sugpumpar.

Sänkpumpen är en så kallad 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 så kallad djupvattenpump som med fördel kan användas i bergborrade brunnar, särskilt om risk för ras och igensättningar förekommer i brunnen.

Sugpumpen står också på marken och används normalt i grävda brunnar eller rörspetsbrunnar. 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 eller vid vattenuttag från sjö eller vattendrag.

Pumpar på marken placeras vanligtvis i bostadshuset eller i ett särskilt pumphus som måste vara uppvärmt om anläggningen även ska användas vintertid.

4.2.8.2 Övrig utrustning

Utöver slang, rör och kopplingar förekommer även annan utrustning i vattenanläggningen, till exempel tryckströmbrytare, hydrofor eller hydropress, kontaktormotorskydd, brunnslock och adapter.

- Tryckströmbrytaren reglerar att man får rätt tryck i hydroforen, vattenledningar och i spolningen i kranar.
- Hydroforen/hydropressen/tryckvattenbehållaren reglerar trycket i vattenledningar och kranar så att spolningen blir rätt.
- Kontaktormotorskyddet skyddar pumpens motor mot överbelastning.
- Brunnslocket förhindrar föroreningar att komma in i brunnen, men utformas också så att eventuell gas i brunnen avluftas utomhus. Det är viktigt att brunnslocket ska sluta tätt till brunnen och att gnagare och andra smådjur förhindras att komma in genom ventilationsröret.
- Adaptern leder vatten genom brunnsväggen samtidigt som den förhindrar ytligt vatten att tränga in 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 handlingar avseende vattenanläggningen. Ett grävskydd består ofta av ett gult eller orange plastband och läggs cirka 10–30 cm under markytan. Plastbandet signalerar att det finns något under bandet, om någon skulle råka gräva på detta ställe.

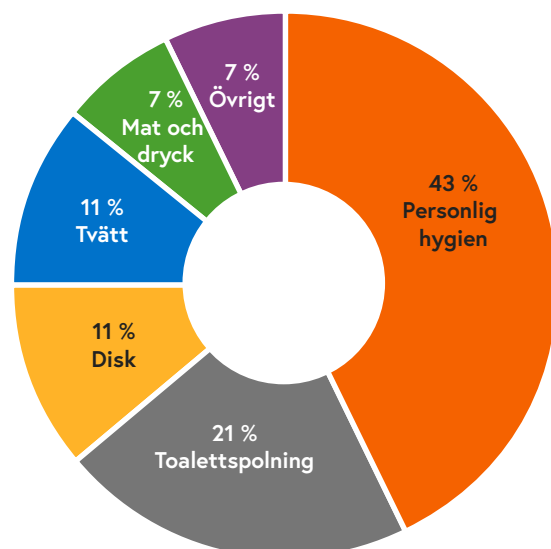
4.3 Anläggning av vattentäkt

4.3.1 Hur mycket vatten behövs?

Vid planering av en vattentäkt är det först viktigt att utreda behovet av vatten, både med avseende på mängden vatten och vilka kvalitetskrav som är önskvärda. Vid normal vattenanvändning i ett modernt hushåll bedöms vattenförbrukningen enligt branschorganisationen Svenskt Vatten vara mellan 130 och 140 liter per person och dygn. Men det kan variera mycket mellan olika bebyggelseområden. Det beror på husets sanitära standard, det vill säga om det finns rinnande vatten i huset, vattenspolande toaletter med mera. Vattenförbrukningen påverkas också av vanor och sociala faktorer, till exempel hur mycket hushållsmedlemmarna duschar eller tvättar kläder. Vattenförbrukningen har sjunkit betydligt under de senaste decennierna då vattensnål utrustning i hushållen blivit allt vanligare (Nordström, 2019). Ett permanentboende hushåll med fyra personer behöver räkna med en vattenanvändning på bortåt 600 liter per dygn. För att ge ett hushåll med fyra personer tillräckligt med vatten bör därför brunnen ha en tillströmning på minst 25–40 liter i timmen samt ett vattenmagasin i brunnen eller huset. Vattenmagasinet är en buffert som behövs när mer vatten används än vad som rinner till, vilket ofta inträffar vid tillfällen då vattenförbrukningen är som störst, bland annat vid dusch och när tvätt- och diskmaskin används. Andra påfrestningar på dricksvattentillgången kan vara fyllandet av pooler, badbassänger, badtunnor och bevattning av gräsmattor.

Den största förbrukningen av vatten i ett hushåll utgörs av vatten för den personliga hygien samt toalettspolning där kvalitetskraven kan vara lägre. Endast cirka sju procent av hushållets vattenförbrukning uppskattas gå till mat och dryck där kvalitetskraven måste ställas högt (Figur 10). För dryck och matlagning används således endast cirka 10 liter per person och dygn. Mycket vatten kan också sparas genom att använda vattensnål teknik för kranar eller snålspolande toaletter. I vissa områden kanske vattenspolande toaletter kan undvikas helt, varigenom även avloppshanteringen kan göras enklare.

Figur 10. Genomsnittlig vattenanvändning i ett normalt svenskt hushåll. Data hämtad från Svenskt Vatten 2021.²⁶



²⁶ Svenskt Vatten 2021. www.svensktvatten.se. Fakta om vatten/Dricksvattenfakta.

4.3.2 Vattentillgång

En brunn ger lite eller mycket vatten beroende på de lokala geologiska förutsättningarna som bestämmer hur mycket vatten som kan flöda in i brunnen. Brunnar som är anlagda i sand- eller grusavlagringar kan ofta ge stora vattenmängder. Grävda brunnar konstruerade i morän som är Sveriges vanligaste jordart, ger ofta små vattenmängder, men kan räcka för enstaka hushåll. Vattenuttag från sjöar och ytvattendrag kan i allmänhet ge stora vattenmängder, men ofta med sämre vattenkvalitet än grundvattenuttag. I en bergborrad brunn bestäms kapaciteten av hur många vattenförande sprickor som brunnen penetrerar och sprickornas lokala vattenflöde. En brunn med liten kapacitet, det vill säga som har ett litet inflöde av grundvatten, kan dock kompenseras genom en större reservoar av vatten, till exempel en större hydrofor för de tider då förbrukningen är hög. Vid ett stort inflöde av vatten till brunnen kan reservoaren göras liten. Pumpen startar just när vattnet behövs.

Det är mycket viktigt att inte förväxla den uppmätta kapaciteten i en brunn med hur stor tillgång på grundvatten som finns i området. Brunnskapaciteten brukar uppskattas i samband med konstruktion av brunnen. Ur SGUs brunnsarkiv där bergborrade brunnar som konstruerats efter 1976 enligt lag ska ha registrerats, kan uppgifter om brunnars läge, djup och kapacitet i närområdet hämtas, vilket kan ge en indikation om de bergborrade brunnarna i området generellt har en stor eller liten tillrinning. Dessvärre finns det få grävda brunnar med i brunnsarkivet. Om brunnarna i området har en liten tillrinning kan det vara bättre att välja en större brunnsdiameter för att öka reservoaren i borrhålet eller den grävda brunnen.

4.3.2.1 Uppskattning av mängden tillgängligt grundvatten

För att bedöma lämpligheten av nya brunnar och ökade grundvattenuttag i ett område är det ofta nödvändigt att först uppskatta hur mycket grundvatten som finns tillgängligt, vilket kräver fördjupade hydrogeologiska undersökningar. Genom att pumpa i brunnen en längre tid (timmar, dagar eller i vissa fall veckor) med ett uppmätt flöde och samtidigt mäta hur grundvattennivåerna i omkringliggande brunnar och grundvattenrör reagerar kan vattenmagasinens egenskaper och storlek bestämmas. Sådana provpumpningar är ett vanligt förfarande vid konstruktion av stora dricksvattenanläggningar, men görs vanligtvis inte vid konstruktion av små dricksvattenanläggningar. Det kan till och med vara olämpligt att göra i kustnära områden där stora vattenuttag riskerar att medföra saltvatteninträngning. I samband med ansökningar av bygglov krävs ofta att vattentillgången i det aktuella området utreds innan bygglov beviljas. Som beskrivet i avsnitt 8.2.5, kan kommunen kräva anmälan eller tillstånd för nya brunnar i områden där det råder vattenbrist eller risk för brist på sött grundvatten. Ett sådant tillstånd kräver ofta att vattentillgången först måste beräknas. Det går att översiktligt beräkna vattentillgången i ett område om det finns en god geologisk kunskap om vilken jordlagerföljd och jordmäktighet som förekommer samt vilken sprickighet som berget har. Då kan vattenmagasinens storlek generellt beräknas utifrån litteraturuppgifter av de olika lagrens flödesporositet, det vill säga mängden hålrum som kan delta i vattenflödesprocesserna. Sedan behövs uppgifter om lokala klimatförhållanden så att grundvattenbildningen översiktligt kan beräknas, helst månadsvis. I många fall är grundvattenbildningen ytterst liten under vegetationsperioden. Då är det nödvändigt

att förlita sig på att de vattenreservoarer som finns tillgängliga i marken räcker för hela den period, ofta många månader, då det inte bildas något nytt grundvatten. Om grundvattenuttagen i den specifika brunnen och omkringliggande brunnar som hämtar vatten från samma reservoar är känd eller kan uppskattas går det att översiktligt beräkna hur länge denna reservoar räcker och om den räcker över den period då nästan ingen grundvattenbildning sker. I de fall marken är heterogen och beräkningarna osäkra bör minst 30–40 procent av grundvattenreservoaren återstå i slutet av vegetationsperioden och när grundvattenbildningen åter kan komma igång. Klimatförändringar beräknas dock enligt Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI) förlänga vegetationsperioden i stora delar av Sverige med upp till 1,5 månader fram till år 2100. Därför måste beräkningarna ta hänsyn till detta. Det är viktigt att inte överskatta grundvattentillgångarna för att inte riskera problem med vattentillgången under längre torrperioder.

SGU har tagit fram översiktliga beräkningar av vattentillgången i olika geologiska miljöer i Sverige. De kan användas för översiktliga bedömningar av grundvattentillgången i små magasin.²⁷ Dessutom har vissa kommuner låtit ta fram mer detaljerade kartor med beräkningar över vattenreservoarernas storlek i olika delar av kommunen. Beräkningarna är gjorda utifrån geologiska och topografiska data kopplat till bebyggelsedata för att identifiera områden där brist på grundvatten kan uppkomma efter en torrperiod. För att bedöma de lokala förhållandena för enskilda fastigheter eller grupper av fastigheter krävs dock ofta kompletterande lokala undersökningar.

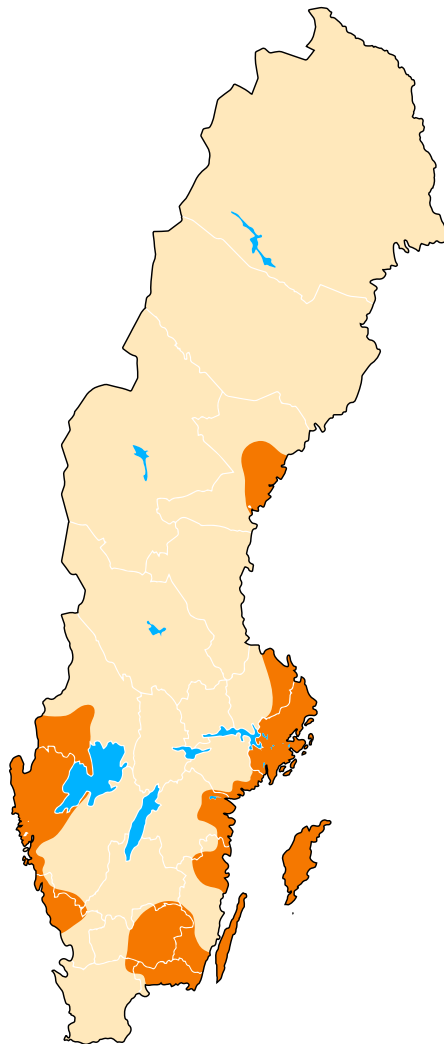
4.3.3 Vattenbrist

En del fastighetsägare med brunnar upplever periodvis brist på grundvatten, antingen på grund av att brunnen ger för lite vatten i förhållande till behoven eller att brunnen blir torrlagd under någon period. Under det senaste decenniet har vattenbrist uppkommit ett flertal gånger i olika delar av Sverige, främst i södra och mellersta Sverige. Vattenbristen kan antingen vara teknisk eller naturgiven. Med teknisk vattenbrist menas att uttagssystemet är otillräckligt för de behov som föreligger, till exempel för klena pumpar för uppföring av vattnet vid låga grundvattennivåer, för klena ledningar och för små tryckkärl eller hydroforer för lagring av vatten vid ojämn förbrukning. Med naturgiven vattenbrist menas att grundvattennivåerna periodvis sjunker under intagsnivån eller att brunnen helt torrläggs (sinar). Vattenbrist kan även anses uppkomma om kvaliteten på vattnet som tas upp är otillfredsställande i förhållande till behoven. Det kan vara i områden där grundvattnet har en för hög radonhalt eller i områden där en betydande del av brunnarna har förhöjd salthalt. Problemen kan förstärkas vid alltför stora grundvattenuttag under perioder med naturligt låga grundvattennivåer. Då kan ett grundvatten med annan sammansättning mobiliseras, till exempel med en ökad salthalt.

27 <https://apps.sgu.se/kartvisare>. Kartvisare-grundvattentillgång i små magasin.

Det är därför viktigt att tänka på att vattenförbrukningen ökar generellt under vissa perioder, till exempel under sommaren i fritidshusområden. Grävda brunnar är särskilt 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. Om flera brunnar är anlagda i närheten av varandra kan dessa ta vatten ur samma grundvattenförekomst. Det kan i sin tur göra att grundvattennivån sjunker i området. I sådana områden är det viktigt att de boende gemensamt hushållar med grundvattnet, till exempel inte använder det för bevattning, för att få det att räcka till de allra nödvändigaste användningsområdena.

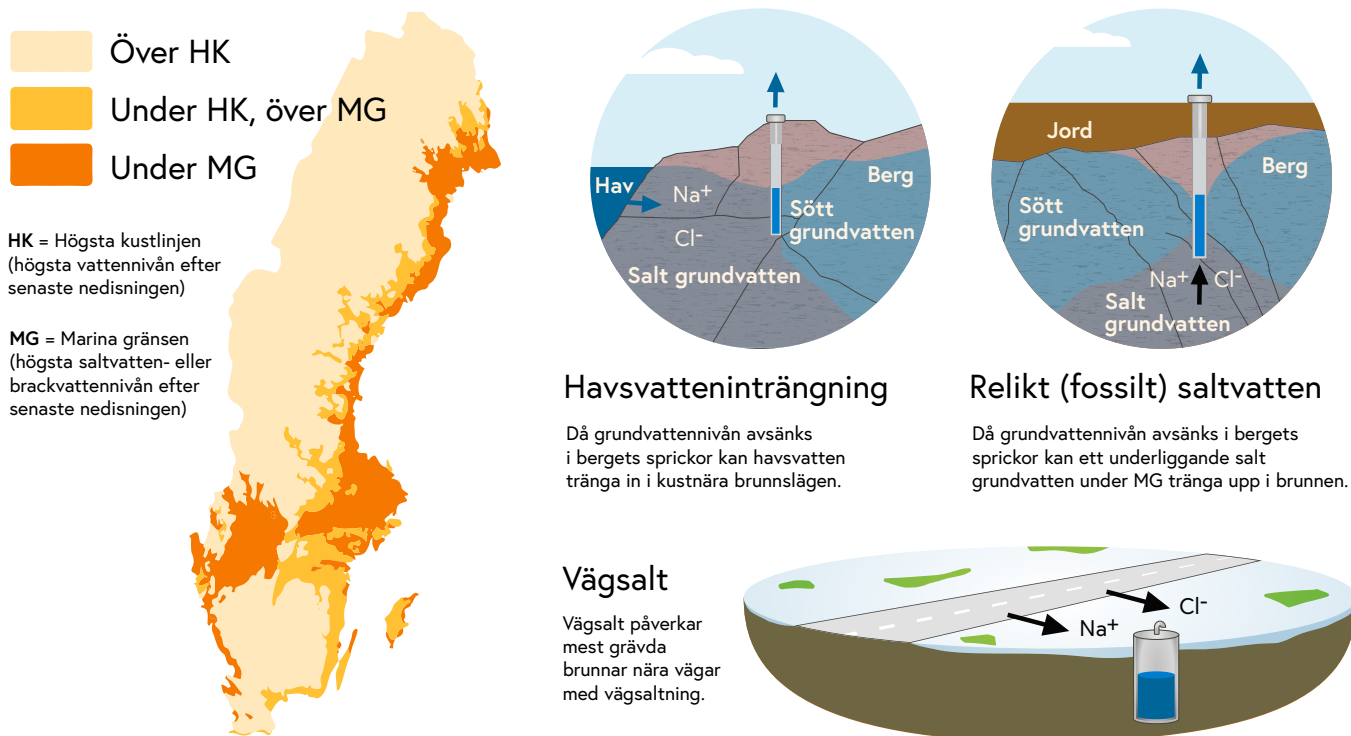
SGU har översiktligt klassificerat områden i Sverige där vattenbrist kan förekomma i nutid eller nära framtid (Figur 11).



Figur 11. Områden i Sverige där risken för vattenbrist bedöms som extra stor. Med vattenbrist menas bristande tillgång på tillräcklig mängd grundvatten av god kvalitet (SGU, 2009).

4.3.4 Salt grundvatten

I vissa delar av Sverige är förekomsten av brunnar med förhöjd salthalt av stor betydelse. Närmare 20 procent av de bergborrade brunnarna i södra och mellersta Sverige uppvisar förhöjda salthalter (Sparrenbom och Jeppsson, 2022). Det gäller huvudsakligen ett cirka 200 km brett stråk tvärs Sydsverige, från Stockholm till Göteborg samt kustnära områden. Det är alltså sådana områden som någon gång efter den senaste nedisningen varit täckt av salt eller bräckt vatten, det vill säga områden som ligger under den så kallade Marina Gränsen (MG) (Figur 12). I dessa områden ökar sannolikheten för salt grundvatten kraftigt med brunnsdjupet. Det beror dels på mobilisering av ett kvarstående, så kallat relik saltvatten i djupare berglager, dels på att saltvatten sannolikt kan mobiliseras från marina leror som ofta återfinns i dessa låglänta områden. Dessutom kan en direkt havsvatteninträngning uppkomma i närhet till strandlinjen, men sällan på större avstånd än 200 m. Risken för direkt havsvatteninträngning eller relik havsvatten måste alltid beaktas vid brunnborrning i kustområden. På Öland och Gotland är salta brunnar mycket vanliga även i ytliga berglager, det vill säga i bergborrade brunnar som bara är 20–40 m djupa. Flack topografi, strandnära lägen och tunna jordlager är andra identifierade riskfaktorer för ökade salthalter. Även stort grundvattenuttag är en riskfaktor eftersom djupare salt grundvatten kan mobiliseras genom för stora uttag av sött grundvatten. Förhöjda salthalter i grundvatten kan i vissa fall även uppkomma i anslutning till större vägar med vintervägsaltning, det vill säga i stora delar av södra och mellersta Sverige. Det kan också uppstå i anslutning till läckande saltupplag samt deponier och är då ett resultat av förorenings spridning där även andra ytliga föroreningar kan medfölja (Figur 12).

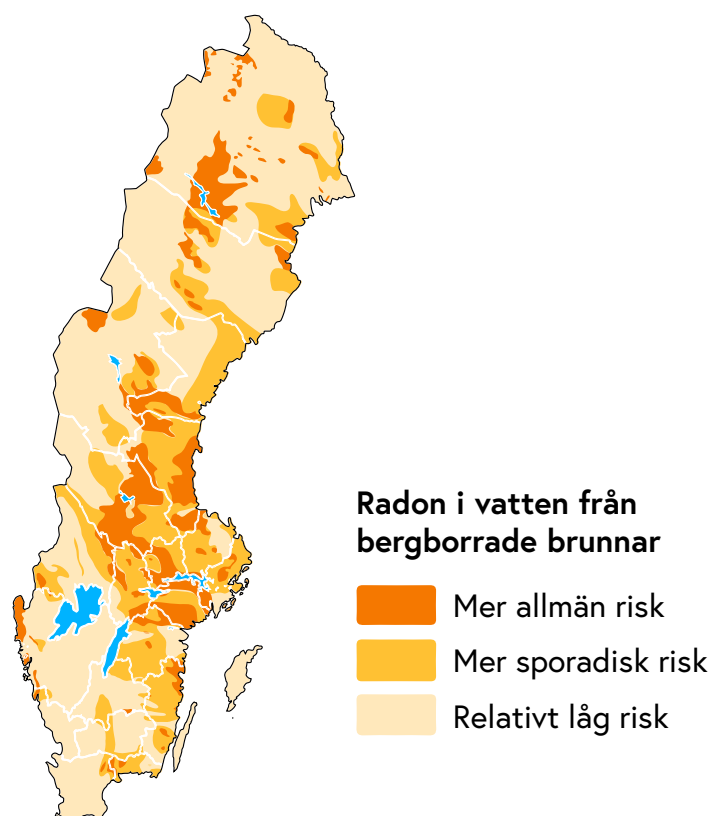


Figur 12. Vanliga orsaker till salt grundvatten i brunnar. Detta kan vara till exempel havsvatteninträngning i kustnära områden, relict saltvatten under den marina gränsen (MG) samt vägsalt. Kartan visar områden i Sverige som varit täckta av havsvatten och där det kan finnas relict salt grundvatten.

Utifrån brunnens läge, djup, terrängförhållanden samt det geografiska och geologiska läget går det att göra en översiktlig bedömning om det finns risk för salt grundvatten. Ett bra sätt är också att förhöra sig om det finns andra brunnar i närheten som har påträffat salt grundvatten, samt att rådfråga kommunen.

4.3.5 Radon och uran i bergborrade brunnar

Förhöjda halter av radon i dricksvatten från bergborrade brunnar är ett vanligt förekommande problem i Sverige. Radon är en osynlig och luktfri gas som lätt avges från vattnet när man duschar eller spolrar vatten från kran. Eftersom radon är en sönderfallsprodukt från uran är det vanligt att områden med radonproblem också kan ha problem med förhöjda halter av uran och radium. Problemet uppkommer huvudsakligen i områden med berggrund som består av organiska skifferar samt yngre graniter och pegmatiter. Utifrån geologiska kartor kan områden med risk för förhöjda radonhalter identifieras (Figur 13). Lokalt kan dock kvalitetsproblem med förhöjda uran- och radonhalter uppkomma även utanför dessa angivna områden.



Figur 13. Områden i Sverige med förhöjd risk för radon i bergborrade brunnar, baserat på SGUs mätningar (efter Strålsäkerhetsmyndigheten, 2016).

4.3.6 Placering av en vattentäkt

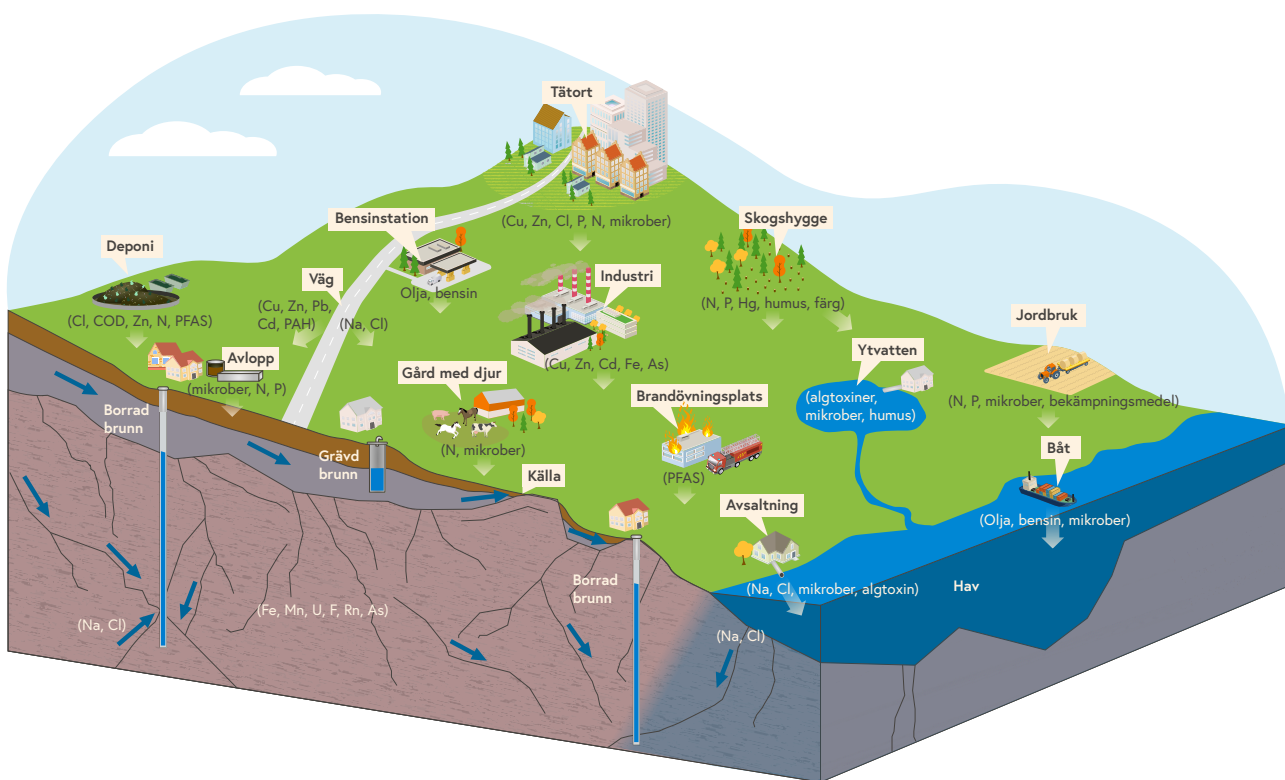
Dricksvatten utgör vårt viktigaste livsmedel²⁸ och därför är det viktigt att råvattnet som tas upp ur brunnen eller ytvattentäkten har så bra kvalitet som möjligt. Det är bättre att motverka eller förhindra en förorening av brunnen än att vara tvungen att rena vattnet. Det är därför mycket viktigt att placera brunnen på lämplig plats i förhållande till såväl vattentillgång som tänkbara föroreningskällor. Flera undersökningar visar att det finns stora problem med vattenkvaliteten vid små dricksvattenanläggningar, bland annat förekomst av bakterier, höga radonhalter, höga halter av kväveföreningar, fluorid, salt grundvatten, tungmetaller och i vissa fall även bekämpningsmedel. Av dessa ämnen förekommer flera naturligt, andra kan ha tillförts genom mänsklig aktivitet.

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 etcetera minskar valmöjligheterna. Även praktiska förutsättningar spelar in, som till exempel tillgång

²⁸ Även om dricksvatten från små dricksvattenanläggningar för privat bruk rent rättsligt sett inte utgör ett livsmedel omskrivs ändå detta vatten som ett livsmedel i denna faktskrift.

till elektricitet och närhet till bostadshus för att slippa alltför långa och kostsamma ledningsdragningar. Om det inte finns någon lämplig lokalisering kanske brunnen måste placeras utanför fastighetens gräns. Ibland kan vattentillgången säkras genom rättighet att ta vatten från en annans brunn, vilket kan lösas genom servitut.

En grundläggande regel är att placera brunnen uppströms eventuella föroreningskällor eftersom vattenrörelsen genom gravitationen söker sig mot lägre områden. I flacka områden kan det dock vara svårt att bedöma strömningsriktningen och vattenuttag från en brunn kan också påverka strömningsriktningen. Vanliga ytliga föroreningskällor vid små dricksvattenanläggningar är avlopp och djurhållning. Ibland finns också allvarliga föroreningar från närliggande vägar, deponier, gamla soptippar, bensinstationer och industrier. Även bekämpningsmedel från jordbruk och föroreningar från brandbekämpningsplatser har uppmärksammats under senare år (Figur 14). Inför anläggning av en dricksvattenanläggning bör man därför göra en riskbedömning av sannolika källor till föroreningar. Detta görs också när man har en befintlig dricksvattenanläggning som behöver skyddas mot föroreningar.



Figur 14. Några typiska föroreningskällor eller risker för en liten dricksvattenanläggning för privat bruk till exempel deponi, avlopp, djurgårdar, vägar, industrier, skogshygge, brandövningsplats, jordbruk, saltvatteninträngning och båtverksamhet, samt några parametrar som kan indikera naturlig eller mänskligt försäktad förorening. Bilaga 2 ger en tydligare parameterförteckning.

För brunnar anlagda i jord är jordlagrens förmåga att släppa igenom vatten ofta avgörande för risken att en tänkbar föroreningskälla ska påverka brunnen. Vid bergborrade brunnar är förhållandena betydligt mer komplicerade än vid grävda brunnar eftersom brunnen tillförsel av vatten kommer via sprickor i berget. Därför är det sprickornas huvudsakliga lokala orientering som styr strömningsriktningen. Det kan därför vara en god idé att, om det är möjligt, studera de bergblottningar som kan finnas i närheten för att få en grov uppskattning om sprickornas orientering och varifrån vatten kan tänkas röra sig mot det tänkta brunnsläget. Det är dock viktigt att förstå att vid såväl jord- som bergbrunnar kan större grundvattenuttag lokalt sänka grundvattennivån. Det kan då ändra det naturliga grundvattenflödet så att grundvattnet från olika håll rör sig in mot brunnen.

För föroreningar som bryts ner, till exempel bakterier och virus eller som genom större grundvattenreservoarer kan spädas ut till ofarliga nivåer, är ofta transporttiden mellan föroreningskälla och brunn en avgörande faktor för bedömning av risken att brunnen påverkas av föroreningskällan. HaV har tillsammans med SGU tagit fram en vägledning för lokalisering och skyddsavstånd till vattentäkter från små avlopp där det krävs en transportsträcka för avloppsvattnet motsvarande en tid på 2–3 månader.²⁹ För brunnar i jord är således jordlagerföljden och grundvattennivåns lutning av stor betydelse för strömningshastigheten. För bergbrunnar som vanligtvis har en liten vattenvolym lagrad i bergets sprickor kan grundvatten ofta mobiliseras från ett större område. Eftersom grundvattenuttaget i en bergbördad brunn ofta görs från djupa nivåer är dock bergbrunnar i områden med ett jordtäckte vanligtvis mindre känsliga för föroreningar från ytliga föroreningskällor än brunnar anlagda i överliggande jord. Det är av stor betydelse för bergbrunnen att tätningen mellan jord och berg är väl utförd. Om jordlagret är tunt och osammanhängande är det en fördel för riskbedömningen om det går att kartlägga dominerande sprickmönster och den sannolika flödesriktningen i berggrunden. Många bergbördade brunnar erhåller dock vatten från flacka sprickor som är svåra att kartlägga från markytan.

Förutom det faktum att brunnen kan påverkas av olika föroreningskällor kan även konstruktion av brunnar, till exempel genom brunnsborrning, ge skador på känsliga objekt, bland annat genom att skapa vibrationer och marksättningar. Därför bör brunnar inte anläggas alldeles intill ett befintligt hus utan minst 4 meter från en husgrund.

Vid nylokalisering av små dricksvattentäkter är det således sammanfattningsvis viktigt att fundera över ett antal frågor. Det är då lämpligt att samtidigt fundera på hantering av avloppsfrågan eftersom vattenuttaget även medför behov att hantera restvattnet efter användandet.

²⁹ Det finns en rad rekommendationer och anvisningar att hämta från webbplatser hos HaV och SGU, till exempel Vägledning för provning av små avlopp (HaV, 2019).

Att fundera på vid ny dricksvattentäkt:

- ◆ Vilka tänkbara föroreningskällor finns i närområdet?
- ◆ Är de tänkbara föroreningarna nedbrytbara över tid, till exempel bakterier, eller påverkas de knappast över tid, till exempel tungmetaller och bekämpningsmedel?
- ◆ Vilken är den sannolika naturliga strömningsriktningen i jorden eller berget?
- ◆ Vilken genomsläpplighet har det geologiska materialet?
- ◆ Vilka andra vattentäkter i området kan tänkas hämta vatten från samma magasin?
- ◆ Vilka förändringar i närliggande markanvändning kan tänkas uppkomma i framtiden, till exempel skogsavverkning, ny bebyggelse?

4.3.7 Skydd av vattentäkter

4.3.7.1 Grundvattentäkter

För att förhindra påverkan på en brunn är det viktigt att ytligt vatten avleds så att det inte kan tränga in i brunnen. Detta gäller såväl jordbrunnar som bergborrade brunnar. Brunnslock, ledningsanslutningar och brunnsväggar är sårbara delar så det är viktigt att kontrollera att de är täta. Geologin, det vill säga jordarternas och/eller berggrundens tätande respektive genomsläppliga egenskaper, har stor betydelse för brunnens naturliga skydd. Grävda brunnar, filterbrunnar och rörspetsbrunnar i lätt genomsläppliga jordar som sand och grus kan vara sårbara för föroreningar, speciellt om de är ytliga. Om en borrade brunn anläggs i eller genom djupa jordlager, genom tätande leror eller i fast berg med väl utförd fodring och tätning är skyddet i regel bra. Grunda brunnar i jordlager och brunnar nedförda i sprickrikt berg i kombination med litet eller obefintligt jorddjup är betydligt mer utsatta för yttre påverkan. Det är inte ovanligt att vattenkvaliteten försämras under perioder med hög grundvattennivå till exempel i samband med snösmältning, vilket ofta beror på inträngning av ytligt vatten. Det är därför viktigt att fodra eller täta ett borrhål flera meter ner i fast berg för att uppnå bästa möjliga skydd. Tidigare borrhål med bristfällig utformning kan i vissa fall tätas i efterhand.

4.3.7.2 Ytvattentäkter

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 gräv eller borrade brunn. För att minska tillflöde av föroreningar till ett ytvatten, till exempel en sjö, kan det, förutom att begränsa de punktvisa föroreningskällorna, vara nödvändigt att minska den snabba direktinströmningen via diken. Det kan också

finnas behov av att anlägga våtmarker, dammar eller genomsläppliga filtrerande jordbarriärer för att öka genomströmningstiden, filtrera fasta partiklar eller möjliggöra biologisk nedbrytning av förorenande ämnen.

4.3.8 Certifierade brunnsborrare och yrkespersoner

Att få en så bra brunn som möjligt och att förhindra påverkan på omgivande grundvatten och fastigheter ställer krav på en hög kompetens. Det är därför viktigt med en kunnig brunnsborrarkår. En borrning 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 borrning kan också medföra skador på byggnader.

SGU har tillsammans med intressenter i branschen tagit fram en kravspecifikation och ett utbildningsmaterial för certifiering av Sveriges brunnsborrare. Det är Research Institute of Sweden (RISE) som svarar för certifieringen som är frivillig och uppdelad på tre nivåer: AB, ABS, respektive B.³⁰

En certifierad brunnsborrare (B) har alltid

- minst 1½ års erfarenhet av brunnsborrning och medverkat vid minst 45 brunnsborrningar eller medverkat vid minst 150 brunnar
- avlagt godkänt svetsprov
- godkänd kurs ”Arbete på väg”
- certifikat för ”Heta arbeten”
- godkänt resultat i ”Förenklad borrarjuridik”
- godkänt resultat i ”Praktisk hydrogeologi”
- lämplighetsintyg (från 2022).

På borrhöretaget finns ofta en AB-certifierad borrar som är ansvarig. Denna har utökade krav på 3 års borrarerfarenhet med minst 30 brunnar per år i ledande ställning eller motsvarande erfarenheter samt mer omfattande kurser i praktisk hydrogeologi och juridik. I mars 2022 infördes ABS-certifiering, där svetsintyg ingår som del av AB-certifieringen.

Dessutom har företaget där den certifierade brunnsbarraren arbetar en ansvars- och miljöförsäkring om skador skulle uppkomma. Certifieringen skapar goda förutsättningar för att hålla fackkunskapen på hög nivå inom brunnsborrarkåren. Det finns idag omkring 200 certifierade brunnsborrare i Sverige. Certifieringen har en giltighetstid på fem år, förutsatt att en årlig rapportering görs till RISE.

De flesta kommuner, liksom SGU, rekommenderar att en certifierad brunnsborrare anlitas för brunnsborrningen, men de kan inte ställa krav på eller rekommendera

³⁰ Fullständiga certifieringsregler kan läsas på RISE webbplats www.ri.se. Certifierad brunnsborrare.

något enskilt företag. Man kan till exempel vända sig till branchorganisationen Borr företagen för att få tips om tillgängliga borrhöretag.³¹

4.3.9 Registrering hos SGU

Brunnsborrhöretare har alltid skyldighet att lämna uppgifter till SGU om anläggning av vatten- och energibrunnar. Kravet infördes 1976 för vattenbrunnar och 1985 för energibrunnar. Det innebär att brunnsborrhöretaren måste lämna in uppgifter om brunnen direkt via ett webbaserat formulär hos SGU eller skicka in motsvarande information. Brunnsarkivet innehåller således vanligtvis uppgifter om datum för brunnskonstruktionen, brunns läge, djup, jordmäktighet, foderrörslängd om det är en borrhöretad brunn i jord, bedömd kapacitet (liter per timme), om det är en vattenbrunn samt användningsområde och ibland grundvattennivå vid borrhöretningen. Det är också möjligt för fastighets- eller brunnsägare att via ett webbaserat formulär hos SGU själva rapportera in uppgifter om brunnar som saknas i brunnsarkivet, till exempel gamla brunnar.

4.3.10 Kommer rening behövas?

Inför anläggning av en dricksvattentäkt bör ägaren informera sig om huruvida det är sannolikt att rening kan komma att behövas. Rening av vatten för enskild vattenförsörjning syftar till att dricksvattnet ska uppfylla de riktvärden på dricksvattenkvalitet som Livsmedelsverket rekommenderar.

Att överskrida riktvärdena kan innebära en hälsorisk samt estetiska eller tekniska problem. Innan beslut om installering av reningsutrustning tas ska man ta reda på orsaken till problemet. Problem med vattenkvaliteten kan många gånger bero på att anläggningen är bristfälligt tekniskt utformad. Därför är god konstruktion viktig och det är betydligt bättre att till exempel göra tätningåtgärder i en brunn där ytvatten läcker in än att försöka rena vattnet. Att försöka rena vatten som förorenats av människan resulterar inte alltid i god vattenkvalitet och kan i vissa fall vara komplicerad och kostsam. Se vidare under kapitel 6.

4.3.11 Kompabilitet med avloppet

Uttag av vatten ur en brunn eller ytvatten kräver i allmänhet återföring av vattnet efter användning. Vanligtvis har kvaliteten på vattnet förändrats, oftast försämrats. Det är viktigt att avloppshantering anpassas till vattenuttaget, såväl beträffande kvantitet som beskaffenhet efter nyttjandet. Det är inte ovanligt att för stora vattenuttag överbelastar avloppet och avloppsreningen blir försämrad. Vatten- och avloppshantering hänger därför ihop.

4.3.12 Anmälan eller tillståndsplikt till kommunen

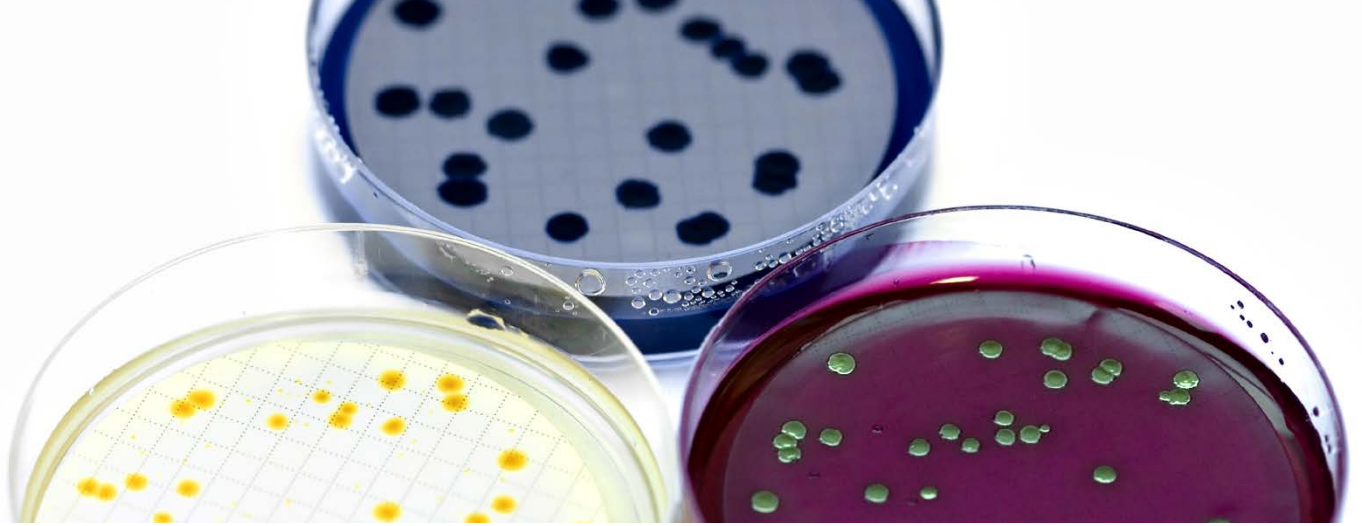
Små vattenanläggningar för en till två familjer kan i normalfallet konstrueras utan anmälan eller tillstånd från kommunen. Inom vissa områden, bland annat

³¹ På RISE webbplats www.ri.se finns också länsvisa listor över certifierade brunnsborrhöretare med kontaktuppgifter.

vattenskyddsområden gäller speciella regler. Dessutom kan kommunen införa krav på anmälan eller tillstånd för nya brunnar inom områden där det råder eller kan befaras uppkomma knapphet på sött grundvatten. Det är därför viktigt att först kontrollera hos kommunen huruvida anmälnings- eller tillståndsplikt råder där en brunn ska konstrueras. Anläggning av vattentäkt som betjänar fler än två familjer är alltid tillståndspliktiga, men med vissa undantag, se avsnitt 8.2.5.

4.3.13 Underhåll av dricksvattenanläggning

Grundläggande för god vattenkvalitet är att dricksvattenanläggningen underhålls. Detta bör ägaren av en liten dricksvattenanläggning planera för redan på ett tidigt stadium. Vanligt förekommande utmaningar, grundläggande check-listor för underhåll och möjliga åtgärder finns beskrivna i kapitel 6.



5. Provtagning och vattenanalys

Ett naturligt vatten, oavsett vattentäkt, innehåller alltid naturligt förekommande biologiska och kemiska ämnen som är viktiga att analysera för att säkerställa en god dricksvattenkvalitet. Dessutom kan föroreningar från mänsklig aktivitet orsaka förhöjda halter av både mikrobiologiska föroreningar som till exempel från avloppsvatten eller djurhållning samt kemiska ämnen som till exempel växtskyddsmedel eller metaller från gruvdrift eller industrier. Förhöjda halter av metaller kan också bero på hushållets egna installationer eller ledningar. I det här kapitlet beskrivs vad en vattenanalys kan omfatta, hur vattenprovtagningar utförs och hur dricksvatten bedöms utifrån Livsmedelsverkets riktvärden.

5.1 Parametrar för vattenanalys

En vattenanalys kan enbart svara på om de parametrar som vattenprovet analyserats för finns närvarande och i vilken koncentration. För att kunna bedöma vattnets kvalitet bör därför en riskbedömning göras av vattentäkten (se avsnitt 4.3.6 och 6.1). Utifrån detta genomförs provtagning och lämpliga analyser på vattnet. Livsmedelsverket har en lista på vilka parametrar som bör ingå i regelbundna analyser, en så kallad ”normal analys”, se Livsmedelsverkets webbplats samt Bilaga 2. Baserad på listan har ackrediterade laboratorier också förslag eller ”analyspaket” med ett lämpligt urval av parametrar. Det kan dock vara klokt att vända sig till sin kommuns VA-rådgivare, miljökontor eller webbplats för information om vilka kemiska ämnen som kan förekomma lokalt i vattnet antingen genom den naturliga geologin eller som resultat av verksamheter eller olyckor i ett område. En annan god källa till information rörande vattenkvalitet i grundvatten är de kartmaterial som SGU tillhandahåller.

Livsmedelsverket rekommenderar att provtagning och analys av dricksvattnet genomförs regelbundet, minst vart tredje år. Om det finns små barn i hushållet bör provtagning och analys göras varje år. Provtagning rekommenderas också vid märkbara förändringar i flöde eller kvalitet.



Livsmedelsverket rekommenderar att provtagning och analys av dricksvattnet genomförs regelbundet, minst vart tredje år. Om det finns små barn i hushållet bör provtagning och analys göras varje år. Om man misstänker en förändring av vattnets kvalitet till exempel genom ovanliga väderhändelser, brand, olyckor, så bör också en utökad provtagning ske.

5.1.1 Olika vattenförekomster – olika analyser

I kapitel 4 beskrivs de olika typiska vattenförekomsterna. Generellt finns det i ytvatten en högre risk för mikrobiologiska föroreningar, utsläpp från båtar, högre halter av naturliga organiska ämnen (humusämnen) som kan ge upphov till färg, samt temperaturvariation över året. Därför är de mikrobiologiska analyserna viktiga, liksom de för färg, turbiditet, kemisk syreförbrukning (COD) med mera. Det kan även förekomma cyanotoxiner i ytvatten, och det finns också särskilda analyser för detta. I bergborrade brunnar är risken för mikrobiologiska föroreningar lägre, däremot förekommer ofta högre halter av lösta mineralämnen eller metaller i ett bergborrat brunnsvatten. Beroende på var brunnen borrhats, ska man vara medveten om risken för saltvatteninträngning från relict (fossilt) havsvatten eller recent (nutida) havsvatten. Orsaken till förhöjda salthalter i ett grundvatten måste undersökas direkt för att lämplig åtgärd ska sättas in (se även avsnitt 4.3.4 och 6.2.3). Grävda brunnar har ofta lägre halter av mineralämnen eller metaller, däremot kan risk från förorening från djurhållning eller ytligt vatten vara större än för bergborrade brunnar.

5.1.2 Mikrobiologiska parametrar

Mikrobiologiska organismer, såsom bakterier, parasiter och virus, kan ge akuta hälsoeffekter. De mikroorganismer som erfarenhetsmässigt förekommer i samband med vattenburen smitta kan i sällsynta fall orsaka allvarliga kroniska skador. Dock är det inte praktiskt att regelbundet analysera efter alla olika smittbärande mikroorganismer. De analyser som görs på mikrobiologiska organismer (bakterier, parasiter och virus) är vad man kallar indikatorparametrar. Indikatorparametrar visar att dricksvattnet kan vara förorenat, vilket kan innebära att andra mikroorganismer, inklusive sjukdomsframkallande mikroorganismer även kan finnas närvarande.

Indikatorparametrarna för mikroorganismer som rekommenderas för analys av dricksvatten från små dricksvattenanläggningar för privat bruk har sammanställts i Förklaringsruta 4.

Förklaringsruta 4

Escherichia coli (E. coli)

Viktig fekal indikator. Escherichia coli överlever bara kortare tid i miljön och är därför en indikator av färsk fekal förorening.



Koliforma bakterier

Svag fekal indikator. Förekommer i tarmar hos varmblodiga djur, inklusive människan, men också naturligt i ytvatten. Kan vara användbar för att se förändringar i vattnet på grund av kraftig nederbörd eller värme.

Antal mikroorganismer vid 22°C

Generell mikrobiologisk indikator med begränsad koppling till fekal förorening. Kraftigt förhöjda halter kan indikera risk av förorening från markvatten, ytligt vatten samt dålig omsättning av vattnet.

Notera att sjukdomsframkallande mikroorganismer kan finnas i dricksvattnet även i frånvaro av indikatorparametrarna. Dessutom är de flesta mikrobiologiska föroreningarna troligen kortvariga och svåra att upptäcka om det går lång tid mellan provtagningstillfällena.

Mikrobiologiska föroreningar är en vanlig anledning till anmärkning på dricksvattnets kvalitet bland små dricksvattentäkter för privat bruk, särskilt i ytvatten och grävda brunnar eller där det finns inträngning av ytligt vatten. Läs mer om de mikrobiologiska parametrarna i bilagan eller i Livsmedelsverkets handbok ”Mikrobiologiska risker i ytråvatten” (Livsmedelsverket, 2017a).

5.1.3 Kemiska och fysikaliska parametrar

Alkalinitet och pH är viktiga parametrar för vattenkvalitet. Ett pH-värde anger hur surt (lågt pH) eller basiskt (høgt pH) vattnet är. Om ett vatten har mycket lågt pH, kan detta angripa ledningar och det kan bland annat leda till høga halter av metaller i dricksvattnet. Ett mycket høgt pH kan också orsaka hälsomässiga problem som irritation av slemhinnor och øgon och tekniska problem som utfällningar, liksom indikera en föroreningskälla. Ett lågt pH kan indikera inträngning av ytligt vatten.

Alkalinitet är ett mått på vattnets buffrande förmåga, eller förmåga att tåla tillskott av vätejoner utan att pH-värdet sänks. Det finns ofta ett samband mellan alkalinitet och pH-värdet eftersom låg alkalinitet ofta betyder ett surt vatten, medan hög alkalinitet ger høgre pH-värde och en minskad korrosion på ledningar. Det är framför allt vätekarbonatjoner som bestämmer vattnets alkalinitet. Processer som minskar ett vattnets alkalinitet är till exempel avhärdning av ”hårt” vatten, då kalcium och magnesiumjoner avskiljs från vattnet för att göra det ”mjukare”.

5.1.3.1 Kemiska ämnen som ofta ger anmärkning på dricksvattnet

Vanligt naturligt förekommande ämnen som kan leda till anmärkningar på dricksvatten från små dricksvattenanläggningar i Sverige är järn, mangan, klorid, uran, fluorid, radon, bly, arsenik, nickel och nitrat (Maxe, 2021). Flera av dessa förekommer naturligt i berggrunden och kan finnas lösta i grundvattnet. Framför allt förekommer järn och mangan i stor utsträckning i svensk berggrund och kan ge upphov till bedömningen tjänligt med anmärkning (SGU, 2013).

SGU genomförde under 2017 en satsning för att analysera vattenprover från enskilda vattentäkter som en del av miljö kvalitetsarbetet. Denna analys visade att de vanligaste parametrar som ledde till otjänligt vatten utifrån kemisk vattenkvalitet var radon, bly, arsenik och nickel (Lång, 2019).

Granit och pegmatit är vanligt förekommande bergarter i Sverige och kan vara en källa både till höga uranhalter och radioaktiva ämnen såsom radon. Både uran och radon är vanligt i vatten från bergborrhade brunnar i Sverige (Ek et al., 2008). Det är inte radioaktiviteten utan uranets kemiska egenskaper och dess eventuella påverkan på njurar som gett upphov till riktvärdet för dricksvattenkvalitet, medan radonets gränsvärde är baserat på dess radioaktivitet. Radon i vatten avgår till luften och kan vid inandning medföra ökad risk för lungcancer. Risken är särskilt stor för rökare (Strålsäkerhetsmyndigheten, 2016).

Arsenik och bly är hälsoskadliga vid långvarigt intag. Framför allt bör man vara noga med vattenprovtagning när man har små barn eftersom deras utveckling kan påverkas negativt. Arsenik förekommer i områden i Västerbotten och östra Mellansverige, men höga halter har hittats också i andra delar av landet (Ek et al., 2008).

Några naturligt förekommande ämnen kan i låga halter vara acceptabla, men i högre halter vara hälsoskadliga. Detta gäller till exempel för fluorid, som i låga halter är acceptabelt och till och med har en kariesförebyggande effekt, men som kan påverka tandemalj och skelett vid högre halter. Det är därför viktigt att följa riktvärdena för respektive ämne. Läs mer om naturligt förekommande ämnen i SGU (2013) och om hälsoeffekter av metaller på Karolinska Institutets riskwebbplats samt i Bilaga 1.

5.1.3.2 Salt dricksvatten och kväveföreningar

Klorid kan indikera förekomst av relict saltvatten. Det är av största vikt att undersöka orsaken till höga kloridhalter, så att ett vattenuttag inte leder till att brunnens vatten förstörs genom så kallad försaltning. Höga kloridhalter kan dock också ha andra orsaker, såsom vägsalt eller genom användning av reningstekniker eller avhärldningstekniker där salt används och eventuellt har utlopp i närheten av brunnen. Ett indirekt mått på klorid och andra laddade joner är att mäta vattnets konduktivitet, det vill säga dess elektriska ledningsförmåga.

Kväve förekommer i många olika former i naturen. Kväve i form av nitrat är lätttrörligt 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. En annan källa till kväve kan vara små avlopp, och just förorening från små avlopp bör alltså undersökas om höga kvävehalter identifieras.

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 under ett år drabbas av försämrad syreupptagning i blodet, så kallat methämoglobinemi eller ”blue baby syndrome” (Livsmedelsverket, 2017b).

5.1.4 Installationer kan ge upphov till föroreningar i dricksvattnet

Olika installationer, såsom vattenkranar, rör, fogar i rör, hydroforer med mera, kan vara en källa till föroreningar i dricksvattnet. Framför allt kan höga halter av mikroorganismer, kadmium, bly, koppar, nickel eller järn tyda på smuts eller korrosion i ledningar eller kranar. Visar analysen höga halter av dessa metaller kan man alltså behöva utreda om det är en förorening som härstammar från installationer och ledningar eller från vattenförekomsten (se kapitel 6).

5.1.5 Organiska mikroföroreningar

I en normal analys ingår generellt inte organiska mikroföroreningar, som till exempel rester från växtskyddsmedel (bekämpningsmedel) eller fluorerade alkylsubstanser med mera. Om man misstänker att sådan förorening kan förekomma i vattnet, till exempel från deponi eller kringliggande markanvändning, är det rådligt att kontakta kommunens miljö- och hälsoskyddskontor för information.

Betydande mängder växtskyddsmedel används inom jordbruket, främst mot ogräs, men också mot angrepp av svampar, insekter och kvalster. Relativt omfattande kemisk bekämpning bedrivs också i privata trädgårdar, inom trädgårdsnäringen, på golfbanor, idrottsplatser, banvallar, vägrenar och på hårdgjorda ytor.

De bekämpningsmedel som används inom jordbruket är ofta baserade på organiska föreningar med begränsad löslighet i vatten. Under vissa omständigheter kan de dock röra sig genom marken ned till grundvattnet. Om man misstänker att det kan finnas bekämpningsmedel i dricksvattnet kan man låta analysera vattnet. Kemiska analyser av bekämpningsmedel i vatten är kostsamma. Det är därför väsentligt att provtagning och analys koncentreras till de områden där föroreningsrisken är störst. Exempel på bekämpningsmedel som hittats i grundvatten är atrazin, dess nedbrytningsprodukter desetylatrazin och desisopropylatrazin, samt BAM (2,6 – diklorbenza- mid) och bentazon. Notera att till exempel BAM inte används längre, men ändå kan finnas i grundvatten (Maxe, 2021).

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är en komplex blandning av ämnen där bland annat bens(a)pyren ingår. Halter över gränsvärdet indikerar att råvattnet har förorenats av punktutsläpp från industrier, till exempel anläggningar för träimpregnering, eller genom mer diffus påverkan från många olika antropogena, det vill säga, av människan skapade källor.

Per- och polyfluorerade alkylsubstanser (PFAS) är syntetiskt framställda kemikalier. PFAS sprids som förorening i miljön och kan förekomma i grundvatten och dricksvattentäkter. PFAS har tidigare ingått i brandsläckningsskum och därför kan bland annat brandövningsplatser eller platser där större olyckor ägt rum och släckningsarbete behövts, ge upphov till förhöjda halter i råvatten. Om det finns en risk för PFAS i dricksvattnet bör halterna i dricksvattnet undersökas. Läs mer i Franke et al., (2017).

5.2 Provtagning av dricksvatten

5.2.1 Lokal information och kunskap

Den som är ansvarig för en liten dricksvattenanläggning för privat bruk bör skaffa sig lokal kunskap kring möjliga naturliga eller mänskligt orsakade föroreningar, risker eller parametrar som bör inkluderas i en dricksvattenanalys. Lokal kunskap kan inhämtas till exempel genom kontakter med grannar, information från kommunens hemsida eller miljöförvaltning eller genom kontakt med VA-rådgivning.

Det förekommer också att kommunens miljöförvaltning tillhandahåller flaskor för provtagning. Man kan då få möjlighet att lämna proverna till miljöförvaltningen som sedan ser till att de kommer till laboratoriet. Det är ibland också möjligt att dela analysresultatet med kommunens miljöförvaltning, vilket bidrar till att bygga upp kunskap kring dricksvattenkvaliteten i kommunen och kan ge underlag för rådgivning. Om kommunen inte tillhandahåller denna typ av service, så går det bra att vända sig direkt till ackrediterat laboratorium.

5.2.2 Ackrediterat laboratorium

Innan provtagning är det lämpligt att kontakta ett ackrediterat vattenlaboratorium.³² Det är viktigt att använda ett ackrediterat laboratorium för att säkerställa tillförlitliga resultat från analysen. Laboratoriet kan ge information om hur vattenprov tas och hanteras samt vad som är viktigt att analysera. För flera analyser finns redan framtagna ”analyspaket”, till exempel för ”brunnsvatten”. Det är viktigt att välja rätt analyspaket, så att man är säker på att relevanta parametrar analyseras och att rätt detektionsgränser används. För vissa analyser krävs att provet tas i specialflaskor, till exempel vid provtagning för analys av radon. Instruktioner, utrustning och följesedlar fås från laboratoriet.

Det finns också så kallade snabbmetoder eller olika fältmetoder för vattenkontroll. De kan vara billigare än en mer omfattande analys, men dessa metoder är inte lika tillförlitliga och mäter oftast enbart en parameter i taget. Den som ansvarar för en liten dricksvattenanläggning bör regelbundet analysera dricksvattnet i den omfattning som Livsmedelsverket anger i sina rekommendationer. För löpande och mer frekventa analyser kan man dock använda sig av fältmetoder, till exempel vid regelbunden mätning av pH-värde vid kontroll av en reningsanläggning.

³² Lista på ackrediterade laboratorier finns på Swedacs webbplats (www.swedac.se). Sökord: Dricksvatten.

5.2.3 Provtagning och hantering av provet

Innan beställning av provtagningsutrustning och flaskor från laboratorium eller kommun ska den som är ansvarig för dricksvattenanläggningen tänka över vad som är viktigt att analysera. Generellt tas vattenprovet från dricksvattenkranen i köket. Då visar svaret kvaliteten på dricksvattnet som används till dryck eller matlagning. Provet visar dock inte skillnaden mellan till exempel brunnsvattnet och vad som kan ha tillkommit genom hushållets installationer. Se vidare kring resonemang, felsökning och åtgärder i kapitel 6.

Innan analys, fundera på vilken information som analysen ska ge:

- ◆ Ska enbart dricksvattnet analyseras?
- ◆ Bör vatten från vattentäkten analyseras?
- ◆ Misstänks specifika föroreningar eller problem?
- ◆ Behövs analys från vattnet i till exempel tryckkärl?



Det är viktigt att noga läsa igenom anvisningarna före provtagningen, samt att planera för provets förvaring och transport till provinlämningen. Ofta ska provet förvaras kylt och ska ha inkommit till laboratoriet samma dag som provets togs, eller senast inom 24 timmar. Det är därför lämpligt att ta provet på morgonen istället för på kvällen.

5.2.3.1 Ta vattenprov – var och hur

Om det finns en sil på kökskranen tas denna bort, eftersom den kan vara förorenad. Om man misstänker att vattnet påverkas negativt av distributionsanläggningen, det vill säga pump, vattenledningar, hydrofor, kranar med mera, kan även ett kompletterande prov tas direkt ur vattentäkten. Detta kan kräva särskild provtagningsutrustning. För att undvika förorening av dricksvattenprovet ska då både provtagningskärl och utrustning som kan komma i kontakt med dricksvattnet vara desinfekterade.

Om det är dricksvattnet som ska analyseras krävs inte någon särskild genomspolning av systemet, men det är olämpligt att provta vatten som stått stilla i kranarna eller ledningsnätet en längre tid, till exempel flera veckor. Oftast bör prov på dricksvatten tas efter normal användning och omsättning av vattnet. Ska man provta vatten från en brunn som inte använts på flera veckor är det därför lämpligt att vänta med provtagningen tills vattnet omsatts ordentligt. I händelse av att man vill undersöka misstänkt urlakning från ledningar, kan det dock vara intressant med provtagning då vattnet stått stilla en lite längre tid. 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 eftersom det ökar då risken för saltvatteninträning.

Prov för dricksvattenanalys ska alltid tas på kallt vatten. Vatten som stått i en varmvattenberedare eller tas från en varmvattenledning kan ha förändrad/försämrade kemisk sammansättning. Varmvatten är därför inte lämpligt att använda för dryck eller matlagning.

Om det är vattnet från den bergborrade brunnen som specifikt ska provtas och analyseras, men är svårt att komma åt, går det att spola, till exempel, köskranen tills en jämn och sval vattentemperatur uppnås. Det indikerar då att vattnet från den bergborrade brunnen har nått kranen.

5.2.3.2 Att tänka på vid provtagning för kemiska och fysikaliska parametrar

Händerna tvättas noga före provtagningen. Flaskan eller lockets insida bör inte förorenas av andra material, eller av att lockets insida berörs. Följ laboratoriets specifika instruktioner noggrant. Beroende på vilken parameter som ska analyseras används olika flaskor. Dessa ska fyllas helt eller till en viss nivå. Ibland finns till exempel redan en reagens i flaskan, som då inte får sköljas ur.

5.2.3.3 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 eller yta. 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. Följ instruktionerna från laboratoriet noggrant. Ibland finns en reagens i flaskan som ej får sköljas ut.

Temperaturen mäts på rinnande vatten, inte i flaskan. Det är viktigt för de mikrobiologiska parametrarna att provet förvaras kylt, mellan +2 °C till +8 °C, alltså inte fryst. Vattenprovet bör sedan transporteras kylt och bör komma till laboratoriet så snabbt som möjligt, helst inom 4–8 timmar, eller samma dag. Ofta tillhandahåller laboratorierna kylväskor eller liknande utrustning för transport av vattenprov. Tiden för provtagning måste antecknas på laboratoriets följesedel.

5.2.3.4 Att tänka på vid radonundersökning

Eftersom radon är en gas, är det viktigt att gasen inte lämnar vattnet i samband med provtagningen, utan stängs in i flaskan. Vid provtagning för analys av radon spolas vattnet tills det är så kallt som möjligt. Provet tas sedan med en fin, liten vattenstråle som inte bryts eller skvätter. Vattnet tappas utefter flaskväggen tills flaskan blir helt fylld. Inga luftbubblor ska finnas i provet. Locket bör fyllas med vatten och skruvas genast på.

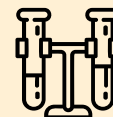
Eftersom radon sönderfaller naturligt sjunker radonhalten i brunnsvattnet om vattnet fått stå länge i brunnen. Det är därför lämpligt att omsätta vattnet i brunnen tills en jämn grundvattentemperatur har uppnåtts. Spola minst 10–15 minuter innan provtagning för att få ett rättvisande svar på radonhalten. Tiden för provtagning måste antecknas.

5.2.3.5 Parametrar av intresse vid avsaltning

I nuläget finns ingen etablerad standardanalys för provtagning från små avsaltningssystem för privat bruk. Därför kan det vara bra att i samråd med teknikleverantör, VA-rådgivare eller laboratorium ta fram en lista på lämpliga parametrar för att kontrollera funktionen av anläggningen.

Ett förslag på lämpliga parametrar att analysera på avsaltat dricksvatten framgår i rutan här nedanför.

Förslag på parametrar som bör analyseras vid användning av avsaltningssystem



pH – Ett avsaltat vatten har generellt mycket lågt (surt) pH.

Därför tillsätts till exempel mineralämnen eller kolsyra som efterbehandling som höjer pH-värdet. Dock kan ett mycket alkaliskt vatten också ge allvarliga hälsoeffekter. Det är därför viktigt att pH regelbundet kontrolleras och justeras till acceptabel nivå inom riktvärdet för dricksvatten. Det finns både ett nedre och övre riktvärde för pH.

Alkalinitet – Ett alltför mjukt vatten är korrosivt. Därför tillsätts ofta mineralämnen som efterbehandling. Det är rådligt att kontrollera att efterbehandlingen fungerar tillfredställande.

Klorid – Kloridhalt kan vara av intresse för att mäta funktionen av avsaltningssystemet.

Mikroorganismer – Av intresse för att mäta funktion och underhåll samt kontrollera för tillväxt i förvaringstankar och ledningar. Alltså bör mikroorganismer mätas i kranen och eventuellt i förvaringstank vid felsökning.

Vid algblomning kan cyanotoxiner frigöras. Även om ett väl fungerande RO-membran bör reducera cyanotoxiner, så kan man kontrollera detta genom att analysera till exempel för mikrocystiner (sötvatten) eller nodulariner (Östersjön, bräckt vatten).

5.2.4 Dokumentation på följesedel

Vid provtagning av dricksvatten är det viktigt att fylla i bifogad följesedel så noga som möjligt för att laboratoriet ska kunna göra en korrekt tolkning av analysresultaten, se checklista. Det är till exempel viktigt att ange om vattenprovet kommer från ett ytvatten eller brunnsvatten, om brunnen är grävd eller borrar samt brunnens ålder – i synnerhet om brunnen är nyanlagd eller inte. Tas provet för att man fått

problem med vattnet anges typ av olägenhet, till exempel färg- eller smakförändring. Det kan också vara bra för laboratoriet att få upplysningar om var provet tagits, till exempel i kökskranen, och om provet tagits efter filter eller annan reningsutrustning.

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

Checklista för dokumentation:

- ✓ Fastighetsbeteckning eller vattentäktens koordinater.
- ✓ Datum och tid för provtagning (särskilt viktigt för radon och mikroorganismer).
- ✓ Ange råvattenkälla, till exempel brunnsvatten, sjövattnet.
- ✓ Brunnstyp och brunnens ålder.
- ✓ Ange eventuell olägenhet, till exempel färg eller smakförändring.
- ✓ Var är provet taget? Till exempel i kranen, i brunnen.
- ✓ Förekommer filter eller annan rening? Ange om provet är taget före eller efter rening.



5.3 Tolkning av provsvar från vattenanalyser

Laboratorierna anger ofta en bedömning tillsammans med analysresultatet. Bedömningen görs för varje analyserad parameter utifrån Livsmedelsverkets riktvärden för små dricksvattenanläggningar för privat bruk. Grundläggande information om parametern som bedöms finns i Bilaga 1, på Livsmedelsverkets webbplats och ibland på laboratoriernas webbplatser. Om beställaren känner sig osäker på hur analysresultatet ska tolkas, rekommenderas främst kontakt med laboratoriet eller att gå in på Livsmedelsverkets webbplats.³³




³³ www.livsmedelsverket.se

5.3.1 Riktvärden och bedömning av vattnets kvalitet

En bedömning görs för varje analyserad parameter utifrån Livsmedelsverkets riktvärden. Bedömningsgrunderna är tjänligt, tjänligt med anmärkning och otjänligt (Förklaringsruta 5). 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. Grunderna för riktvärdena kan ha hälsomässiga, estetiska eller tekniska anledningar.

Förklaringsruta 5

Bedömning av vattenkvalitet

-  **Tjänligt** – Vattnet är lämpligt att använda som dricksvatten och till matlagning. Det har varken hälsomässiga, estetiska eller tekniska anmärkningar.
-  **Tjänligt med anmärkning** – Vattnet har en otillfredsställande sammansättning, vilket kan påverka smak eller användning. Det kan också indikera en påverkan som under ogynnsamma förhållanden kan göra vattnet olämpligt som dricksvatten.
-  **Otjänligt** – Vattnet är olämpligt att använda som dricksvatten eller till matlagning eftersom hälsan kan påverkas negativt.

5.3.1.1 Tjänligt

Bedömningen tjänligt betyder att vattnet är godtagbart eller lämpligt att använda som dricksvatten, baserat på den parameter som analyserats.

5.3.1.2 Tjänligt med anmärkning

När dricksvattnet bedöms som tjänligt med anmärkning utifrån en eller flera parametrar finns antingen en ökad risk för negativ påverkan på människors hälsa, påverkan på hur vattnet upplevs, till exempel dålig smak eller lukt, det vill säga estetiska grunder, eller påverkan på hur vattnet kan användas i hushållet, så kallade tekniska grunder. Riktvärden för tjänligt med anmärkning kan alltså vara hälsomässigt, estetiskt eller tekniskt grundade (se exempel i rutan nedan).

Exempel på hälsomässiga, estetiska och tekniska grunder till bedömningen "tjänligt med anmärkning"



Hälsomässig

Vattnet innehåller mikroorganismer i sådana halter att det indikerar en påverkan som under ogynnsamma förhållanden kan göra vattnet otjänligt, till exempel närvaro av koliforma bakterier.

Vattnet har konstaterats innehålla förhöjd halt av ett ämne som vid ännu högre halt kan påverka hälsan negativt, till exempel koppar eller fluorid.

Vattnets sammansättning, till exempel turbiditet (grumlighet), kan leda till att desinfektionen försämras.

Estetisk

Otillfredsställande lukt, smak, klarhet (grumligt) eller färg. Exempelvis kan järn missfärga tvätt och påverka smak och lukt.

Teknisk

Vattnets låga pH värde kan orsaka korrosion på ledningar.

Hårt vatten (höga kalcium eller magnesiumhalter) kan ge kalkavlagringar.

5.3.1.3 ■ Otjänligt

När dricksvattnet bedöms som otjänligt utifrån en eller flera parametrar finns en ökad risk för negativ påverkan på människors hälsa och vattnet bör inte drickas eller användas i matlagning. De flesta 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 dricka vatten som överskrider riktvärdet. Exempel på ämnen vars riktvärden är direkt grundade är arsenik, fluorid eller bly. Exempelvis kan ett intag av arsenik över riktvärdet öka risken för cancer, fluoridhalter över riktvärdet påverkar tandemalj och skelett och intag av bly i halter vid eller över riktvärdet kan påverka nervsystem, hjärtkärlsystem och barns inlärningsförmåga.

Indirekt grundade betyder att parametern 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 förekomst av fekala indikatorbakterier som E. coli. Orsaken till otjänligt dricksvatten bör utredas och alternativt dricksvatten användas tills problemet är löst.

Om vattnet bedöms som tjänligt med anmärkning eller otjänligt på grund av mikrobiologiska föroreningar ska orsaken alltid undersökas. Kontrollera om det

finns tänkbara föroreningskällor i dricksvattentäktens närområde, till exempel djurhållning i närheten av en ytvattentäkt eller om till exempel ytligt vatten läcker in i en brunn. Detta är viktigt eftersom de mikrobiologiska parametrarna är indikatorparametrar, vilket innebär att förhöjda värden också kan tyda på förorening från andra sjukdomsframkallande mikroorganismer. För mer information om felsökning och åtgärder, se kapitel 6. Till dess att ytvattentäkten eller 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.



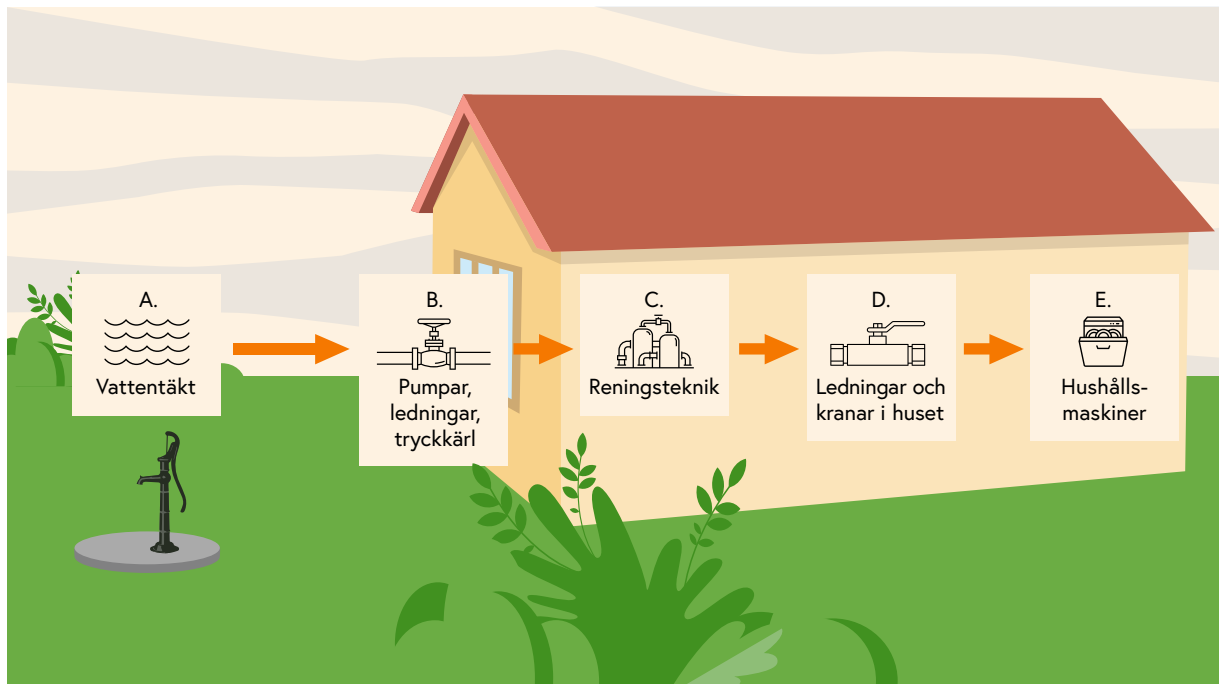
6. Underhåll, felsökning och åtgärder

En dricksvattenanläggning kan bestå av flera tekniska komponenter. All teknik måste underhållas för att säkerställa en tillfredställande normalanvändning. När problem uppstår så ska de kunna avhjälpas med rätt kunskap och en liten dricksvattenanläggning är inget undantag. För att undvika problem med dricksvatten, vare sig det gäller kvalitet eller kvantitet är det av största vikt att underhålla dricksvattenanläggningen. I detta kapitel beskrivs grundläggande underhåll för olika typer av dricksvattenanläggningar, vanligt förekommande problem samt åtgärder. Listan kommer inte vara heltäckande men en bas att utgå ifrån vid felsökning och identifiering av lämpliga åtgärder.

6.1 Från vattentäkt till kran

En dricksvattenanläggning består av flera delar, några av dem är helt nödvändiga för att få vatten i kranen. En viktig aspekt av att kunna åtgärda problem i en dricksvattenanläggning är att den som är ansvarig lär känna sin anläggning och har en korrekt bild av vad som ingår i normala fall. Detta varierar beroende på typ av anläggning.

I principskissen illustreras de vanligaste beståndsdelarna (Figur 15). Genom att följa vattnets väg från vattentäkt (A) till kran (D) och andra användningsområden i hushållet (E) finns en felsökningsmetodik som ger svar på frågorna om vilka åtgärder som ger bäst resultat vid olika tillfällen. Metodiken bygger på att undersöka felkällorna och åtgärda dessa där de uppkommer, se Förklaringsruta 6 för ett exempel. Driftprover i vattentäkten (A) hjälper till att svara på vilka åtgärder som behövs för att säkerställa dricksvattenkvalitet i kranen (D).



Figur 15. Principskiss över vattnets väg från vattentäkt till kran, inklusive hushållets användning.

Beskrivning av de delar i vattnets väg från vattentäkt till kran som ingår i Figur 15.

- A. Vattentäkten** – Vattenförekomsten. Bergborrad eller grävd brunn eller ytvatten från sjö, å, kalkkälla eller bräck/havsvatten.
- B. Pumpar, ledningar, tryckkärl** – Tryckanordningar (hydropresser, hydroforer) och ledningar som möjliggör att vatten distribueras in till huset.
- C. Reningsteknik** – Eventuell reningsteknik: partikelfilter, membran, jonbytesfilter eller avluftningsanordningar. Eventuellt kan det finnas en reservoar i form av tank före distributionen.
- D. Ledningar och kranar i huset** – Ledningar (rör) samt kranar med mera i huset.
- E. Hushållsmaskiner** – Apparater och maskiner i huset där vattnet används, till exempel varmvattenberedare, disk- och tvättmaskin, vattenkokare med mera.

Förklaringsruta 6

Exempel på hur man kan lära känna sin dricksvattenanläggning genom att följa vattnets väg.



Ett vattenprov tas från kökskranen (punkt D) och analysen uppvisar höga järnhalter. Höga järnhalter kan ha flera orsaker med olika tänkbara åtgärder som följd.

Orsaker och åtgärder kan exempelvis vara följande:

- ◆ Korrosion av ledningar på grund av lågt pH (punkt B). Lämplig åtgärd kan vara byte av skadade ledningar och pH-justering för att minska korrosion.
- ◆ Naturligt höga järnhalter i grundvattnet (punkt A). Lämplig åtgärd kan vara järnfilter.
- ◆ Ytligt vatten tränger ner i brunnen (punkt A). Lämplig åtgärd är att tätas brunnen.

För att kunna identifiera den troliga orsaken och mest lämpliga åtgärden behöver alltså flera vattenanalyser tas, framförallt i vattentäkten (brunnen, A) och i kranen (D).

Vattenprovet från brunnen visar om järnhalten redan förekommer i höga halter i täkten. Andra analysparametrar, till exempel hög COD (kemisk syreförbrukning), lågt pH eller alkalinitet, samt okulär besiktning indikerar om det finns inträngning av ytligt vatten i brunnen.

Är järnhalterna däremot låga i brunnen (A), är det sannolikt ledningarna som ger upphov till de höga järnhalterna i dricksvattenkranen. Notera att vissa dricksvattenkranar också har visat sig ge upphov till höga metallhalter. Ibland kan det alltså vara värt att ta flera vattenprover vid olika punkter om man misstänker kvalitetsproblem.

6.2 Bergborrade brunnar – kvalitetsproblem och underhåll

Dricksvatten från bergborrade brunnar kan innehålla höga halter av både naturligt förekommande ämnen och föroreningar från mänsklig aktivitet. Vissa parametrar påverkar människors hälsa, medan andra för med sig tekniska problem som kan påverka funktion, förstöra eller förkorta livslängden av hushållsmaskiner, som tvättmaskiner, varmvattenberedare med mera.

Vanliga kvalitetsproblem i bergborrade brunnar är bland annat höga halter av järn, mangan, magnesium och kalcium. Dessa parametrar påverkar inte människors hälsa negativt, men det kan leda till estetiska eller tekniska problem. Se även kapitel 5.

Tekniska anmärkningar på dricksvattenkvaliteten innebär att dricksvattnet kan orsaka korrosion, utfällningar och liknande. Vattenutrustningen i hushållet kan därför slitas hårdare än normalt. En konsekvens av att inte åtgärda kvalitetsproblem med vatten som har tekniska anmärkningar kan till exempel vara att byta ut varmvattenberedare, tvätt- och diskmaskiner oftare än normalt. Å andra sidan kan reningsteknik eller andra åtgärder vara dyra eller tekniskt komplicerade att använda. Det kan också krävas omfattande skötsel eller övervakning. Alltså måste en övervägning ske mellan dessa alternativ.

Dock förekommer i vissa områden fluorid, arsenik och bly i höga halter. Dessa kan ha allvarliga hälsoeffekter och bör åtgärdas genom installation av filter eller jonbytesteknik (se avsnitt 6.7).

6.2.1 Åtgärder mot inträngning av ytligt vatten

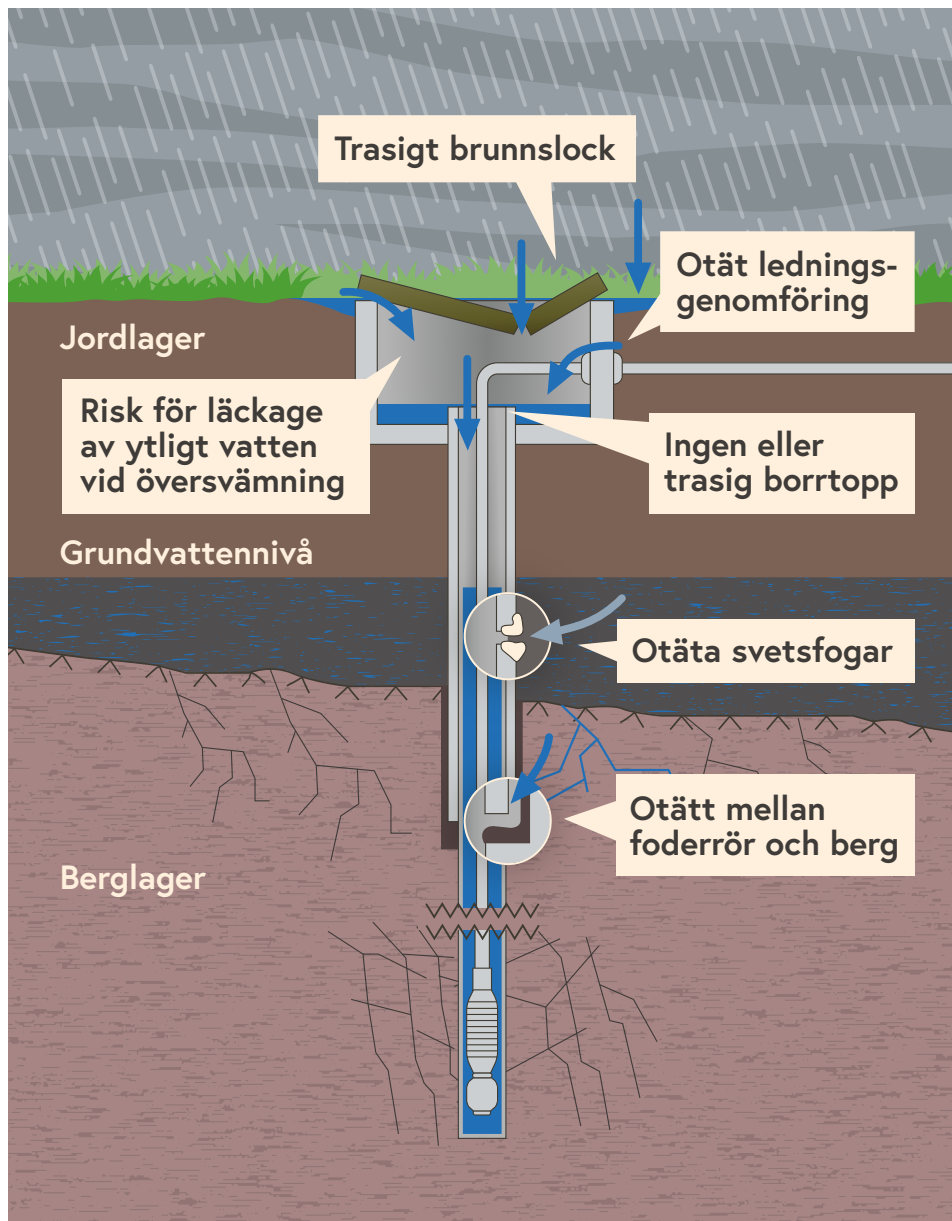
Även om bergborrade brunnar är mindre känsliga för påverkan av ytligt vatten finns det kritiska punkter där problem kan uppstå (Figur 16, Tabell 1). Om ytligt eller förorenat vatten har läckt in i en borrar brunn, kan avskärmande åtgärder i brunnen genomföras. Det finns olika tekniker att tätas brunnen med. Oftast används manschettätning och tätning med plastfoderrör. Båda teknikerna kräver god kännedom om vilken nivå i brunnen kvalitetsproblemen härstammar ifrån. Förekommer större sprickor med till exempel 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 på så sätt borrhålet och förhindrar ytligt vatten att sippra in genom bergsprickor eller dålig tätning mellan jord och berg och påverka brunnsvattnet. Av praktiska skäl kan en manschett i de flesta fall inte monteras djupare än cirka 30 meter. Livslängden på en tätning med manschett varierar också, men den håller normalt över 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.

6.2.2 Åtgärder mot mikrobiologisk förorening

När tätning av brunnen är genomförd, ska inget ytligt vatten kunna rinna in i brunnen. Men i ledningarna och i brunnen kan det fortfarande finnas kvar beläggningar av mikroorganismer, så kallad biofilm. En åtgärd för att avlägsna biofilmen är att spola brunnen och alla ledningar i huset och, om flera hushåll använder samma brunn, mellan husen. Det förhindrar fortsatt bakterietillväxt. Därefter rekommenderas ett nytt vattenprov för att kontrollera om spolningen har haft effekt. I sista hand kan brunnen och ledningar behöva kloreras. Om brunn och ledningssystem ska kloreras bör det i så fall utföras av en yrkeskunnig person.



Figur 16. Kritiska punkter i bergborrade brunnar. De blå pilarna illustrerar ställen där ytligt vatten kan tränga in och förorena brunnen.

6.2.3 Åtgärder vid höga salthalter

Om grundvattnet innehåller höga salthalter och risken bedöms vara stor att närliggande brunnar skadas, kan det bli nödvändigt att gjuta igen den salta nedre delen av borrhålet med cement. Borrhålet bör gjas igen av yrkeskunnig entreprenör, som med hjälp av bland annat en tillräckligt lång slang gjuter igen hålet 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, är det viktigt att brunnborraren noggrant har dokumenterat på vilka nivåer vattenförande sprickor passerats samt att hen har mätt kloridhalt eller konduktivitet,

det vill säga halt av lösta salter i vattnet. Eventuellt kan det bli nödvändigt att högtrycksspola den övre delen av borrhålet 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 grävd brunn i jordlagren. Eftersom risken för saltvatten ökar med brunnsdjupet är risken för salt grundvatten mycket liten i grävda brunnar.

Avsaltning av brunnar rekommenderas generellt inte. Det kan skada närliggande brunnar och påskynda saltvatteninträngning i området, eftersom avsaltningsteknik medför ett större vattenuttag. För att överhuvudtaget få dricksvatten kan det dock i undantagsfall vara nödvändigt att som en sista utväg koppla in en liten omvänd osmos-anläggning enbart i anslutning till kökskranen. Då renas det dricksvatten som används till mat och dryck, vilket är en liten andel av hushållets vattenanvändning (se Figur 10). Det vatten som används till hushållets övriga vattenändamål renas inte.

6.2.3.1 Stor försiktighet vid anläggning och användning

Förutom att stor försiktighet måste iaktas för att inte borra för djupt när man borrar brunn i ett område med risk för salt grundvatten, måste man dessutom vara försiktig när man pumpar vatten ur brunnen. Ju större vattenmängder som pumpas ut, 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 så kallat kabellod. När lodet kommer i kontakt med grundvattenytan nere i brunnen, tänds en lampa eller ljuder en varningssignal. 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 bergborede brunnen pumpas och sänkningen blir varaktig, är detta en indikation på att brunnen ansträngs för mycket med risk för saltvatteninträngning.

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 brunns maximala kapacitet under lång tid. Istället är det bättre att pumpa upp den vattenmängd som absolut behövs. Är behovet stort och provpumpningen blir långvarig, är det lämpligt att övervaka salthalten i vattnet mer eller mindre kontinuerligt. Om brunnen är saltpåverkad, det vill säga om salthalten överstiger cirka 50 mg klorid per liter, (75 mg per liter på västkusten) eller om kloridhalten tydligt ökar vid fortsatt pumpning, bör vattenuttaget minskas eller, om nödvändigt, avbrytas helt.

6.2.3.2 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 vattenuttaget minskas 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. Om det inte fungerar, återstår endast att gjuta igen brunnen enligt beskrivningen ovan.

Tabell 1. Bergborrad brunn. Typiska kvalitetsproblem, vilka parametrar som analyseras för att påvisa problemet samt exempel på lämpliga åtgärder (se också Bilaga 1).

Problem	Analysparameter	Rekommenderade åtgärder
Inträning av ytligt vatten	COD ^a , färg	Tätning, kontrollera att ytligt vatten inte leds till och rinner in i brunnen.
Bakterier, virus, parasiter	Mikrobiologiska	Utred orsak, rening av brunnen, i sista hand klorering.
Salt i brunnen	Klorid	Utred orsaken, avlägsna eventuella kända källor. Höj pumpen. Minska vattenförbrukningen. Hitta ny dricksvattentäkt.
Höga halter av kemiska eller mikrobiologiska parametrar som ger upphov till "otjänligt" vatten	Parametrar med hälsomässiga riktvärden rekommenderade av Livsmedelsverket.	Utred orsaken, överväg att åtgärda genom att installera lämplig reningsutrustning.
Höga halter av kemiska, fysikaliska eller mikrobiologiska parametrar som ger upphov till "tjänligt med anmärkning"	Alla parametrar rekommenderade av Livsmedelsverket.	Utred orsaken. Överväg att åtgärda eller installera lämplig reningsutrustning.

a Kemisk syreförbrukning

6.2.4 Regelbundet underhåll av bergborrade brunnar

Efter en första tids användning av en nyborrad brunn, bör brunnen spolas för att bli av med slam eller andra småpartiklar som resulterar från borrhningen. Lämplig tid för permanentboende är efter ett år och efter tre år vid fritidsboende med liten vattenförbrukning.

En bergborrad brunn behöver sedan regelbundet underhåll (Tabell 2). Om brunnen används regelbundet är brunnens pump den svagaste punkten. En djupvattenspump kan hålla i 15–30 år under förutsättning att pumpen inte startas och stoppas abrupt för ofta. En bra rekommendation för att förlänga pumpens livslängd och spara energi är att installera en varvtalsreglerad pump som styrs till exakt det vattenflöde som önskas. Det är särskilt bra om det är flera hushåll som använder pumpen.

Det är rekommenderat att skydda brunnen från yttre föroreningar genom att regelbundet se över tätning och genom att kontrollera omgivningen så att inget ytligt vatten sipprar in i brunnen. Det innebär vanligtvis att locket byts ut och att ett extra plastfoderrör sätts in. Kritiska punkter i bergborrade brunnar illustreras i Figur 16.

Om brunnen är äldre kan foderröret ha spruckit och resulterat i att ytligt vatten tränger in. Då kan filmning av brunnens insida behövas för att lokalisera sprickan och eventuellt täta den.

Checklista för underhåll – bergborrad brunn



- ✓ **Kontinuerligt** – Undersök området kring brunnen, tecken av läckage med mera.
- ✓ **En gång om året** – Kontrollera säkringar, kablar med mera. Permanenta hushåll med små barn bör ta vattenprover för analys varje år.
- ✓ **En gång vart tredje år** – Ta vattenprover och lämna för analys. Om reservoar finns, rengör den.
- ✓ **En gång vart tionde år** – Filma brunnen och spola vid behov. Pumpen kan även tas upp vid behov.

6.3 Grävda brunnar – kvalitetsproblem och underhåll

En grävd brunn får sitt vatten från jordens porösa lager och brukar ha betongringar som gräns mot jordlagret. Vanliga utmaningar i grävda brunnar är inträngning av ytligt vatten samt förhöjd salthalt (Tabell 2). Kritiska punkter i grävda brunnar illustreras i Figur 17.

Parametern COD³⁴ (kemisk syreförbrukning) indikerar att humusämnen, och därmed ytligt vatten trängt in i brunnen. Om brunnen är väl underhållen så kan förklaringen vara att det tillrinnande grundvattnet har en förhöjd halt av organiskt material. Organiskt material kan öka bakterietillväxt både i brunn och i ledningar. Kontrollera att brunnen är tät. Oftast räcker det att sedan omsätta vattnet för att spola brunn och ledningar. Vid höga bakteriehalter kan det behövas spolning av ledningssystemet. Därefter rekommenderas ett nytt vattenprov för att kontrollera om spolningen har haft effekt. I sista hand kan brunnen och ledningar behöva kloreras.

34 COD: engelsk förkortning för Chemical Oxygen Demand.

Om brunn och ledningar ska kloreras bör det i så fall utföras av en yrkeskunnig person.

Höga kloridhalter i brunnens vatten kan ha flera anledningar: bland annat påverkan av vägsalt, avlopp eller andra föroreningar. Dessutom kan dricksvattnet få en förhöjd salthalt från installerade avkalkningsanläggningar (se även 6.2.3 Åtgärder vid höga salthalter). En grävd brunn i närheten av havet kan i sällsynta fall få saltvatteninträngning via marken. Det gäller speciellt om brunnen överanvänds. För att bukt med problemet kan det i vissa fall vara nödvändigt att flytta brunnen, det vill säga gräva en ny brunn längre bort från havet.

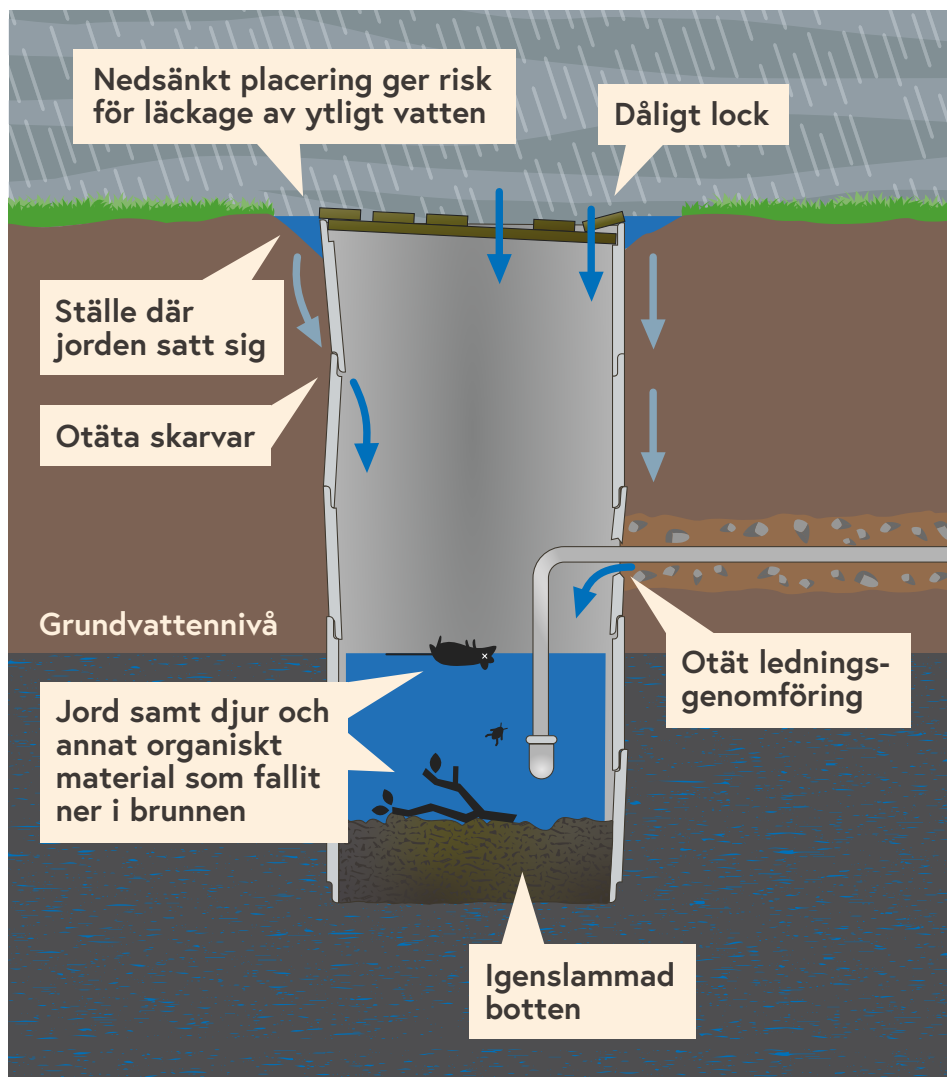
Tabell 2. Grävda brunnar. Vanliga kvalitetsproblem samt åtgärder.

Problem	Parameter	Rekommenderade åtgärder
Inträngning av yttligt vatten	COD ^a , färg	Tätning av brunnen, kontrollera så att yttligt vatten inte leds till och rinner in i brunnen.
Bakterier	Mikrobiologiska	Utred orsaken, åtgärda källan. Förebygg föroreningskällor. Rening/spolning av brunnen, i sista hand klorering.
Salt	Klorid	Utred orsaken, åtgärda kända källor, fördjupa brunnen, flytta brunnen. Minska vattenförbrukningen.

a Kemisk syreförbrukning

6.3.1 Regelbundet underhåll av grävda brunnar

En grävd brunn behöver rengöras med viss regelbundenhet. Beroende på om det finns återkommande kvalitetsproblem kan det behöva göras vart femte till vart tionde år. Vid rengöring av brunnen töms den på vatten och eventuellt slam i botten suggs upp. Även brunnslocket bör inspekteras. Är det otätt bör det bytas ut mot ett nytt. Det är bra om det nya locket är försett med lås. Det är också rekommenderat att byta ut det översta lagret bottensand mot ny sand. I samband med rengöringen är det bra att också inspektera cementeringarnas status. Täta fogar och byt ut cementeringarna om det behövs. Se checklista för grundläggande underhåll av grävd brunn.



Figur 17. Kritiska punkter i grävda brunnar. De blå pilarna illustrerar ställen där ytligt vatten kan tränga in och förorena brunnen.

Checklista för underhåll – grävd brunn



- ✓ **Kontinuerligt** – Undersök området kring brunnen och tecken på inläckage. Kontrollera, reparera/byt lock vid behov.
- ✓ **En gång om året** – Kontrollera säkringar, kablar. Permanenta hushåll med barn bör ta vattenprover för analys varje år.
- ✓ **En gång vart tredje år** – Ta vattenprover för analys. Ibland kan tätare analyser behövas, särskilt vid indikationer på mikrobiell tillväxt. Om reservoar (vattentank) finns, rengör den.
- ✓ **En gång vart tionde år** – Töm brunnen, ta upp pumpen, spola rent väggar, rensa botten slam, täta fogar, byt cementeringar och bottenmaterial vid behov.

6.4 Ytvattenanläggningar – kvalitetsproblem och underhåll

En ytvattentäkt (både söt- och saltvattentäkter) är exponerad för omgivningen, vilket gör att vattnet kan påverkas av djurspillning, markanvändning och temperaturförändringar.

En intagspunkt i en sjö eller vattendrag bör ligga så djupt som möjligt för att säkerställa en så konstant temperatur som möjligt. Varmt vatten gynnar bakterietillväxt. Om temperaturen håller sig under 20 °C och helst håller sig under 12 °C, minskar risken för mikrobiell tillväxt. Vattnet bör dock inte vara för kallt eftersom vissa filter fungerar sämre under 4 °C. Det finns även indikationer på att för kallt vatten försämrar effektiviteten och ökar energiåtgången i RO-anläggningar (Lidén, 2020).

Efter intaget ska ledningarna helst ligga på frostfritt djup.³⁵ Om det inte är möjligt, så finns isolerade ledningar och isolerlådor med värmekabel. Isoleringen kan även skydda mot värme.

Det är bra att regelbundet inspektera vattentäkten och notera förändringar i markanvändning runt omkring. Det kan också vara bra att lära känna vattentäkten genom att regelbundet, till exempel varje månad, genomföra en okulär besiktning av dricksvattnet och dokumentera eventuella förändringar i färg, lukt eller temperatur (Tabell 3). Det enda sättet att veta om vattenkvaliteten är påverkad är dock genom att ta ett vattenprov och låta det analyseras med avseende på fysikaliska, kemiska och mikrobiologiska analysparametrar (se Bilaga 2).

³⁵ Frostfritt djup: cirka 1 m djup i södra Sverige och 2,5 m i norra Sverige.

Tabell 3. Ytvattentäkt. Vanliga kvalitetsproblem samt åtgärder.

Problem	Parameter	Rekommenderade åtgärder
För låg eller hög temperatur	Temperatur	Dokumentera temperaturen i vattentäkten månadsvis under året. Problem med för hög eller låg temperaturer kan bero på att intagspunkten ligger för ytligt eller att ledningar utsätts för temperaturändringar i marken. Åtgärd: Flytta intagspunkten till en djupare nivå. Lägg ledningar på frostfritt djup.
Synlig färg	Färg	Var uppmärksam på färgförändringar. Se "Okulär besiktning" nedan. Färg beror ofta på höga halter av humusämnen. Åtgärd humusämnen: Installera filter med till exempel aktivt kol.
Dålig lukt	Lukt	Var uppmärksam på luktförändringar. Okulär besiktning: Finns alger, löv eller skräp vid intaget? Finns avlopp som når intaget? Har miljön förändrats genom till exempel skogsavverkning eller byggarbete? Finns djurhållning eller annan markanvändning som kan påverka vattnets kvalitet? Provta och låt analysera vattnet vid förändringar som misstänks påverka vattnets kvalitet. Åtgärd lukt: Avluftning eller kolfilter kan fungera.

6.4.1 Regelbundet underhåll av dricksvattenanläggningar vid sötvatten från sjö och vattendrag

I ytvattenanläggningar krävs regelbunden inspektion av intagspunkten och intagsområdet. Alger, löv eller skräp vid intaget bör tas bort och intagssilar rengöras. Avloppsvatten ska inte kunna nå intagspunkten, utan dåliga avlopp bör åtgärdas eller avloppets utloppspunkt flyttas i förhållande till vattenanläggningens intagspunkt. Ett skyddsavstånd till intagsområdet bör hållas gentemot djurhållning eller annan markanvändning som kan påverka vattnets kvalitet. Pumpar som pumpar ytvatten kan få in partiklar som förstör motorn. Om vattnet passerar till exempel sandfilter för att avlägsna organiska ämnen, bör filtersanden bytas eller tvättas under hösten. Om kolfilter används, bör patronen kontrolleras. Om UV-ljus används, ska lampan rengöras regelbundet och larmet kontrolleras. Se checklista för underhåll av ytvatten för söt- och saltvattentäkt.

6.4.2 Regelbundet underhåll av dricksvattenanläggningar vid bräckt vatten och saltvatten

Också i anläggningar som tar vatten från bräckt vatten eller saltvatten krävs regelbunden inspektion av intagspunkten och intagsområdet. De tekniska systemen i en avsaltningsanläggning bör rengöras regelbundet. I exempelvis Östersjön finns havstulpaner som växer och hårdnar runt galler eller silar vid intaget. Den bästa tiden för att avlägsna havstulpaner är i augusti när vattnet är varmt och tulpanerna mjuka. Det går då att borsta bort dem. Eventuellt kan det vara bra att ha ett extra råvattenintag i reserv så att vatten produceras även när silen måste tas upp och rengöras.

För avsaltningsanläggningar med RO-membran är det viktigt att skydda membranet med lämpliga förfilter som avskiljer smuts och större partiklar som kan sätta igen RO-membranet. Dessa bör bytas regelbundet. För fullgod funktion av RO-membranet är det mycket viktigt med regelbunden renhållning. Den som är ansvarig för avsaltningsanläggningen bör följa leverantörens instruktioner noga. Det är också viktigt med regelbunden service av anläggningen.

I vattenreservoaren där det avsaltade vattnet förvaras kan bakterier tillväxa, särskilt om förvaringsutrymmet är varmt och ljust. Därför rekommenderas regelbunden rengöring och kontroll av vattenreservoaren. En viss kontroll av bakterietillväxt sker genom UV-ljus, men det är ingen garanti på att anläggningen som helhet är helt fri från bakterietillväxt. Se checklista för underhåll av ytvatten för söt- och saltvattentäkt.

Checklista för underhåll – ytvatten för söt- och saltvattentäkter



Notera dock att mer avancerade avsaltningsanläggningar kan kräva betydligt mer underhåll och teknikleverantörs instruktioner bör noggrant följas.

- ✓ **Kontinuerligt** – Undersök området kring intaget. Säkerställ att föroreningar från till exempel avlopp inte når området kring intaget, se över skyltar som markerar silar eller intag. Var uppmärksam på bakterietillväxt vid höga temperaturer.
- ✓ **En gång om året** – Kontrollera intagsslangar och intagsgaller, rengör råvattenintagets galler från exempelvis sjögräs och havstulpaner, undersök råvattenpumpen, byt säkringar vid behov. Avlufta systemet vid behov.
Permanent hushåll med barn bör ta vattenprover och lämna för analys, särskilt vid indikation av mikrobiell tillväxt.
- ✓ **En gång vart tredje år** – Ta vattenprover och lämna för analys. Sänk eller flytta intagspunkten om det behövs.
Rengör vattenreservoaren.

6.5 Det kommer inget vatten ur kranen!

Vattenbrist kan ha flera orsaker. Det kan bero på låga grundvattennivåer och att vattenmängden i brunnen eller i källan har minskat, att hushållets eller föreningens vattenanvändning har ökat eller förändrats, eller på att distributionsanläggningen inte fungerar tillfredställande.

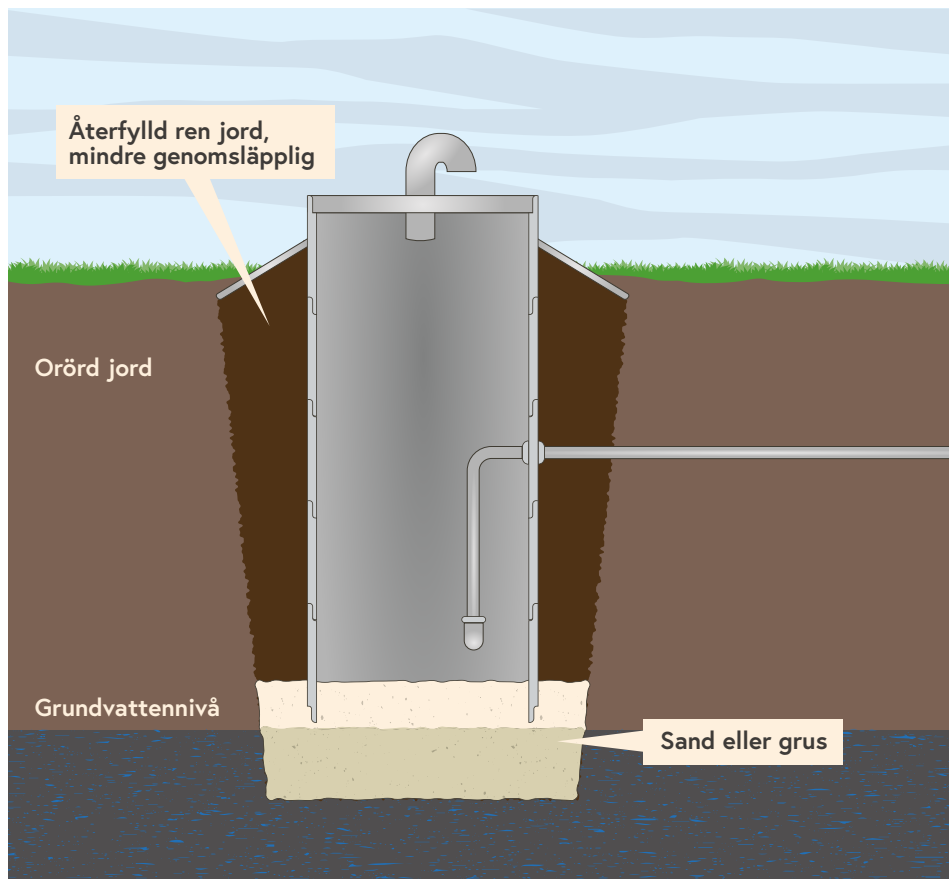
6.5.1 Låga grundvattennivåer

Om en brunn är torr eller tillrinningen är låg, kan det bero på naturligt låga grundvattennivåer (Figur 18). Problemet uppstår vanligtvis under torrperioder på sommaren eller tidigt på hösten. Naturliga variationer av grundvattnets nivåer sammanställs varje vecka och presenteras på SGUs webbplats.³⁶

Nivåförändringar av grundvatten kan också uppstå till följd av att vatten avleds vid till exempel vägbyggen och dikningar. Det kan också uppstå av att flera brunnar anläggs i samma vattenmagasin, vilket innebär att det totala vattenuttaget ökar.

Vattennivån i en brunn anges som avståndet i meter från markytan till vattenytan. För att undersöka om vattennivån i brunnen har minskat mäts vattennivån över tid, även i förebyggande syfte. Mätning av vattennivå kan förslagsvis utföras varje år. Vattennivån som mäts när brunnen borrades brukar anges i det brunnsprotokoll som brunnborraren upprättade. Efter några år förändras brunnens tillrinningskapacitet och särskilt under torra år kan brunnen få svårt att få tillräckligt med vatten. Då kan det vara berättigat med att mäta vattennivån regelbundet och få en bild av tillrinningen så att uttaget anpassas till förutsättningarna. Mätningen görs med hjälp av ett lod, det vill säga ett sänke eller tyngd fäst på ett rep/måttband. Lodet sänks ner i brunnen tills ljud eller lampa visar att vattenytan har nåtts. Idag finns även modernare tryckgivare som kan ange nivån i brunnen direkt genom en särskild applikation på mobiltelefonen.

36 www.sgu.se



Figur 18. Torrlagd grävd brunn.

6.5.2 Låg vattennivå eller stopp i ytvattenkällor

Vid en ytvattentäkt kan sänkning av vattennivån göra att vattenintaget hamnar ytligt. Det kan leda till luftinsläpp i ledningarna eller att intagsplatsen täpps igen av alger, havstulpaner eller andra föroreningar som ligger nära vattnets yta.

6.5.3 Förändrad eller ökad vattenanvändning

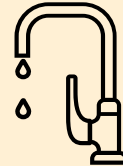
Att använda mer vatten än tidigare kan också leda till vattenbrist. Problemet kan uppträda när den tekniska standarden i hus förbättras, till exempel vid installation av tvätt- eller diskmaskin. Det är också ganska vanligt att det uppstår vattenbrist vid överlåtelse/försäljning av hus på grund av att de olika hushållen har olika vattenförbrukning eller levnadsvanor. Till exempel kan vattenförbrukningen vara högre för barnfamiljer än för ensamstående eller äldre par. Det är därför värdefullt att låta göra såväl en kvantitativ som kvalitativ undersökning av vattentäkten i samband med fastighetsköp. Tidigare utförda vattenanalyser och brunnsprotokoll (för borrhål) kan också ligga till grund för bedömningen av brunnens kvalitet och kapacitet.

6.5.4 Fel i distributionsanläggningen

Är förbrukningen och vattennivån i brunnen konstant och ytvattenintaget fungerar som det ska, har problemet med vattenbrist 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 till exempel 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.



6.6 Åtgärder för att öka tillgången på vatten

Det finns flera möjligheter att hantera vattenbrist och använda befintligt dricksvatten mer effektivt genom att minska hushållets vattenanvändning (avsnitt 6.6.1), eller i vissa sammanhang att på olika sätt öka tillrinningen till brunnen eller att förbättra den naturliga magasineringen av vatten i marken genom att minska avrinningen från området (avsnitt 6.6.2).

6.6.1 Spara på dricksvattnet!

I områden där det råder brist på vatten är det viktigt att de boende gemensamt sparar på vattnet för att få det att räcka till de allra nödvändigaste användningsområdena. Då vattenkrävande utrustning köps in är det lämpligt att välja vattensnåla alternativ. Det är viktigt att undvika onödiga påfrestningar på dricksvattentillgången och vara uppmärksam och åtgärda läckage. Istället för dricksvatten kan vatten via tankbil beställas för pooler, badbassänger, badtunnor och insamlat regnvatten kan användas för bevattning av exempelvis odlingar, gräsmattor eller rengöring av trädgårdsredskap. Andra sätt att spara på dricksvattnet är att till exempel att installera vattensnåla kranar och duschar i hushållet. Det finns flera exempel på vattensnål teknik som till låg kostnad lätt kan installeras på exempelvis köks- och badrumskranar. Det finns också mer avancerad och kostsam teknik, men som kan minska vattenförbrukningen avsevärt. Beräkningar som gjorts har kommit fram till att det går att reducera vattenanvändningen upp emot 40 procent med hjälp av vattensnål teknik. Bara genom att installera till exempel vattensnåla munstycken

och kranar kan 15 liter per person och dygn sparas, vattensnåla toaletter och vakuumtoaletter kan spara 6–8 liter per spolning. Installeras dessutom vattensnål diskmaskin och tvättmaskin kan 10 liter per person och dygn sparas (Holm och Schulte-Herbrüggen 2021).

Vattenanvändningen påverkas också av vanor och beteenden. Det finns många vardagliga rutiner där det går att hålla vattenanvändningen nere på en låg nivå genom att exempelvis tvätta sig över handfatet, ta korta duschar, vattna trädgård eller odling på kvällen istället för på dagen och att stänga av vattenkranen under tandborstning (Schulte-Herbrüggen et al. 2021).

6.6.2 Åtgärder för att öka tillrinningen

6.6.2.1 Tillrinning i bergborrade brunnar

Vattentillgången i en bergborrade vattenbrunn kan minska med tiden. Orsaken kan vara att kemiska utfällningar eller att sprickfyllnader täppt igen de vattenförande sprickorna. För att åtgärda detta kan de vattenförande sprickorna i brunnen öppnas om de spolas ur med hjälp av en högtrycksspolning av borrhålet.

Högtrycksspolning

Vid högtrycksspolning av en bergborrade brunn placeras en manschett på lämpligt djup. Spolningen görs med hjälp av en tankbil som har en spoltryckskapacitet på 100–200 bar, varvid vatten trycks in i borrhålet under manschetten. Om en äldre brunn ska högtrycksspolas är det bra att brunnen spolas ren före högtrycksspolningen för att ta bort slam som ofta lagrats på botten av brunnen. Slammet kan annars tryckas ut i sprickorna, vilket kan missfärga vattnet eller täppa igen sprickorna.

Det är vanligt att nyborrade brunnar högtrycksspolas för att öka vattentillgången efter borrning. Oftast är det borrentreprenörer som utför denna tjänst. Många entreprenörer vill se brunnsprotokoll innan tjänsten utförs. Med hjälp av brunnsprotokollet kan högtrycksspolningen utföras optimalt. 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 få kontakt med ett ytligt grundvatten när den högtrycksspolas. Det innebär i sin tur risk för föroreningar. Det är bland annat därför som manschetten inte ska placeras för grunt i brunnen. En negativ effekt av högtrycksspolningen är att det ibland blir svårare att få ett klart och slamfritt vatten efter högtrycksspolningen. Andra negativa effekter är till exempel att vatten kan tryckas upp i närliggande brunnar med pump- och översvämningsskador som följd. Förutsatt att spolningen utförs av yrkeskunniga entreprenörer visar emellertid lång erfarenhet av högtrycksspolade brunnar att tillrinningseffekten förbättras och att det är mycket ovanligt att det uppstår skador på brunnen.

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. Det är också svårt att i förväg veta 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 högtryckspolning 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 borrprotokollet före borrningen för att inte riskera att fastna med utrustningen i borrhålet.

6.6.2.2 Tillrinning i grävda brunnar och filterbrunnar

Grävda brunnar

Det händer även att tillrinningen i grävda brunnar minskar med tiden på grund av att brunnsbotten sätts igen. Dessa brunnar brukar vanligen rensas ur i botten och spolas 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.

Filterbrunnar

Det är ganska vanligt att vattenmängden i filterbrunnar minskar med tiden. Oftast beror det på att kemiska utfällningar eller finmaterial täpper igen slitsen i brunnen. För en liten dricksvattenanläggning för privat bruk brukar detta inte märkas på grund av att brunnen många gånger ger betydligt mer vatten än det faktiska behovet. Det finns främst två metoder som går ut på att rensa bort eventuellt förekommande igensättningar. Filterbrunnar som sätter igen brukar vanligtvis jetspolas, ”plunchas”, det vill säga att brunnen fylls med vatten och vattnets tyngdkraft spolar ur filtren. Jetspolningen kombineras ofta med pumpning för att igentäppande finmaterial ska rensas ur filtren. Filterbrunnen kan också spolas ur för att öka tillrinningen. I vissa fall kan också kemikalier användas för att lösa upp kemiska avlagringar, men metoden används inte så ofta. För att rensa filterbrunnar krävs en erfaren entreprenör. Det är viktigt att vara varsam så att inte silen skadas. Om det sker förstörs brunnen.

Om den naturliga grundvattennivån har sjunkit

Om problemet med tillrinningen till brunnar i jordlagren beror på att den naturliga grundvattennivån har sjunkit under brunns botten, finns inga andra alternativ än att fördjupa brunnen eller att på konstgjord väg höja grundvattennivån i jordlagren. Detta kan i vissa fall göras genom att minska dräneringen av området till exempel genom att lägga igen diken, anlägga barriärer i marken, så kallade grundvattendammar (Jamali, 2016) eller att istället höja grundvattennivån genom att öka grundvattenbildningen till exempel genom att samla upp och leda ner regnvatten i marken. Sådana mer okonventionella lösningar är ännu ganska ovanliga i Sverige och kräver noggranna hydrogeologiska undersökningar för att utvärdera deras lämplighet. En sista utväg är att anlägga en ny vattentäkt.

6.7 Rening av dricksvatten

Rening av vatten för enskild vattenförsörjning syftar till att dricksvattnet ska få en god kvalitet och uppfylla Livsmedelsverkets kvalitetsrekommendationer (riktvärden). Att överskrida riktvärdena kan innebära en hälsorisk samt estetiska eller tekniska problem. Innan beslut om installation av reningsutrustning tas ska man alltid försöka utreda orsaken till problemet, eftersom problem med vattenkvaliteten många gånger kan bero på bristfällig teknisk utformning av dricksvattenanläggningen. I vissa fall kan det därför vara mer lämpligt att till exempel göra tätningåtgärder i en brunn snarare än att försöka rena vattnet. Därför är det lämpligt med provtagning och analys av dricksvattentäkten såväl som kranen och att kvalitetsproblem beroende på ledningar eller tryckkärll utsluts (se avsnitt om felsökning 6.1). Analyserna bör genomföras av ackrediterat laboratorium (se kapitel 5).

Generellt är det viktigare att genomföra omfattande analyser vid hushåll för permanentboende, samt om barn regelbundet dricker vattnet. Små barn är generellt mer känsliga mot föroreningar eftersom de fortfarande utvecklas och dessutom dricker mer vatten i förhållande till sin kroppsvikt än vuxna.

Om hushållet är ett fritidshus med vuxna invånare, kan det ibland räcka med att analysera och åtgärda de parametrar som kan utgöra störst hälsorisk. Till exempel kan mikrobiologiska föroreningar utgöra en akut risk för hälsan, medan höga kalciumhalter kan vara av större betydelse vid kontinuerlig användning vid permanent boende om halterna är så pass höga att till exempel hushållsapparater påverkas negativt.

I Bilaga 1 beskrivs viktiga analysparametrar för vattenkvalitet, i Bilaga 2 listas de analysparametrar som ingår i en rekommenderad normal analys och i Bilaga 3 finns en översikt av principiella reningsmetoder för dricksvatten.

6.7.1 Vanligaste orsakerna till rening

Det finns ämnen eller kvalitetsproblem som är praktiskt möjliga att förändra på ett relativt enkelt och säkert sätt. Exempel på sådana är järn, mangan och total hårdhet.

I de fall pH-justering krävs, är det vanligt att vattnet får passera ett kalkfilter, ofta bestående av bland annat kalciumkarbonat. Behandling av dricksvattnet med pH-justering har dock minskat på senare år eftersom det blivit vanligare att anlägga bergborrade brunnar. Dessa brunnar har sällan problem med lågt pH.

Både brunns- och ytvatten kan ibland innehålla andra oönskade ämnen och föroreningar, till exempel kväveföreningar (ammonium, nitrat), förhöjda salthalter, grumlighet (till exempel lera), lukt eller smak samt bakterier. I sådana fall finns som regel inga enkla reningsmetoder som fungerar väl. Att installera och underhålla mer komplicerade reningsystem kräver många gånger stort engagemang och stor kunnsighet från den som ansvarar för vattenanläggningen. Vid behov kan driftsavtal med leverantörer övervägas.

6.7.2 Hur hittar man rätt reningsutrustning?

När kvaliteten på dricksvattnet behöver åtgärdas och det krävs rening av råvattnet blir nästa steg att ta reda på vilken sorts rening som är aktuell. Vid val av utrustning vägs pris, kvalitet, robusthet samt eventuellt behov av extra utrymme in. Tänk på att flera olika komponenter i en anläggning kan göra den mer sårbar om delar går sönder eller reservdelar är svåra att få tag i. Mängden vatten som ska behandlas uppskattas eller beräknas.

Vid val av reningsutrustning kan arbetsgången se ut så här:



- ◆ Förutsatt att en pumpanordning finns, omsätt brunnens vatten minst två gånger. Därefter tas ett vattenprov. Vattenanalysen ska omfatta både mikrobiologisk och kemisk kvalitetsbedömning.
- ◆ Använd analyssvaret för att göra en bedömning om rening är nödvändigt och praktiskt möjligt för att uppnå god vattenkvalitet. Analyslaboratorier, kommunens VA-rådgivare eller kommunens miljöinspektörer kan i många fall bistå med hjälp i bedömningen.
- ◆ Uppgifter om vattenmängd och kvalitet lämnas till några olika vattenteknikfirmor.
- ◆ Vattenteknikfirmorna bör lämna en skriftlig offert med uppgifter om utrustningens omfattning, mått, pris för inköpet och samt reservdelar som kommer behöva bytas ut och hur ofta detta sker.
- ◆ Efter installation och driftstart är det viktigt med uppföljande analys som förnyad kvalitetskontroll efter en viss tids användning, cirka tre månader kan vara lämpligt.

6.7.3 Baskrav på teknik och resultat av rening

Ställ följande krav på reningstekniken

De tekniska krav konsumenten kan ställa på anläggningen är att den är driftsäker samt enkel att sköta och kontrollera. Det innebär bland annat att:



- ◆ Utrustningen installeras praktiskt tillgänglig för service och underhåll.
- ◆ Provtagningspunkter ska installeras genom hela vattnets väg.
- ◆ Vattentäkten, till exempel brunnen har tillräcklig mängd vatten för eventuell backspolning av filter.
- ◆ Reningsmetoder som kräver kemikalieberedning och dosering undviks, om de inte är nödvändiga.
- ◆ Reningsmetoder som kräver komplicerad elektronisk utrustning för att driva och kontrollera anläggningen undviks om möjligt eftersom det är en risk för driftproblem. Utrustningen ska kunna regleras. Driftavtal bör tecknas vid behov.
- ◆ Backspolningsvatten ska inte kopplas till avlopp, det kan påverka avloppsanläggningens reningskapacitet.

Resultatet av reningen

Oavsett om vattenreningsanläggningen är stor eller liten är målsättningen densamma – att anläggningen producerar ett dricksvatten som uppfyller vissa kriterier. Vattnet förväntas vara:

- ◆ Säkert – utan sjukdomsalstrande organismer eller farliga kemikalier, både naturliga eller syntetiska.
- ◆ Smakligt – ingen obehaglig lukt eller smak.
- ◆ Klart – ingen uppslammad substans eller grumlighet.
- ◆ Färglöst – estetiskt att dricka.
- ◆ Lagom mjukt – lämpligt för bland annat tvätt och disk.
- ◆ Icke korrosivt – ska inte vara frätande mot ledningar och installationer.
- ◆ Ha låg halt organiskt material – för att minska oönskad mikrobiologisk växt i ledningsnät och reservoarer.

6.7.4 Att tänka på vid avkalkning

Avkalkningsanläggningars backspolningsvatten kan innehålla höga salthalter, vilket kan förorena en brunnns omgivning och påverka dricksvattenkvaliteten. Därför bör backspolningsvatten inte ha utlopp i närheten av dricksvattentäkten. För att minska salthalten i backspolningsvattnet bör avkalkningen sikta mot att producera ett medelhårt vatten. Alternativt kan en del obehandlat vatten från brunnen blandas med det avkalkade vattnet.

6.7.5 Att tänka på vid rening av radioaktiva ämnen

Om dricksvatten måste renas på grund av höga halter uran, radon 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 ansamlas en mängd radioaktivitet som medför problem med strålning. Problemet gäller både för personer som befinner sig i filtrets närhet samt det radioaktiva avfallet. För att undvika denna strålning brukar filterutrustningen placeras skilt från bostadsutrymmen där hushållets invånare inte normalt uppehåller sig. När filtermassan ska bytas ut kan den vara så pass radioaktiv att massan måste tas omhand på särskilt sätt. Strålsäkerhetsmyndigheten kan ge mer information om hälsoeffekter och omhändertagande av radioaktiva filtermassor.³⁷ Radon är en gas som brukar renas via avluftning av vattnet. Den kontaminerade luften ska avledas utomhus för att inte förorena inomhusluften med radon.

6.7.6 Tillfälliga vattenreningsinsatser

6.7.6.1 Desinfektion av dricksvatten

Desinfektion av vatten förekommer sällan för små dricksvattenanläggningar för privat bruk, men har ökat något under senare år. Förekomst av bakterier indikerar ofta en yttlig påverkan, till exempel från gödsel, avloppsvatten eller att små djur fallit ned i en brunn. Bakterier i vattnet är därför alltid skäl till att noggrant inspektera dricksvattenanläggningen och eventuella föroreningskällor. Kontinuerlig desinfektion av 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. Det behövs också rengöring av lampor och kontroll av doserad mängd klorit-lösning. De metoder som tillämpas för desinfektion av små dricksvattenanläggningar är främst klorering eller UV-ljus.

För desinfektion med klor används ofta en hypokloritlösning, som till exempel natriumhypoklorit, där klor har bildat aktiva föreningar i vattnet. Hypoklorit kan ge lukt och smak till vattnet. Om det finns organiskt material i vattnet reagerar de aktiva

³⁷ www.stralsakerhetsmyndigheten.se

klorföreningarna med detta och kan då bilda klororganiska föreningar, till exempel trihalometaner. Trihalometaner kan vara cancerframkallande om man får i sig stora mängder under lång tid. Vid enstaka reningsinsatser är det knappast förenat med någon risk, men vid regelbunden klorering bör vattnet filtreras om det innehåller höga halter organiskt material.

Behandling med UV-ljus har ökat på senare år. Det är viktigt att installation och dimensionering av anläggning utförs av en yrkeskunnig person, annars är risken stor att installationen inte fungerar tillfredställande. Vid UV-ljus är det till exempel viktigt att kontinuerligt kontrollera beläggningar på lampan, samt att säkerställa att vattnet är tillräckligt klart. Det behövs regelbunden rengöring samt larm vid dåligt ljus.

6.7.6.2 Patronfilter

Så kallade patronfilter används bland annat för att avskilja partiklar samt för att förbättra lukt och smak. Filtren har ofta mycket begränsad livslängd. I vissa akuta lägen, till exempel 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.



7. Kriser och klimatförändringar

Eftersom dricksvatten är vårt viktigaste livsmedel behövs en krisberedskap för olyckor och plötsliga naturhändelser som kan inträffa och hota dricksvattenförsörjningen. Även mer långsiktiga förändringar som klimatförändringar och dess inverkan på vattentillgång och kvalitet bör beaktas, speciellt vid anläggande av nya vattentäkter. Detta kapitel ger en översikt av grundläggande krisberedskap för den som har en liten dricksvattenanläggning. Mycket handlar om underhåll och åtgärder vilka redan finns beskrivna i kapitel 6, medan fördjupad information bäst söks på annat håll till exempel hos Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB.³⁸

7.1 Planera för kris – krisberedskap

Det är viktigt att den som förlitar sig på en liten dricksvattenanläggning för privat bruk, till exempel en egen brunn, har planerat för krishändelser som kan komma att uppstå och som gör att vattenförsörjningen inte fungerar. Det går inte att förvänta sig att samhällets gemensamma resurser kan ställas till förfogande för att hantera avbrott eller problem med den enskilda vattenförsörjningen. De med en liten dricksvattenanläggning för privat bruk kan bli ganska ensamma med sina dricksvattenbekymmer framförallt om kommunen samtidigt har en kris. De som är beroende av en liten dricksvattenanläggning för privat bruk bör därför förbereda sig för att kunna klara sig i en vecka på egen hand.

38 MSB: www.msb.se

7.2 Beredskap i hushållet vid tillfälliga avbrott

En viktig åtgärd vid kriser med dricksvattenförsörjningen är att alltid ha reservvatten tillgängligt. Räkna med 3–5 liter dricksvatten per person och dygn och helst för en vecka. Vattnet bör förvaras svalt och mörkt i flaskor eller plastdunkar som är lämpliga för dricksvatten. Genom att också ha våtservetter och handsprit tillgängligt för hygien kan vattenförbrukningen minimeras. Vid mer långvariga problem med vattenförsörjningen kan kommunen ställa upp vattentankar på utvalda platser och det finns därför ett behov av plastdunkar i hushållet för att möjliggöra hämtning av dricksvatten.

I vissa fall, om dricksvattnet kan antas ha förorenats med bakterier och virus, till exempel efter en översvämning finns det behov av att koka vattnet innan det används till mat och dryck. Vid ett strömavbrott kan ett spritkök i hushållet vara ett alternativ för att koka vattnet.

Det är fastighetsägaren eller nyttjanderättshavaren av dricksvattenanläggningen som har ansvaret för sitt dricksvatten men också att ha en plan B för att få tag i reservvatten vid avbrott (se checklista nedan). För övrigt vatten som ska användas till disk, tvätt eller dusch kan alternativen tas från till exempel sjöar, vattendrag, regntunnor eller snö.

Checklista för krisberedskap vid tillfälliga avbrott i dricksvattenförsörjningen



Finns det tillgång till:

- ✓ Vattentillgång vid strömavbrott – behövs handpump eller extra generator för pump?
- ✓ Vattenrening vid strömavbrott – finns det möjlighet att koka/klorera/filtrera?
- ✓ Reservdunkar för dricksvatten?
- ✓ Reservvatten?
- ✓ Närmsta tappställe/vattenkiosk?
- ✓ Granne/förening med tillgång till vattenkälla?

7.3 Olyckshändelser

Det finns en mängd händelser som kan uppkomma och som kan skada en dricksvattentäkt, dels sådana som skadar anläggningens tekniska system, som uppföringssystemen (pumpen), dels sådana som påverkar vattenkvaliteten, som läckage av miljöskadliga ämnen. Exempel på rena olyckshändelser kan vara trafikolyckor där bensin och oljor läcker ut och ner till grundvattnet. Det kan också vara bränder som uppkommer och där brandbekämpningen leder till föroreningar och försämrar vattenkvaliteten. I enstaka fall har det hänt att läckage av glykol från bergvärmeanläggningar eller jordvärme har kommit in i dricksvattenbrunnar och där nedbrytningsprodukterna givit obehaglig lukt och smak till dricksvattnet. I vissa fall har sprängning i berg skadat närliggande bergbrunnar, såväl kvalitetsmässigt som kvantitetsmässigt.

7.3.1 Skyddsavstånd kring brunnen

Det är viktigt att tillse att brunnen har ett ordentligt skydd mot yttre påverkan som kan uppkomma genom olyckshändelser. Till exempel vid tyngre arbete vid en fastighet bör det undvikas att ställa fordon, maskiner eller liknande nära brunnen. Avgränsa ett område runt brunnen där inga miljöskadliga aktiviteter får förekomma. Vid anläggningsarbeten i närheten av en brunn, till exempel sprängning på en grannfastighet, är det lämpligt att ett representativt vattenprov tas innan arbetena startar så att det finns ett referensprov att jämföra med om något skulle inträffa. Hur man kan åtgärda en skadad brunn beskrivs mer i kapitel 6. Dock ska påpekas att sanering av olja eller bränsle är mycket svårt och kostsamt och därför är det bättre att förebygga uppkomsten av sådana problem. Det är klokt att även ha skyddsavstånd till lager av kemikalier, konstgödsel, avlopp, naturgödsel eller betande djur. Beroende på markens lutning, brunnsens utformning och hur genomsläpplig marken är ska skyddsavståndet vara därefter. Om marken består av grus eller sand bör gödsel och kemikalier hanteras på en vattentät platta.

7.4 Väder- och naturhändelser

Det är dessvärre inte ovanligt att det uppkommer naturhändelser som påverkar små dricksvattenanläggningar och skadar vattenförsörjningen såsom

- stormar som ger elavbrott
- översvämningar
- skred och markförskjutningar
- skogsbränder
- torka.

7.4.1 Stormar och elavbrott

Kraftiga stormar uppkommer varje år i olika delar av Sverige. Några av dessa leder till trädfällning och strömavbrott som vid större områden med skogsskador har inneburit dagar utan ström eller i vissa fall strömavbrott längre än en vecka. Sannolikt kommer en del av dessa naturhändelser också att bli vanligare i ett varmare klimat. Det finns ett stort antal utredningar som redogör för samhällets konsekvenser av extrema väderhändelser till exempel klimat- och sårbarhetsutredningen Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter (Miljödepartementet, 2007). Till skillnad från grävda brunnar och ytvatten där reservvatten ofta kan hämtas med hink utgörs de flesta moderna dricksvattenbrunnar av bergborrade brunnar som ofta saknar möjlighet till uppfordring av vatten utan eldriven pump. Att ha en egen bensindriven eller solcellsdriven generator som reserv kan vara ett alternativ om den borrade brunnen är det enda tillgängliga vattnet.

7.4.2 Översvämningar

Brunnens läge i terrängen är avgörande för risken att den påverkas av översvämning. Översvämningen kan dels vara lokal i en lågpunkt i terrängen efter ett skyfall, dels bero på översvämning från ett närliggande vattendrag. En grävd brunn är ofta känsligare för översvämning än en borrad. Det är viktigt att se till att brunnens lock inte blir översvämmad, oavsett om brunnen är borrad eller grävd. Brunnens överdel bör därför vara konstruerad tillräckligt högt över markytan med en marklutning bort från brunnen. Den känsligaste tiden med risk för inträngning av ytvatten i brunnen är när marken omkring brunnen är vattenmättad, till exempel efter en långvarig period av regn eller vid snösmältning.

7.4.3 Skred och markförskjutningar

Beroende på vilken typ av jordart och lutning på omgivande marker kan det inträffa skred eller markförskjutningar. Det kan drabba brunnen, men även ledningar i marken kan tryckas ihop eller gå itu. Det normala är att skred och markrörelser uppstår vid kraftigt regn eller snabb snösmältning, men kan också uppstå efter en längre tids torka när jorden sätter sig i de små hålrum där det normalt finns grundvatten. De mest utsatta områdena är identifierade av SGI (Statens Geotekniska Institut) och finns på SGIs webbplats.³⁹

7.4.4 Skogsbrand

Brand i skog och mark kan ge stora problem för dricksvattenförsörjningen, antingen genom att förstöra energiförsörjningen till brunnar (elavbrott) eller förstöra brunnskonstruktionen. Brand kan också förorena vatten med brandrester som aska, kol och benspyrener samt påverka smak och färg. Många näringsämnen frigörs, vilka kan tillföras yt- och grundvatten. Mineralpartiklar kan ge en ökad grumlighet. Skogsbranden får också samma effekt som en kalavverkning, det vill säga kraftigt ökad avrinning från området som kan påverka tillrinningen till vattentäkten, till exempel brunnen (Bovin och Thorsbrink 2015). Brand kan påverka vattnets pH-

³⁹ www.sgi.se. Samhällsplanering–säkerhet, skredriskutredningar.

värde genom att sulfathalter ökar. Det ger en försurande effekt som dock kan buffras av den basiska askan (Havsmiljöinstitutet, 2018). Ändringar i pH kan föra med sig ökade halter metaller i vattnet, till exempel järn, mangan, krom eller arsenik (Smith et al., 2011). En brand kan alltså leda till stora förändringar i vattnets kvalitet och därför bör kvaliteten nogra följas om det varit brand i dricksvattentäktens närområde.

7.4.5 Torka

Vid låga grundvattennivåer och längre perioder av torka bör vattenanvändningen minimeras. Förberedelser bör göras i god tid genom att se över hushållets vattenanvändning och vattenförbrukande installationer samt att i förberedande syfte samla och lagra regnvatten, om möjligt gärna under mark. Om vattnet ändå skulle ta slut kan det i kommuner där det är vanligt med vattenbrist finnas möjlighet att hämta eller köpa dricksvatten från kommunens vattenkiosk eller tappställen för att avhjälpa akut brist eller avbrott i dricksvattenförsörjningen. Behövs mycket vatten så kan den enskilde kontakta kommunen eller kommunens dricksvattenproducent.

7.5 Klimatförändringarnas påverkan

FN:s klimatpanel (IPCC⁴⁰) har sammanställt ett flertal olika scenarier över utsläppen av växthusgaser och de samlade effekterna av dessa. Den temperaturökning som kommer att uppkomma i Sverige medför också att grund- och ytvattentemperaturen höjs. De klimatmodeller som använts visar att vegetationsperiodens längd kommer att öka med upp till 1,5 månader fram till år 2100. Det innebär samtidigt att växtligheten kommer att ta hand om nederbörden 1,5 månader längre, varvid den växtfria grundvattenbildningsperioden minskar. Det innebär alltså att man måste leva på de grundvattenmängder som finns lagrade i marken under en längre period. Om grundvattenreservoarerna inte räcker till sjunker grundvattennivåerna och brunnarna sinar. Detta kan medföra kvantitetsproblem för den enskilda vattenförsörjningen och även leda till kvalitetsförändringar i kustnära lägen genom havsvatteninträngning. Perioder av torka kan bli vanligare i framtiden, speciellt i sydöstra Sverige, trots att nederbörden totalt sett på årsbasis förväntas bli högre i Sverige (Nationella expertrådet för klimatanpassning, 2022).

Ändringar i klimatet innebär också ökad risk för kvalitetsförändringar i grundvatten. Förutom översvämningar och extrema regnhändelser vilket kan leda till att föroreningar sköljs ner till grundvatten gynnar en ökad vattentemperatur tillväxt av mikroorganismer. Det kan i sin tur medföra ökad frekvens av utbrott orsakade av till exempel sjukdomsalstrande bakterier. Ökad frekvens av bränder, till exempel skogs-

För mer information om klimatförändringarnas påverkan på dricksvatten, samt metoder för systemanalys, riskanalys och åtgärder läs **Handbok för klimatanpassad försörjning av dricksvatten** (Livsmedelsverket, 2019).

40 IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

bränder kan också frigöra oönskade ämnen som kan påverka grundvattenkvaliteten, liksom större arealer av stormfällda träd.

Även i ytvattentäkter kan temperaturhöjningen gynna tillväxt av mikroorganismer. Fler skyfall kan föra ut stora mängder oönskade ämnen i sjöar och ytvattendrag. Bland annat kan en ökad mängd av humusämnen förväntas tillföras ytvattnet, vilket kommer att kräva mer avancerad rening. Ytvatten kan också påverkas av ökad temperatur sommartid vilket kan leda sänkta vattennivåer. Med mer näringsämnen i sjöar och vattendrag så finns risken för ökad frekvens av blomning av cyanobakterier (Livsmedelsverket, 2018). Se vidare kring åtgärder och reningsinsatser i kapitel 6.

7.6 Nedfall av radioaktiva ämnen

Vid händelse av en kärnteknisk olycka eller annan radiologisk nödsituation kan nedfall av radioaktiva ämnen ske på olika platser. Dricksvatten kan förorenas om nedfallet sker i en dricksvattentäkt eller i rinnande vattenströmmar som leder dit. De vanligaste kemiska ämnena (isotoperna) vid radioaktivt nedfall är jod-131, cesium-134 och -137 samt strontium-89 och -90.

7.6.1 Ytvattentäkter

På grund av större exponering utgör ytvattentäkter större risk för förorening av radioaktiva ämnen jämfört med grundvattentäkter. Detta gäller speciellt om vattnet tas från små och grunda sjöar där utspädningseffekten inte är så stor. I en förorenad ytvattentäkt kan nivåerna till en början bli höga av framför allt radioaktivt jod. Även radioaktivt cesium och strontium kan förekomma. Koncentrationerna av radioaktiva ämnen minskar dock ganska snabbt när vattnet naturligt späds ut. Jod-131 klingar av förhållandevis snabbt, halveringstiden är 8 dygn. Om det finns snö när det radioaktiva nedfallet sker kan dricksvattnet behöva kontrolleras igen efter snösmältningen.

7.6.2 Grundvattentäkter

Grundvattentäkter som till exempel brunnar påverkas initialt inte på samma sätt som ytvattentäkter. Men när nedfallet rör sig djupare ned i marken finns risk för att även grundvatten blir förorenat med radioaktiva ämnen. Nivåerna av radioaktivt strontium och cesium är i så fall lägre än de var när nedfallet ägde rum. Hur fort ett eventuellt nedfall kommer ner i en grundvattentäkt beror bland annat på typ av berggrund och brunnens djup. Radioaktiva ämnen kan även hamna i brunnsvattnet via ytligt vatten om brunnen inte är tät.

7.6.3 Beredskap inför radioaktivt nedfall

Det är bra att i förväg tänka igenom om det finns någon alternativ vattenkälla. Det gäller även för det vatten som ges till djur och används till bevattning av grödor. Det är också viktigt att brunnen är tät så att inte ytligt vatten rinner ner till grundvattnet via regn och snö. Brunnslöcket bör vara helt och ytligt vatten bör kunna ledas bort från brunnen.

Checklista – åtgärder när det finns risk för nedfall av radioaktiva ämnen i din ytvattentäkt



- ✓ Drick inte vattnet och använd inte i matlagning.
- ✓ Använd inte heller vattnet till bevattning av grödor eller djur.
- ✓ Hämta ditt dricksvatten från annan vattentäkt. Vid behov kontakta din kommun för information om var säkert dricksvatten kan hämtas.
- ✓ Det kan vara aktuellt att ta reda på om dricksvattnet innehåller särskilda radioaktiva ämnen i sådana halter att det kan vara skadligt för hälsan. Eventuellt har kommunen information om det behövs särskild provtagning för små dricksvattenanläggningar för privat bruk.

Mer information om nedfall av radioaktiva ämnen och livsmedel finns i kunskapsunderlaget **Produktion och hantering av livsmedel vid nedfall av radioaktiva ämnen** (Livsmedelsverket et al., 2020).



8. Ansvar och lagstiftning

I kapitel 3 gavs en introducerande beskrivning över de regler som styr de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk. Där beskrevs även myndighetsstrukturen. I detta kapitel beskrivs den rättsliga regleringen mer ingående.

8.1 Introduktion – många olika författningar

När man ska inrätta en liten dricksvattenanläggning för privat bruk blir flera olika regleringar tillämpliga. Beroende på vilken fråga det gäller så får man alltså gå till olika delar av lagboken.

Rätten att få avleda yt- eller grundvatten, det vill säga att borra eller gräva en brunn eller att pumpa vatten ur en sjö eller ett vattendrag utgör en så kallad vattenverksamhet.⁴¹ Vattenverksamheter regleras dels i 11 kapitlet miljöbalken, dels i 2 kapitlet lag med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet (LVV),⁴² beroende på vilken aspekt som ska styras.

I Sverige gäller att vatten som förekommer naturligt inte kan ägas av någon, utan man talar i stället om att den som ska utnyttja vatten för, till exempel, dricksvattenändamål ska ha rådighet över det vatten som ska användas. Frågan om vem som har rådighet över vatten regleras i 2 kapitlet LVV.

För att få avleda yt- eller grundvatten, som alltså är en form av vattenverksamhet, krävs utöver rådighet enligt huvudregeln också att man har fått tillstånd till detta från en mark- och miljödomstol.⁴³ I denna tillståndprocess, som i mycket regleras genom 11 kapitlet miljöbalken, hanteras bland annat frågor som gäller risker för

41 Begreppet "vattenverksamhet" definieras i 11 kapitlet 3 § miljöbalken, och begreppet "vattenanläggning" i 4 § samma kapitel.

42 1998:812, LVV.

43 Som visas nedan kan kravet på tillstånd i vissa fall vara ersatt med en skyldighet att anmäla den planerade verksamheten till tillsynsmyndigheten innan den påbörjas, och i ytterligare andra fall så krävs det varken tillstånd eller anmälan för att få utföra en vattenverksamhet.

omgivningen med den planerade vattenverksamheten, till exempel om grannens brunn kan komma att sänka om jag tar ut grundvatten. Andra frågor som hanteras kan handla om vilka skyddsåtgärder som kan behöva vidtas.

Om frågan istället gäller vilka kvalitetskrav som kan ställas på dricksvattnet från en liten dricksvattenanläggning för privat bruk, så finns dessa regler i stället i miljöbalkens hälsoskyddsbestämmelser i dess 2 och 9 kapitel.

Vattenkvaliteten i de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk regleras alltså genom miljöbalkens hälsoskyddsregler, även om Livsmedelsverkets riktvärden då är vägledande. I 2 kapitlet miljöbalken finns även den så kallade lokaliseringsregeln som styr valet av plats för dricksvattenanläggningen.

Utöver dessa regler i miljöbalken så finns även vissa relevanta regler i plan- och bygglagen. En sådan regel är att kommunens byggnadsnämnd varken får ge bygglov eller anta en detaljplan, om man inte kunnat visa att det går att lösa dricksvattenfrågan. Samma sak gäller inför ett förhandsbesked till bygglov. En kommun kan även bestämma att det i ett visst detaljplanelagt område ska krävas bygglov för inrättandet vissa vattenanläggningar.

I lag om allmänna vattentjänster, vattentjänstlagen, regleras när kommunerna övertar ansvar för dricksvattendistributionen från den enskilde fastighetsägaren eller nyttjanderättshavaren.

Vid sidan av de miljö- och hälsoskyddsmässiga reglerna, finns även relevanta regler i konsumentlagstiftningen. Denna reglering handlar främst om det avtalsrättsliga och konsumenträttsliga förhållandet mellan beställare och utförare, det vill säga entreprenören eller hantverkaren. Detta är ett civilrättsligt förhållande, till skillnad mot det offentligrättsliga förhållandet mellan exempelvis en fastighetsägare och den kommunala tillsynsmyndigheten. I denna faktaskrift görs ingen fördjupning av dessa bestämmelser.

8.2 Miljöbalken

8.2.1 Miljöbalken – central för små dricksvattenanläggningar

I kapitel 3 har det konstaterats att det är den enskilde fastighetsägaren, eller en nyttjanderättshavare, som ansvarar för sitt dricksvatten när det inte är ett kommunalt ansvar. Som också nämnts är det hälsoskyddsreglerna i miljöbalken som reglerar vattenkvaliteten i de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk.

Bestämmelser i miljöbalken aktualiseras både vid inrättandet av dricksvattenanläggningar, och när de senare utnyttjas. I de fall det kan krävas tillstånd för

inrättandet av sådan dricksvattenanläggning används uttrycket "förprovning" eller "tillståndsprövning" av anläggningen. När anläggningen är i drift är det i stället "tillsyn" som är aktuellt. Tillsyn består dels av verksamhetsutövarens egen tillsyn "egenkontroll", dels av den tillsyn som bedrivs av tillsynsmyndigheten.⁴⁴

Miljöbalken är en viktig lagstiftning för de små dricksvattenanläggningarna. I balken samt i lag med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet, finns regler om var och hur en dricksvattenanläggning kan/får inrättas, men också om vilka kvalitetskrav som ska ställas på dricksvattnet även om kraven inte uttrycks med exakta siffror, parameter för parameter.

I 2 kapitlet miljöbalken finns "de allmänna hänsynsreglerna". Dessa bestämmelser ska tillämpas av alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd där miljöbalken är tillämplig. När det gäller de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk ska dessa bestämmelser följas när nya anläggningar ska inrättas. De ska sedan följas så länge som anläggningarna utnyttjas. Förutom de allmänna hänsynsreglerna finns även mer preciserade regler för de små vattenanläggningarna för privat bruk i 9 och 11 kapitlet miljöbalken. Därutöver finns det relevanta bestämmelser i några regeringsförordningar såsom förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd⁴⁵ samt miljöprövningsförordningen.⁴⁶ De enskilda kommunerna har även möjligheter att anta vissa lokala föreskrifter, till exempel till skydd för yt- eller grundvattenförekomster, genom att man kan bilda vattenskyddsområden.⁴⁷

För många av de verksamheter som ska följa miljöbalkens bestämmelser krävs att de fått ett formellt tillstånd eller att man gjort en anmälan till tillsynsmyndigheten, för att inrättandet och driften ska få påbörjas. Sådana krav finns inte för alla vattenverksamheter under miljöbalken. Till exempel saknas detta krav för de vattentäkter som endast ska försörja fastigheter för maximalt två familjer med dricksvatten.⁴⁸ Kravet på tillstånd respektive anmälan utvecklas mer i avsnitt 8.2.5.

Det är dock viktigt att poängtera, att oavsett om det krävs tillstånd, anmälan eller inte, så är det alltid verksamhetsutövaren som på egen hand ansvarar för att dricksvattenanläggningen, eller den planerade dricksvattenanläggningen, verkligen lever upp till samtliga relevanta krav i miljöbalken. Bedömer man att dessa regler inte kan uppfyllas, så får verksamheten, eller inrättande av denna, inte påbörjas eller fortsätta utnyttjas.

44 Det kan vara förvillande att man inom livsmedelslagens område istället för tillsyn använder begreppet kontroll och kontrollmyndighet, trots att det i vissa fall är samma myndighet som hanterar både hälsoskyddstillsynen och livsmedelskontrollen.

45 SFS 1998:899.

46 SFS 2013:251.

47 Se 7 kapitlet 21 § miljöbalken.

48 Se 11 kapitlet 11 § miljöbalken.

8.2.2 Miljöbalkens målsättning och de nationella miljömålen

Miljöbalkens mål⁴⁹ är att främja en hållbar utveckling och att tillförsäkra nuvarande och kommande generationer en hälsosam och god livsmiljö. Miljöbalken ska tillämpas så att människans hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter. För att göra det lättare att tolka vad denna målsättning innebär, har riksdagen fastställt 16 nationella miljömål⁵⁰. De nationella miljömålen är inte rättsligt bindande, men de är rättsligt relevanta och vid tillämpning av miljöbalken samt plan- och bygglagen ska dessa mål alltid beaktas. När det gäller skyddet av dricksvatten är flera av dessa miljömål relevanta, såsom

- giftfri miljö
- levande sjöar och vattendrag
- grundvatten av god kvalitet
- myllrande våtmarker
- god bebyggd miljö.

Kommunernas lokala vattenförsörjningsplaner, vars syfte är att säkra dricksvattenförsörjningen, är bland annat ett led i arbetet med att uppfylla miljömålen om Levande sjöar och vattendrag samt Grundvatten av god kvalitet. Länsstyrelserna kan ta fram regionala vattenförsörjningsplaner som ett underlag för kommunernas arbete.

Samtliga bestämmelser i miljöbalken ska tolkas mot bakgrund av målsättningsregeln och de nationella miljömålen. När man i miljöbalken använder uttrycket ”till skydd för människors hälsa och miljön” är detta endast en förkortning av att man ska ta hänsyn till allt det som omfattas av balkens målsättningsregel, det vill säga att

- skydda människor från olägenheter, så som brist på rent vatten, från buller, lukt, luftföroreningar eller andra störningar
- skydda och bevara den biologiska mångfalden
- skydda miljön i övrigt från föroreningar till luft, mark och vatten
- hushålla med naturresurser och energi (vatten är en viktig naturresurs)
- skydda den fysiska miljön i övrigt, vilket syftar på mark och vattentillgångar i sig.

Utöver Sveriges nationella miljömål finns även det övergripande Generationsmålet:

”Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.”

49 Se 1 kapitlet 1 § miljöbalken.

50 www.sverigesmiljomal.se

8.2.3 Miljöbalkens allmänna hänsynsregler

De generella och övergripande försiktighetsmåten finns reglerade i miljöbalkens allmänna hänsynsregler i 2 kapitlet. Dessa bestämmelser ska följas när man inrättar en ny vattenanläggning, såsom att borra eller gräva en brunn, men också när man fortlöpande driver anläggningen. Här följer en kortfattad genomgång.⁵¹

8.2.3.1 Bevisbörderegeln

Balken bygger på så kallad omvänd bevisbörda.⁵² Det betyder att det är den som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd som ska visa att detta kan ske utan risk för olägenhet för människors hälsa eller för miljön, eller med hänsyn till hushållningen med naturresurser och kunna visa att man följer miljöbalken i övrigt. Den som avser att borra eller gräva en brunn, har ansvar för att brunnen inte medför störningar för omgivningen, såsom att andra brunnar sinar eller påverkas av föroreningar.

Den omvända bevisbördan kan då innebära att den som ansvarar för den mindre dricksvattenanläggningen ska kunna visa att den inte kommer leda till sådana risker. Detta ansvar gäller fortlöpande så länge som verksamheten pågår.

8.2.3.2 Kunskapskravet

Den som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska ha kunskap om vad verksamheten innebär, eller kommer innebära, för människors hälsa, för miljön och för möjligheterna att hushålla med naturresurser (såsom grundvatten).⁵³ I grunden handlar detta om att man som ansvarig för dricksvattenanläggningen själv ska ha nödvändig kunskap, och har man inte det förväntas man skaffa sig kunskapen genom att anlita konsulter, entreprenörer eller hantverkare som har nödvändig kunskap och som kan ge beställaren lämpliga råd. Det är dock alltid den som driver eller avser att driva vattenanläggningen som ansvarar för att kunskapen finns.

8.2.3.3 Försiktighetsåtgärder

Redan risken för olägenhet innebär krav på att skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått ska vidtas.⁵⁴ Med olägenhet kan avses både hälsorisker med dåligt vatten för dem som ska utnyttja vattnet från anläggningen, och risker för att omgivningen kan påverkas av anläggningen såsom att brunnar i närheten kan sina till följd av en ny brunn eller av ökat vattenuttag. Om en verksamhet bedrivs yrkesmässigt finns även krav på att Bästa möjliga teknik (BAT)⁵⁵ ska användas.

När det kommer till inrättande av små dricksvattenanläggningar för privat bruk kan det handla om att rena vattnet med filter, att täta brunnen eller lägga på ett lock för

51 Det finns en omfattande litteratur om miljöbalken för den som vill veta mer. Bertil Bengtsson med flera, Jonas Ebbesson, Gabriel Michanek och Charlotta Zetterberg, Jan Darpö samt Ulf Bjällås är några författare som skrivit i ämnet.

52 2 kapitlet 1 § miljöbalken.

53 2 kapitlet 2 § miljöbalken.

54 2 kapitlet 3 § miljöbalken.

55 BAT: Best Available Techniques.

att förhindra att förorenat ytvatten kommer ner i vattnet, eller att utföra borrningen så att inte brunnar, hus eller anläggningar i närheten riskerar att ta skada. Också dessa krav gäller fortlöpande så länge som verksamheten bedrivs. Frågan om val av plats regleras i en särskild bestämmelse.

8.2.3.4 Produktvalsregeln

Den som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska välja sådana produkter som är minst skadliga för hälsan och miljön.⁵⁶ Detta kan exempelvis handla om att undvika hälsofarliga kemikalier för att rena vatten, eller att använda miljövänliga bränslen, om det finns mindre riskabla produkter att tillgå.

8.2.3.5 Resurshushållningsregeln

Den som bedriver verksamhet ska hushålla med råvaror och energi.⁵⁷ Att inte ta ut mer vatten (dimensionering av pump) än vad som verkligen behövs, att underhålla rör och ledningar så att de inte läcker samt att installera snålspolande toalett är exempel på hushållningsåtgärder kopplade till vattenförbrukningen. Att vattna trädgårdslandet och växthuset med regnvatten direkt från taket i stället för att använda brunnsvattnet är ett annat exempel på hur man kan hushålla med resursen vatten. Kanske kan det även vara en resurshushållande åtgärd att inrätta en vattentäkt tillsammans med grannarna.

8.2.3.6 Lokaliseringsregeln

Den som avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd ska välja den plats som är lämplig med tanke på risk för olägenhet för människors hälsa eller för miljön.⁵⁸

Lokaliseringsregeln, eller platsvalsregeln som den ofta kallas, aktualiseras främst när en ny dricksvattenanläggning ska etableras. Är det en tillståndspliktig dricksvattenanläggning så sker lokaliseringsprövningen i samband med tillståndsförordandet, och är det en anmälningspliktig anläggning så prövas lokaliseringen i samband med att myndigheten bedömer anmälan.

Att välja plats för sin vattenanläggning med hänsyn till andra dricksvatten-, eller energibrunnar i närheten är en viktig faktor att ta hänsyn till. Hänsyn ska också tas till risken för negativ påverkan på vattenkvaliteten, såsom saltvatteninträngning, påverkan från miljöstörande verksamheter i närheten såsom från avfallsupplag, små avlopp, vägar, eller industrier eller från naturligt förekommande ämnen i omgivningen. Hänsyn kanske inte endast ska tas till uppströms liggande föroreningsrisker, utan beroende på hur sänktratten⁵⁹ ser ut kan det även finnas anledning att bedöma risker med exempelvis nedströms liggande avloppsanläggningar.

56 2 kapitlet 4 § miljöbalken.

57 2 kapitlet 5 § miljöbalken.

58 2 kapitlet 6 § miljöbalken.

59 Med uttrycket sänktratt avses det område runt en brunn, inom vilket grundvattenströmmarna kan ändras genom själva brunnen. Inom sänktratten rör sig grundvattnet mot brunnen.

En helt grundläggande faktor är naturligtvis att det verkligen finns grund- eller ytvatten i tillräckliga mängder under de årstider som man kommer vistas i huset.

8.2.3.7 Skälighetsregeln

Skälighetsregeln innebär att alla de krav som ställs enligt 2 kapitlet miljöbalken ska vara hälso- och miljömässigt motiverade utan att vara ekonomiskt orimliga.⁶⁰ Denna bedömning ska göras i varje enskilt fall. En tillsynsmyndighet får inte ställa sådana krav på försiktighetsmått eller begränsningar som inte är rimliga i förhållande till kostnaden för att vidta dem.

Ju mer känsligt ett område är, desto dyrare kan sådana åtgärder få vara, vilket exempelvis kan innebära ökade krav på hushållning med vatten i ett område där det råder eller kan råda brist på sött grundvatten.

Skälighetsbedömningen ska göras i varje enskilt fall, utifrån de förutsättningar som råder på den aktuella platsen och dess omgivningar.

8.2.4 Specifika hälsoskyddsregler i miljöbalken

8.2.4.1 Olägenhet för människors hälsa

Utöver de generella bestämmelserna i 2 kapitlet miljöbalken, finns även specifika regler om hälsoskydd i 9 kapitlet. Av 33 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd⁶¹ framgår vidare att dricksvatten i bostäder utgör en hälsoskyddsfråga (Förklaringsruta 7).

Förklaringsruta 7

33 § Förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd

I syfte att hindra uppkomst av olägenhet för människors hälsa skall en bostad särskilt

- ◆ Ge betryggande skydd mot värme, kyla, drag, fukt, buller, radon, luftföroreningar och andra liknande störningar.
- ◆ Ha tillfredsställande luftväxling genom anordning för ventilation eller på annat sätt.
- ◆ Medge tillräckligt dagsljus.
- ◆ Hållas tillfredsställande uppvärmd.
- ◆ Ge möjlighet att upprätthålla en god personlig hygien.
- ◆ Ha tillgång till vatten i erforderlig mängd och av godtagbar beskaffenhet till dryck, matlagning, personlig hygien och andra hushållsgöromål.



60 2 kapitlet 7 § 1 stycket miljöbalken.

61 Förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

Medan små dricksvattenanläggningar för privat bruk alltså betraktas som hälsoskyddsobjekt, så utgör större dricksvattenanläggningar, eller dricksvattenanläggningar för offentlig eller kommersiell verksamhet, objekt under livsmedelslagstiftningen, så kallade livsmedelsföretag.

Hälsoskydd innebär att människor ska skyddas mot störningar som innebär risk för olägenhet för människors hälsa. Olägenhet för människors hälsa definieras i miljöbalken⁶² och är ett grundläggande begrepp i arbetet med hälsoskydd.⁶³ I tidigare lagstiftning användes begreppet ”sanitär olägenhet”, ett begrepp som alltså inte längre ska användas av myndigheter även om det kan förekomma i dagligt tal.

Störningar som kan påverka människors hälsa

Med olägenhet för människors hälsa avses ”en störning som enligt medicinsk eller hygienisk bedömning kan påverka en människas hälsa menligt” i fysisk eller psykisk mening. Med fysisk mening menas till exempel att man blir sjuk rent kroppsligt och med psykisk mening kan avses att man upplever oro över vattenkvaliteten. Även sådana störningar som kan påverka människors välbefinnande, till exempel lukt och inomhusklimat, omfattas.

De störningar som avses är sådana som inte är obetydliga, det vill säga som inte är ”ringa” eller tillfälliga. En obetydlig störning är en sådan störning som bara påverkar någon enstaka person negativt, medan människor i allmänhet inte störs. En obetydlig störning kan också innebära att man endast blir marginellt eller lite påverkad av dricksvattnet, men inte sjuk. Man ska dock ta hänsyn till personer som är något känsligare än vad normalpopulationen kan antas vara. Detta kan betyda att en person som har en kraftig allergi mot ett födoämne, eller som är väldigt känslig för lukter, inte alltid kan vara referensperson för att kunna avgöra om det verkligen är en olägenhet för människors hälsa. Dock ska till exempel barn jämföras med barn i liknande utvecklingsstadium.

En störning ska ha en viss varaktighet, antingen genom att den pågår under en sammanhängande tid eller att den återkommer, regelbundet eller oregelbundet.

Bedömningen av om en störning ska omfattas av begreppet olägenhet för människors hälsa 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, och då kommer kostnaderna för åtgärderna att ha betydelse. Se miljöbalkens skälighetsregel i avsnitt 8.2.3.

Kan överklagas vid tvist med beslutande myndighet

Miljöbalken med följdförfattningar innehåller övergripande bestämmelser om hälsoskydd, men även mer detaljerade sådana. Inte sällan är det en ren bedömningsfråga om ett vatten ska anses leva upp till kvalitetskraven, och är man inte överens med den beslutande myndigheten kan besluten överklagas till nästa instans. Det är genom överklaganden till högre instanser som det bildas ny

62 Begreppet olägenhet för människors hälsa definieras i 9 kapitlet 3 § miljöbalken.

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

rättspraxis, och i bästa fall innebär Mark- och miljööverdomstolens domar att lagstiftningen innehåll preciseras och förtydligas.

8.2.4.2 Specifika regler om dricksvatten i bostäder

Regler om vatten i bostäder, inklusive enskilda hushåll, finns i 33 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Där finns särskilda bestämmelser till skydd mot olägenhet för människors hälsa. Se Förklaringsruta

Förklaringsruta 8

9 kapitlet 9 § miljöbalken

Bostäder och lokaler för allmänna ändamål skall brukas på ett sådant sätt att olägenheter för människors hälsa inte uppkommer och hållas fria från ohyra och andra skadedjur.

Ägare eller nyttjanderättshavare till berörd egendom skall vidta de åtgärder som skäligen kan krävas för att hindra uppkomsten av eller undanröja olägenheter för människors hälsa.



Det är ägaren eller nyttjanderättshavaren som ansvarar för att hälsoskyddskraven uppfylls, detta följer av 9 kapitlet 9 § miljöbalken. Se Förklaringsruta 8.

Egnahemsägare har alltså ett eget ansvar för att dessa krav uppfylls, och i ett hyresförhållande så är det hyresvärden som ansvarar om inget annat är avtalat. En tillsynsmyndighet kan således rikta förelägganden både mot egnahemsägaren och mot en hyresvärd. Det görs ingen skillnad mellan permanentbostäder och fritidsbostäder.

8.2.4.3 Livsmedelsverkets riktvärden är vägledande

Tillsynsmyndigheter och ansvariga för små dricksvattenanläggningar för privat bruk ska förhålla sig till Livsmedelsverkets riktvärden. Det är mot bakgrund av dessa riktvärden som miljöbalkens hälsoskydds krav för dricksvatten ska tolkas. Ett beslut från en tillsynsmyndighet avseende vattenkvaliteten i en mindre dricksvattenanläggning kommer därför främst att grundas dels på miljöbalkens allmänna hänsynsregler, dels på bestämmelserna om olägenhet för människors hälsa i 9 kapitlet miljöbalken. Bestämmelsen om de sanitära förhållandena i en bostad, i 33 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, är även klart relevant.

8.2.5 Regler om tillstånd och anmälan för vattenverksamheter

I vissa fall krävs tillstånd för att få bedriva verksamheter som omfattas av miljöbalken (Tabell 4). Ibland används uttrycket ”förprovning” i stället för tillståndsprövning. I 11 kapitlet miljöbalken finns bestämmelserna om när det krävs tillstånd eller anmälan för att få bortleda yt- eller grundvatten.⁶⁴

När det gäller de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk blir olika tillstånds- respektive anmälningsregler tillämpliga dels beroende på om det är en yt- eller grundvattentäkt, dels beroende på hur mycket vatten som ska avledas. Men det beror också på om vattnet ska användas i ett kommersiellt eller offentligt respektive i ett helt privat sammanhang.

När det gäller vattenverksamheter är huvudregeln att det alltid krävs tillstånd, men det finns vissa undantag. Det viktigaste undantaget för de små vattenanläggningarna för privat bruk är att tillstånd inte behövs för vattentäkt för en en- eller tvåfamiljsfastighets eller jordbruksfastighets husbehovsförbrukning eller värmeförsörjning (Tabell 4).⁶⁵

Dessa regler utgår från en vattenrättslig reglering där hänsyn till andra vattenföretag, till miljörisker samt till risker för byggnader och anläggningar i närheten är viktiga aspekter.

I vissa områden där brist på sött vatten föreligger eller kan förväntas uppkomma kan kommunen med stöd av hälsoskyddsreglerna i 9 kapitlet miljöbalken införa krav på anmälan eller tillståndsprövning för nya brunnar eller anläggning av grundvattentäkt.⁶⁶ En sådan tillståndsprövning kräver ofta att vattentillgången först måste beräknas. Information om detta ges vanligtvis på kommunens hemsida eller kan erhållas direkt från kommunens miljö- och hälsoskyddsnämnd.

Utförs en vattenverksamhet utan att man sökt tillstånd eller lämnat in en anmälan, kan detta antingen vara straffbelagt,⁶⁷ eller vara förenat med miljöstraffavgift.⁶⁸

64 11 kapitlet miljöbalken.

65 Se 11 kapitlet 11 § miljöbalken.

66 Se 9 kapitlet 10 § miljöbalken.

67 Se 29 kapitlet miljöbalken.

68 Se 30 kapitlet miljöbalken samt förordning (2012:259) om miljöstraffavgifter.

Tabell 4. Översikt över när det i miljöbalken krävs tillstånd eller anmälan att få leda bort yt- eller grundvatten.

Situation	Ytvattentäkt (bortledande av vatten från ett vattenområde) ^a	Grundvattentäkt eller utförande av anläggning för detta. ^b	Anläggning för bortledande av grundvatten	Anläggning för bortledande av ytvatten
Vattentäkt för en en- eller tvåfamiljs-fastighet^c	Ej krav på tillstånd. Ej krav på anmälan. ^d	Ej krav på tillstånd. Ej krav på anmälan. ^d Kan införas bygglovsplikt i detaljplan för täkt. ^e Kan införas tillstånds-/anmälningsplikt för anläggning. ^f	Kommunen kan införa krav på anmälan eller tillståndsplikt. ^f	Skulle kunna krävas anmälan för samråd om det ej föreligger anmälnings- eller tillståndsplikt i övrigt. ^g
Fler än två hushåll, men max 600 m³/dygn^h,	Anmälan till tillsynsmyndigheten krävs. ⁱ Över denna nivå krävs tillstånd. ^j	Tillstånd krävs. Också över denna nivå krävs tillstånd. ^j	Tillstånd krävs. ^j	Anmälan till tillsynsmyndigheten krävs. ⁱ Över denna nivå krävs tillstånd. ^j
Fler än två hushåll, men max 1000 m³/dygn^k,	Anmälan krävs. ⁱ Över denna nivå krävs tillstånd. ^j	Tillstånd krävs. ^j Över denna nivå krävs också tillstånd. ^j	Tillstånd krävs. ^j	Anmälan krävs. ⁱ Över denna nivå krävs tillstånd. ^j
Generellt undantag: Om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen kan skadas.^l	Varken tillstånd eller anmälan krävs.	Varken tillstånd eller anmälan krävs.	Varken tillstånd eller anmälan krävs.	Varken tillstånd eller anmälan krävs.

a 11 kapitlet 3 § 3 p. miljöbalken.

b 11 kapitlet 3 § 6 p. miljöbalken.

c Eller jordbruksfastighets husbehovs-förbrukning eller värmeförsörjning.

d 72 11 kapitlet 11 § miljöbalken.

e 9 kapitlet 8 § p.5 plan- och bygglagen.

f 9 kapitlet 10 § 2 st. miljöbalken.

g Enligt 12 kapitlet 6 § miljöbalken.

h Eller 100 000 m³/år från vattendrag.

i 19 § förordningen (1998:1388) om vattenverksamheter.

j 11 kapitlet 9 § miljöbalken.

k Eller 200 000 m³/år, Från vattenområde, ej vattendrag.

l 11 kapitlet 12 § miljöbalken.

I de fall det krävs tillstånd enligt 11 kapitlet miljöbalken ska ansökan sändas till Mark- och miljödomstolen.⁶⁹

I de fall det krävs en anmälan ska den sändas till tillsynsmyndigheten som i de flesta fall är länsstyrelsen i det län där fastigheten är belägen.⁷⁰

Frågan om krav på tillstånd eller anmälan kan sammanfattas enligt följande:

1. **Det krävs tillstånd för att få bedriva vattenverksamhet, vilket är huvudregeln.**⁷¹
 - a. **Undantag från tillståndsplikten** gäller för vattentäkt för en en- eller tvåfamiljsfastighets eller jordbruksfastighets husbehovsförbrukning eller värmeförsörjning.⁷²
 - b. **Undantag från tillståndsplikten** gäller också om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom vattenverksamhetens inverkan på vattenförhållandena.⁷³
2. **Istället för tillståndsprövning krävs det en anmälan för att få bedriva, bland andra, följande vattenverksamheter** (gällande vattentäkter eller anläggningar).⁷⁴
 - a. Bortledning av högst 600 kubikmeter ytvatten per dygn från ett vattendrag, dock högst 100 000 kubikmeter per år, eller utförande av anläggningar för detta.
 - b. Bortledning av högst 1 000 kubikmeter ytvatten per dygn från ett annat vattenområde än vattendrag, dock högst 200 000 kubikmeter per år, eller utförande av anläggningar för detta.
 - c. Ändring av en anmäld vattenverksamhet.
 - d. Ändring av en tillståndsprövad vattenverksamhet, om ändringen är en anmälningspliktig verksamhet.

8.2.6 Tillsyn enligt miljöbalken

8.2.6.1 En myndighet får inte alltid ge konkreta råd om hur enskilda personer ska göra

I brist på andra kunskapskällor vänder sig många ofta till någon myndighet för att få vägledning och råd. Enligt förvaltningslagen har förvaltningsmyndigheter, exempelvis en kommunal miljönämnd och dess förvaltning, skyldighet att ge god

69 Mark- och miljödomstolar finns vid fem av landets tingsrätter, i Umeå, Östersund, Nacka, Växjö samt Vänersborg.

70 Det kan även vara kommunen som har tillsynsansvaret över vattenverksamheter. Är man osäker på vem som är tillsynsmyndighet är det bäst att kontakta länsstyrelsen.

71 11 kapitlet 9 § miljöbalken.

72 11 kapitlet 11 § miljöbalken.

73 11 kapitlet 12 § miljöbalken.

74 19 § förordning (1998:1388) om vattenverksamhet.

service till allmänheten. Av miljöbalken följer att tillsynsmyndigheter ska underlätta för den enskilde att uppfylla sina skyldigheter samt ge information. Vad den enskilde ofta inte har klart för sig är att sådana myndigheter inte får ge råd i form av ”du bör göra så här” eller ”du bör använda den tekniken” eller ”du bör inrätta din anläggning på den platsen”. Myndigheternas serviceskyldighet innebär således inte att dessa ska ge handfasta råd i enskilda fall, utan att de på ett mer generellt plan kan ge vägledning, råd och hänvisningar till att leta vidare på egen hand. Risken är annars att myndigheter går över gränsen till att bli konsult, vilket de inte får vara. Detta är viktigt att ha med sig, både för myndigheten men även för den som är i behov av goda råd. Det är viktigt att inte ha för höga förväntningar på vilken typ av råd man har rätt att begära från en myndighet.

8.2.6.2 Tillsyn över vattenverksamhet

Länsstyrelsen är i de flesta fall tillsynsmyndighet för vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken, vilket innebär ett tillsynsansvar som även kan omfatta mindre vattenuttag. Denna tillsyn kan exempelvis omfatta frågor som handlar om hur en vattentäkt påverkar andra vattentäkter i närheten. I vissa enskilda fall har dock kommunerna övertagit tillsynen också över vattenverksamheter.

8.2.6.3 Tillsyn över små dricksvattenanläggningar för privat bruk

Det är kommunens miljö- och hälsoskyddsnämnd som utövar tillsynen över miljö- och hälsoskyddet i kommunen, inklusive över hälsoskyddet, det vill säga vattenkvaliteten, i de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk. Denna tillsyn bedrivs med stöd av miljöbalken.

Till den kommunala nämnden hör en förvaltning, det vill säga en tjänstemannaorganisation som sköter den praktiska tillsynen, till exempel miljö- och hälsoskyddskontor, eller motsvarande.

8.2.6.4 Tillsyn vid nyetablering

Tillsynen kan bestå i att vid etableringen av en ny dricksvattenanläggning som inte ska förprövas, det vill säga som inte kräver ett tillstånd, undersöka om fastighetsägarens val av plats eller val av tekniska lösningar är acceptabel, främst med sikte på att vattnet i den nya dricksvattenanläggningen ska vara hälsosäkert. Det är till exempel viktigt att vattenkvaliteten i sig är god, att det inte finns risk för saltvatteninträngning, att inte andra föroreningar kan påverka vattenkvaliteten eller att det inte finns risk för att förorenat ytligt vatten kan leta sig ner i brunnen.

Både vid tillsynen, och vid hanteringen av anmälningspliktiga anläggningar, kan tillsynsmyndighetens uppgifter även bestå i att undersöka så att den nya dricksvattenanläggningen inte riskerar att påverka redan befintliga dricksvattenanläggningar eller energibrunnar i närheten. Det är dock mer en vattenrättslig fråga än en hälsoskyddsfråga.

8.2.6.5 Förelägganden och förbud

Tillsynsansvaret innebär att myndigheten kan kräva att den som är ansvarig för en dricksvattenanläggning åtgärdar denna om dricksvattenkvaliteten kan innebära

hälsorisker. Sådana beslut om åtgärder kallas förelägganden. Grundregeln är att om en myndighet har krav mot en enskild, så ska detta framföras genom ett mer formellt beslut, det vill säga ett föreläggande. En viktig anledning till detta är att ett beslut öppnar upp för möjligheterna att överklaga det som myndigheten kräver om verksamhetsutövaren inte håller med dem.

I mer allvarliga fall kan myndigheten meddela ett förbud mot att använda den befintliga vattenanläggningen. I det enskilda fallet ska myndigheten dock alltid göra en bedömning av vilka krav på åtgärder som kan anses skäliga i det specifika fallet, i synnerhet som det är den enskildes egna hushåll som berörs. Mer omfattande åtgärder än vad som behövs i det enskilda fallet för att vattnet ska vara säkert, får inte krävas.

När det gäller små dricksvattenanläggningar för privat bruk kan det ofta anses tillräckligt att tillsynsmyndigheten informerar fastighetsägaren om problemet, men huvudregeln är så som beskrivits ovan att när en myndighet vill att någon ska ändra sitt beteende så ska detta ske genom ett formellt beslut.

Det kan exempelvis vara aktuellt att kräva åtgärder om brunnen försörjer känsliga personer, såsom barn, äldre eller sjuka, med dricksvatten eller då fastighetsägaren hyr ut fastigheten till någon annan som inte har förfogande över brunnen och därmed inte själv kan åtgärda problemet.

8.2.6.6 Oklarheter måste utredas innan beslut

Finns det misstanke om att en vattenförekomst har förorenats av omkringliggande verksamheter är det tillsynsmyndighetens skyldighet att se till att alla oklarheter utreds innan beslut fattas. Enligt den så kallade officialprincipen i 23 § förvaltningslagen ansvarar myndigheten för att ärenden blir tillräckligt utredda innan beslut fattas. Det är dock inte säkert att det alltid är myndigheten som ska göra de utredningar som kan krävas. Krav på åtgärder och på undersökande utredningar kan ställas på en verksamhetsutövare som förorenar eller misstänks förorena en vattentäkt.

8.2.6.7 Tillsynsmyndighet kontrollerar lagefterlevnad och ger generell information.

Tillsynsmyndighetens uppgift är främst att kontrollera lagefterlevnaden, men också att ge information i mer generella ordalag. Att ge mer generellt utformade råd, i form av texter på kommunens hemsida eller på papper, kan dock vara ett bra initiativ från tillsynsmyndigheten. Det finns ofta värdefull information det statliga verkens hemsidor, så som hos Livsmedelsverket och Sveriges Geologiska Undersökning, SGU, som även ger ut skriften Normbrunn.

Det är kortfattat tillsynsmyndighetens ansvar är att utöva tillsyn och att reagera på det som då uppmärksammas, men myndigheten ska inte tala om var en dricksvattenanläggning ska placeras, vilken teknik som ska användas eller hur anläggningen ska drivas och underhållas.

Det är också viktigt att poängtera att det inte är tillsynsmyndigheten som har ansvar för att vattnet i dricksvattenanläggningen uppfyller relevanta krav. Det ansvaret vilar

alltid på dricksvattenanläggningens ägare eller nyttjanderättshavare, det vill säga på verksamhetsutövaren.

8.2.7 Egenkontroll

Den som ansvarar för en liten dricksvattenanläggning för privat bruk är enligt miljöbalken skyldig att bedriva egenkontroll.⁷⁵

Egenkontroll innebär att verksamhetsutövaren ska ha kontroll över att miljöbalkens bestämmelser följs. Syftet med egenkontrollen är att verksamhetsutövaren, genom att få en strukturerad kontroll på sin anläggning, minimerar riskerna för olägenhet. Egenkontrollen innehåller fyra delmoment för verksamhetsutövaren, nämligen att

- planera verksamheten
- genomföra de åtgärder som behövs
- följa upp att åtgärderna givit önskvärd effekt
- förbättra egenkontrollen kontinuerligt.

Hur avancerad egenkontrollen ska vara ska anpassas efter det enskilda fallet, bland annat efter mängden dricksvatten som produceras, vilka föroreningsrisker som föreligger, hur stor vattentillgången är samt vem som ska dricka vattnet. Verksamhetsutövaren utformar själv egenkontrollen enligt miljöbalken. Det kan vara bra att ha detta nedtecknat, inte minst med tanke på att fastigheten kan byta ägare eller att den familjemedlem som brukar ha hand om dricksvattenanläggningen kan bli sjuk eller förhindrad av andra skäl.

Det kan till exempel vara extra viktigt att ha god kontroll på dricksvattenkvaliteten om det bor barn eller andra känsliga grupper i huset. Som nämnts ovan, kan tillsynsmyndigheten, det vill säga den kommunala nämnden, meddela föreläggande om att en misskött vattentäkt ska åtgärdas och om situationen är riktigt dålig kan myndigheten förbjuda fortsatt användning av tälkten. I förlängningen kan en sådan åtgärd leda till att bostaden inte längre anses lämplig för boende, om det inte finns ett alternativt sätt att förse bostaden med vatten.

8.2.7.1 Brunnsprotokoll och ritningar

Den som låter borra en brunn bör begära ett brunnsprotokoll för brunnen av den som utfört borrhningen. Detta är ett viktigt underlag för bedömning av eventuella framtida skötsel- och underhållsåtgärder. Det är därför viktigt att brunnsprotokollet fylls i korrekt och att samtliga uppgifter om brunns utformning beskrivs. Protokollet är dessutom en värdehandling som ska följa med fastigheten vid en försäljning.

Det är viktigt 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. Se fördjupningar kring installation och underhåll i kapitel 4 och 6.

⁷⁵ Se främst 26 kapitlet 19 § miljöbalken.

8.2.8 Vattenskyddsområden

En tillsynsmyndighet får endast meddela beslut i enskilda fall, det vill säga för en dricksvattenanläggning i taget. I vissa fall finns det dock möjlighet för kommunfullmäktige, eller länsstyrelsen, att meddela generella regler som gäller för alla inom ett visst område, såsom att införa ett vattenskyddsområde genom vattenskyddsföreskrifter enligt 7 kapitlet miljöbalken.

Genom vattenskyddsföreskrifter kan man skydda grund- eller ytvattentillgången som används eller kommer att användas som vattentäkt. Syftet med vattenskyddsområden är att ge vattenförekomster som är, eller kan komma att bli, viktiga för dricksvattenförsörjningen, ett tillräckligt gott skydd så att råvattentillgångar säkras i ett långsiktigt perspektiv. I lokala vattenskyddsföreskrifter kan man exempelvis förbjuda eller begränsa transport eller hantering av kemikalier i området. Det kan också innebära förbud mot spridande av bekämpningsmedel eller gödningsmedel på samma sätt som det finns möjligheter att förbjuda eller begränsa möjligheterna att utföra vissa markarbeten.

Havs- och vattenmyndigheten har tagit fram en Vägledning om inrättande och förvaltning av vattenskyddsområden (HAV, 2021). Vägledningen är i första hand avsedd för vattentillgångar som i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten⁷⁶ som i genomsnitt ger mer än 10 m³ vatten per dag eller betjänar mer än 50 personer eller som är avsedda för sådan framtida användning. Vägledningen kan dock även användas för mindre vattentillgångar.

8.3 Plan- och bygglagen

8.3.1 Prövning av markens lämplighet i plan- och bygglagen

En viktig utgångspunkt i plan- och bygglagen, är att mark och vatten ska användas för det eller de ändamål som marken är mest lämpad för.⁷⁷ Man prövar således markens lämplighet för ett visst ändamål. Lämplighetsprövningen görs vid detaljplaneläggning, och i områden utanför detaljplan görs den vid bygglovgivning respektive vid prövningen av förhandsbesked till bygglov.

Denna prövning inkluderar bland annat att marken ska bedömas både utifrån hur den planerade bebyggelsen kan komma att påverka sin omgivning, som till exempel påverkan på befintliga dricksvattentäkter, och hur bebyggelse och annan markanvändning i omgivningen kan komma att påverka den planerade bebyggelsen, till exempel påverka fastighetens brunn.

Går det inte att lösa dricksvattenförsörjningen anses den valda platsen enligt plan- och bygglagen inte vara lämpad för den sortens bebyggelse. Kommunen är då

⁷⁶ Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.

⁷⁷ Se främst 2 kapitlet 2 § plan- och bygglagen.

förhindrad att detaljplanelägga marken för exempelvis bostäder och att i områden utanför detaljplan att bevilja bygglov samt förhandsbesked till bygglov. När det gäller mycket enkla fritidshus, exempelvis i fjällvärlden eller i skärgården där det enbart finns begränsad tillgång till vatten accepteras i praktiken enklare lösningar. Inte heller enkla kolonistugor, där man kan övernatta under enklare förhållanden, behöver förses med eget dricksvatten. Ofta finns det i sådana områden en gemensam kran för dricksvatten.

Om fastigheten inte ligger inom ett kommunalt verksamhetsområde för dricksvatten enligt lag om allmänna vattentjänster, måste det vid prövningen av markens lämplighet kunna visas att det går att lösa dricksvattenfrågan på annat sätt. Det gäller oavsett om det är en egen yt- eller grundvattentäkt eller en gemensam lösning med andra fastigheter.

Det är ett myndighetsansvar att se till att denna fråga är löst när bygglovsansökan bedöms, i annat fall får den inte bevilja bygglov. Det är dock oklart om detta utredningsansvar ligger på den enskilde som söker bygglov eller om det ligger på kommunen.

Ofta anlitar den som söker bygglov en person eller ett konsultföretag med goda fackkunskaper för att bland annat utreda frågan om tillgång till dricksvatten.

8.3.2 Bygglovskrav i plan- och bygglagen

Enligt plan- och bygglagen får kommunen i detaljplan eller områdesbestämmelse bestämma att bygglov ska krävas för att anordna eller väsentligt ändra anläggningar för grundvattentäkt för en- eller tvåfamiljsfastigheters eller jordbruksfastigheters husbehovsförbrukning. Skälen till att sådant bygglovskrav införs kan vara brist på grundvatten i området, risk för vattenbrist, risk för saltvatteninträngning eller för att grundvattnet kan komma att förorenas på grund av olämpliga brunnar. Det är lämpligt att kommunerna i sina översiktsplaner redovisar områden där det kan finnas risk för vattenbrist.

För att kunna få bygglov för en sådan dricksvattenanordning är det en förutsättning att det inte finns risk för skada på befintliga täkter eller på planerade grundvattentäkter. I bygglovsbeslutet kan kommunen ställa upp villkor, till exempel gällande det största djup till vilket en brunn får borras.

Bygglovsplikten kan begränsas till vissa åtgärder, så att det till exempel inte krävs lov för att gräva en brunn, men för att borra. Det är därmed viktigt för fastighetsägaren och till exempel brunnsföretaget att känna till innehållet i beslutet för att kunna genomföra arbetet korrekt. Samtidigt innebär bygglovet att en myndighet bedömt projektet och godkänt det.

Den som påbörjar inrättandet av en sådan grundvattentäkt utan att ha fått bygglov riskerar att få betala en byggsanktionsavgift, ett beslut som fattas av den kommunala nämnden. Kommunen kan också i detaljplan bestämma att det krävs bygglov för att anordna eller väsentligt ändra anläggningar för vissa grundvattentäkter.⁷⁸ Information om detta finns i den detaljplan som kommunen beslutat för området där fastigheten ligger. Man kan också ta direktkontakt med byggnadsnämnden för vidare information.

8.4 Övriga lagar och direktiv

Förutom miljöbalken och Livsmedelsverkets riktvärden som är vägledande för små dricksvattenanläggningar, omfattas små dricksvattenanläggningar för privat bruk också av andra lagar, förordningar och föreskrifter. Nedan nämns några av dessa författningar samt några EU-direktiv som kan vara bra att känna till. EU-direktiven ska redan vara implementerade i den nationella lagstiftningen.

8.4.1 Lagen om uppgiftsskyldighet vid grundvattentäktsundersökning och brunnsborrning

Lagen om uppgiftsskyldighet vid grundvattentäktsundersökning och brunnsborrning⁷⁹ anger att ”Den som yrkesmässigt utför borrning, rödrivning, 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 SGU skriftligen lämna redogörelse för arbetet och dess resultat.”⁸⁰

Det är alltså brunnsborrharen och inte fastighetsägaren som har skyldighet att lämna brunnsuppgift till SGU. Det är belagt med böter att inte fullgöra skyldigheterna enligt denna lag.

Det är också möjligt för privatpersoner att själva lägga in uppgifterna i SGU:s databas, vilken finns tillgänglig på SGU:s webbplats.⁸¹ I SGU:s brunnsarkiv lagras de insamlade brunnsuppgifterna digitalt.⁸² Brunnsarkivet består i huvudsak av brunnsborrade i berg eller jordlager. Brunnsinformationen avser bland annat jorddjup, totaldjup, kapacitet och kvalitetsdata. Brunnsinformation i kombination med i första hand jordartskartor ger ett bra underlag i planeringen inför anläggande av nya dricksvattenbrunnar.

78 9 kapitlet 8 § p. 5 plan- och bygglagen.

79 1975:424

80 Se dess 1 §.

81 www.sgu.se

82 Lagen (1975:424) om uppgiftsskyldighet vid grundvattentäktsundersökning och brunnsborrning.

8.4.2 EU-lagstiftning

Vattenförsörjningen berörs främst av två EU-direktiv: dricksvattendirektivet och ramdirektivet för vatten.

8.4.2.1 Dricksvattendirektivet

EU beslutade i december 2020 om ett nytt dricksvattendirektiv.⁸³ Direktivet trädde i kraft i januari 2021, och ska vara implementerat i medlemsstaternas nationella lagstiftning senast den 12 januari 2023. Det ersätter då det tidigare dricksvattendirektivet.⁸⁴

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 kommer bygga på detta direktiv. Direktivet gäller visserligen även för dricksvattenanläggningar som understiger 10/50-regeln, men varje medlemsstat kan göra undantag från detta. Sverige har hittills haft ett sådant undantag och förväntas fortsätta med det. Det är därför som dricksvattendirektivets kvalitetskrav i Sverige inte är direkt tillämpliga på de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk, vilket alltså kan vara fallet i andra medlemsstater i EU. I Sverige är det Livsmedelsverkets riktvärden som är vägledande för vattenkvaliteten i de små dricksvattenanläggningarna för privat bruk.

8.4.2.2 Ramdirektivet för vatten

Ramdirektivet för vatten⁸⁵ anger ramarna för hur det nationella arbetet ska bedrivas för att yt- och grundvattenförekomster som ursprungligen skulle ha uppnått god status till år 2015, men där detta för många vattenförekomster successivt har skjutits framåt i tiden. Direktivet har införts i svensk lagstiftning, bland annat genom miljöbalken. En viktig förändring är att vattenarbetet ska läggas upp efter avrinningsområden, det vill säga följa naturens egna gränser för vattnets flöde. Det innebär en bättre helhetssyn på både skydd och nyttjande av våra vattenresurser. Beträffande grundvatten omfattar begreppet god status både kvalitet och kvantitet.

Ramdirektivet för vatten omfattar alla grundvattenförekomster och till skillnad mot ytvattenförekomster ställs det för grundvattenförekomsterna även krav på deras kvantitativa status. Det betyder att tillgången på grundvatten är en viktig parameter även i ramdirektivet för vatten. För att en grundvattentillgång ska räknas som en ”dricksvattenförekomst” enligt ramdirektiven för vattens terminologi så måste tas ut minst 10 m³ vatten per dygn eller distribueras till minst 50 personer. Om flera små uttag görs inom samma grundvattenförekomst kan det, främst i kustnära områden, leda till överutnyttjande som i sin tur kan leda till att det tränger in salt havsvatten i vattenförekomsten. Uppgifter om gällande statusklassningar och

83 Europaparlamentets och Rådets direktiv (EU) 2020/2184 av den 16 december 2020 om kvaliteten på dricksvatten.

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

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

miljökvalitetsnormer för Sveriges samtliga vattenförekomster finns i länsstyrelsernas kartverktyg VISS.⁸⁶ Det finns mer värdefull information om detta på SGU:s webbplats.⁸⁷

8.4.3 Konsumentköplagen och Konsumenttjänstlagen

Vid anläggandet av brunn eller vid köp av utrustning för exempelvis rening gäller konsumentköplagen och konsumenttjänstlagen.^{88 89} 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.”

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 reklamationsnämnden⁹⁰ som kan ge rekommendationer till näringsidkaren om eventuell rättelse.

Notera att tillsynsmyndigheterna enligt miljöbalken inte handlägger frågor av konsumenträttslig natur. Den som behöver hjälp vänder sig till Konsumentverket⁹¹ eller till en kommunal konsumentrådgivare, om det finns en sådan i kommunen. Man kan också vända sig till en advokat eller annan jurist som har konsumentfrågor som sitt specialområde.

⁸⁶ www.viss.lansstyrelsen.se

⁸⁷ www.sgu.se. Ramdirektiv för vatten och svensk lagstiftning

⁸⁸ Konsumentköplagen (SFS 2022:260)

⁸⁹ Konsumenttjänstlagen (1985:716)

⁹⁰ www.arn.se

⁹¹ www.konsumentverket.se

9. Referenslista

De referenser som använts för faktaskriften inkluderas i alfabetisk ordning nedan. Flera avsnitt i texten härstammar ifrån Socialstyrelsens handbok om dricksvatten (2006) och dess referenser, medan andra avsnitt är nya eller kraftigt bearbetade.

Bovin, K. och Thorsbrink, M. (2015). Skogsbranden i Västmanland – miljöövervakning av grundvatten. SGU rapport 2015:25.

Bujak K. (2020). Avsaltning utanför kommunalt verksamhetsområde för allmänt VA. Examensarbete inom kemiteknik, 30 hp. Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm, 2020.

Ek B.M., Thunholm B., Östergren I., Falk R., Mjönes L (2008). Naturligt radioaktiva ämnen, arsenik och andra metaller i dricksvatten från enskilda brunnar. SSI Rapport 2008:15.

Franke, V., McCleaf, P., Wiberg, K. & Ahrens L. (2017). Hur kan PFAS-ämnen avlägsnas i vattenverken? En granskning av nya och befintliga vattenreningstekniker. Svenskt Vatten Utveckling Rapport 2017–20.

HaV (Havs- och vattenmyndigheten) (2019). Vägledning för provning av små avlopp.

HaV (Havs- och vattenmyndigheten) (2021). Vägledning om inrättande och förvaltning av vattenskyddsområden. Rapport 2021:04. 2021-02-01.

Havsmiljöinstitutet (2018). Fölster, J., Köhler, S. & Landahl, A. Effekter på vattnen av den stora skogsbranden 2014. www.sverigesvattenmiljo.se. 2018-06-18

Holm C. och Schulte-Herbrüggen H. (2021). Vattenbesparande åtgärder – exempelsamling för kommuner och hushåll. Slutrapport till Länsstyrelsen Uppsala län 2021-01-22.

Jamali, A., I. (2016). Subsurface dams in water resources management – methods for assessment and location. Doktorsavhandling, KTH TRITA-LWR PhD 2016:01.

Källakademin (2006). Källor i Sverige. AB Svensk Byggtjänst.

Knutsson G. och Morfeldt C.-O. (2002). Grundvatten, teori & tillämpning. AB Svensk Byggtjänst.

Lidén A. (2020). Membranfiltrering för dricksvattenberedning – en kunskapssammanställning. Svenskt Vatten Utveckling Rapport Nr 2020-4.

- Livsmedelsverket (2017a). Handbok Dricksvattenrisker – Mikrobiologiska risker i ytråvatten. ISBN 978-91-7714-249-2.
- Livsmedelsverket (2017b). Nitrat och nitrit i livsmedel – Riskvärderingsrapport. Rapport 18 del 2 – 2017.
- Livsmedelsverket (2018). Handbok Dricksvattenrisker – Cyanotoxiner i dricksvatten. ISSN 1104-7089
- Livsmedelsverket (2019). Klimatanpassning av dricksvatten: Livsmedelverkets handbok för klimatanpassad försörjning av dricksvatten.
- Livsmedelsverket, Jordbruksverket, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Totalförsvarets forskningsinstitut, Strålsäkerhetsmyndigheten och Sveriges lantbruksuniversitet (2020). Produktion och hantering av livsmedel vid nedfall av radioaktiva ämnen.
- Lång L.-O., Adielsson, S., Maxe, L., Schoning K. och Thorsbrink M. (2019). Grundvatten av god kvalitet – underlagsrapport till den fördjupade utvärderingen av miljömålen 2019. SGU-rapport 2019:01.
- Maxe L. (2021). Vattenkvalitet enskilda brunnar – dataunderlag. SGU rapport 2021:10.
- Miljödepartementet (2007). Klimat- och sårbarhetsutredningen Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter. SOU 2007:60.
- Nationella expertrådet för Klimatanpassning (2022). Första rapporten från Nationella expertrådet för klimatanpassning 2022. Stockholm, 9 februari 2022.
- Nordström, A. (2019). Dricksvatten, vårt viktigaste livsmedel. Studentlitteratur.
- SCB (2017). Vattenanvändning i Sverige 2015. Statiska centralbyrån, Stockholm, 2017.
- Schulte-Herbrüggen, H., Holmberg C., Katzeff C. & Holm C. (2021). Beteendeförändring och vattenbesparing – Erfarenheter från kommunikationsinsatser. Svenskt Vatten Utveckling Rapport Nr 2021 – 24.
- SGU (2009). Sveriges grundvattentillgångar – betydelse för näringslivsutveckling och tillväxt. SGU Dnr 0-1745/2008 Rapport 2009-01-19
- SGU (2013). Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU Rapport 2013:01.
- SGU (2016). Normbrunn 16. Vägledning för att borra brunn. SGU Rapport december 2016.
- Smith, H.G., Sheridan, G.J., Lane P.N.J., Nyman, P., Haydon, S. (2011). Wildfire effects on water quality in forest catchments: A review with implications for water supply. Journal of hydrology 396 (2011) pp. 170–192.

Socialstyrelsen (2006). Dricksvatten från enskilda brunnar och mindre vattenanläggningar

Strålsäkerhetsmyndigheten (2016). Radon i vatten. SSM Rapport augusti 2016.

Webbaserade informationskällor:

Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet, har en riskwebb för metaller och andra föroreningar. <https://ki.se/imm>. Riskwebben.

Svenskt Vatten (2021). www.svensktvatten.se. Fakta-om-vatten/ Dricksvattenfakta

Livsmedelsverket (2022). www.livsmedelsverket.se. Skogsbränders påverkan på råvatten (tillgänglig 2022-05-09)

Livsmedelsverkets kontrollwiki (2022). <https://kontrollwiki.livsmedelsverket.se>. Dricksvatten/ Kvalitetskrav (tillgänglig 2022-05-18)

SGUs databaser och kartmaterial.

Läsa mer:

Engblom S. och Schulte-Herbrüggen H. (2020). Småskaliga avsaltningssystem för dricksvatten – provtagning som kunskapshöjande åtgärd. Slutrapport till länsstyrelsen 2020-12-10.

Eveborn D., Åkesson M., Maxe L. och Bastviken P. (2021). Organiska mikroföroreningar i enskild dricksvattenförsörjning. SGU-rapport 2021:19.

Sparrenbom C. och Jeppsson H (ed.) (2022). Grundvattenboken. Studentlitteratur.

WHO (2014). Water safety plan: a field guide to improving drinking-water safety in small communities.

WHO (2017). Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum. Geneva. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Bilagor

I Bilaga 1 ges en beskrivning av utvalda parametrar för dricksvattenkvalitet. Parametrarna som är inkluderade här anses vara de som är mest relevanta för små dricksvattenanläggningar för privat bruk och består av parametrarna i Livsmedelsverkets normalanalys samt ett urval av extra parametrar. Livsmedelsverkets normalanalys och andra analysparametrar finns i Bilaga 2. Där står också aktuella riktvärden. Notera att dessa riktvärden kan ändras utifrån uppdaterad forskning och erfarenheter. I Bilaga 3 finns en översiktstabell av vanliga reningstekniker.

Bilaga 1. Parametrar för dricksvattenkvalitet

I detta avsnitt beskrivs parametrar för dricksvattenkvalitet. I korthet anges typiska förekomster, eventuella hälsoeffekter och en hänvisning till möjliga åtgärder. För en mer utförlig beskrivning om åtgärder hänvisas till kapitel 6 samt översikten av vattenreningstekniker i Bilaga 3. Som nämnts i tidigare i faktaskriften är vissa parametrar vanligare i vissa dricksvattenförekomster. Vid riskbedömning bör man därför utgå ifrån vilken vattenförekomst vattnet hämtas ifrån, lokal geologi och vilka närliggande föroreningsrisker som finns. Parametrarna listas alfabetiskt i ordningen mikrobiologiska, fysikaliska respektive kemiska parametrar.

För vidare läsning eller fördjupning kring parametrarna, se Världshälsoorganisationens Drinking Water Guidelines (2017) och Karolinska Institutets riskwebb,⁹² eller Livsmedelsverkets kontrollwiki.⁹³

92 <https://ki.se/imm>. Riskwebben

93 <https://kontrollwiki.livsmedelsverket.se>. Dricksvatten/Kvalitetskrav

Mikrobiologiska parametrar

Escherichia coli

Förekomst av Escherichia coli indikerar påverkan av fekalier från människor eller djur, till exempel via avlopp eller gödsling med naturgödsel. Vid ytvattentäkter är detta en viktig parameter. I brunnar kan förekomst av E. coli bero på direkt påverkan, till exempel att smådjur som möss eller råttor fallit ner. De flesta E. coli är harmlösa tarmbakterier, men det finns några få varianter av sjukdomsframkallande E. coli som kan ge allvarlig magsjuka. Om det finns E. coli i vattnet tyder det på att andra, sjukdomsframkallande bakterier, virus och parasiter från avföring också finnas i dricksvattnet.

Förekomst av E. coli indikerar en ökad risk för vattenburen smitta.

Escherichia coli

Enhet

Antal per 100 ml

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Indikerar fekal förorening från människor eller djur, vilket kan innebära risk för förekomst av andra sjukdomsframkallande organismer.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Vid brunn: kontrollera brunnens skick.
- ◆ Vid brunn: täta.
- ◆ Leta reda på och avlägsna föroreningskällan.
- ◆ Spola ledningsnät och i sista hand desinfektera.
- ◆ Ta nytt prov för att kontrollera att åtgärd haft önskad effekt.
- ◆ Vid ytvattentäkt, skydda intagspunkt.
- ◆ Vid upprepade problem sätt eventuellt in UV-ljus.

Koliforma bakterier

Koliforma bakterier är en grupp bakteriearter som förekommer både naturligt i mark och grundvatten samt som en följd av fekal påverkan. Vid ytvattentäkter kan alltså påverkan vara direkt på grund av avrinning från omgivande mark. Parametern indikerar i första hand att ytligt vatten påverkar brunnen, men påverkan av fekalier från människor eller djur, till exempel via avlopp eller av naturgödsel, kan inte uteslutas.

Koliforma bakterier kan även förekomma genom att brunnen påverkas direkt, till exempel att varmblodiga djur som möss, råttor med mera, faller ner i vattnet. För att veta om de koliforma bakterierna kommer från avföring bör analys av koliforma bakterier alltid utföras samtidigt som analys av E. coli. Hittas bara koliforma bakterier, men inte några E. coli bakterier, är vattnet troligen inte påverkat av avföring från människor och djur.

Förekomst av koliforma bakterier kan innebära ökad risk för vattenburen smitta, men sambandet är inte lika starkt som vid förekomst av E. coli.

Koliforma bakterier

Enhet

Antal per 100 ml

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Indikerar fekal eller annan förorening som kan innebära hälsorisk.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Vid brunn: kontrollera brunnens skick.
- ◆ Vid brunn: täta.
- ◆ Leta reda på och avlägsna föroreningskällan.
- ◆ Spola ledningsnät och i sista hand desinfektera.
- ◆ Ta nytt prov för att kontrollera att åtgärd haft önskad effekt.
- ◆ Vid ytvattentäkt: skydda intagspunkt.
- ◆ Vid upprepade problem sätt eventuellt in UV-ljus.

Mikroorganismer vid 22 °C

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

Onormalt höga halter skulle kunna innebära en ökad risk för vattenburen smitta, men sambandet är inte lika starkt som vid förekomst av E. coli och koliforma bakterier.

Mikroorganismer vid 22 °C

Enhet

Antal per ml

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Indikerar sådan förorening från vatten eller jord som normalt inte är av fekalt ursprung.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Vid brunn: kontrollera brunnens skick.
- ◆ Vid brunn: täta.
- ◆ Leta reda på och avlägsna föroreningskällan.
- ◆ Spola ledningsnät och i sista hand desinfektera.
- ◆ Ta nytt prov för att kontrollera att åtgärd haft önskad effekt.
- ◆ Vid ytvattentäkt: skydda intagspunkt.
- ◆ Vid upprepade problem sätt eventuellt in UV-ljus.

Fysikaliska parametrar

Färg

Dricksvatten ska vara klart och inte ha synlig färg. Färg kan härstamma från organiskt eller oorganiskt material. Vattnet kan då troligen innehålla järn, andra metaller, eller humusämnen (WHO, 2017). Färg kan också uppkomma när slam och utfällningar lossnar från ledningarna i ledningsnätet.

Metaller kan orsaka tekniska och estetiska problem. Om färg orsakas av järn eller mangan kan det orsaka kemiska utfällningar i dricksvattenanläggningen. Färgat vatten kan missfärga tvätt samt sanitetsporcelain. Plötsliga färgförändringar och färgökningar är ett tecken på att något kan ha hänt med dricksvattnet, till exempel att det har förorenats av ytligt vatten. Det i sin tur kan innebära att risken för vattenburen smitta och mikrobiologisk tillväxt ökar. Färg över riktvärdet kan urskiljas med blotta ögat av de flesta människor och kan vara ett första tecken på riskfylld förorening (WHO, 2017).

Det är alltid angeläget att söka efter orsaken till onormala eller plötsliga förändringar. Kontrollera om ytligt vatten läcker in i en brunn, som då behöver tätas. Färg kan också bero på höga järnhalter som i så fall kan åtgärdas med hjälp av luftning eller filter. Om färgen beror på ledningarna så kan dessa behöva bytas eller pH justeras.

Färg

Enhet

mg/l Pt

Bedömningsgrund

Estetisk

Kommentar

Färgen kan iakttas med blotta ögat. Vattnet innehåller troligen järn eller humus.

Möjliga åtgärder:

- ◆ hitta orsaken (notera att flera olika orsaker kan finnas)
- ◆ om möjligt, avlägsna föroreningskällan
- ◆ eventuellt luftning eller filter.

Lukt

Dricksvatten bör inte ha någon lukt. Svag lukt indikerar någon form av påverkan, vars orsak bör undersökas. Riktvärdet 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. Till exempel kan svavelväte ge upphov till lukt som påminner om ruttna ägg.

Undersök alltid orsaken till onormala förändringar. Är det svavelväte kan det räcka med att lufta vattnet.

Lukt

Enhet

–

Bedömningsgrund

Estetisk och hälsomässig.

Kommentar

Normalt görs bedömningen efter undersökning vid 20 °C, men kan på förekommen anledning, till exempel vid klagomål, göras vid 50 °C. Bedömning görs när främmande lukt indikerar att det inte bör användas som dricksvatten eller när lukten gör vattnet uppenbart motbjudande.

Möjliga åtgärder:

- ◆ hitta orsaken
- ◆ om möjligt, avlägsna föroreningskällan
- ◆ eventuellt luftning eller filter.

pH-värde

I ett vatten mäter man ofta pH-värdet, som är ett mått på vätejonkoncentration beskrivet på en logaritmisk skala (1–14). Lösningar med lågt pH-värde kallas sura, höga pH-värden kallas basiska, medan lösningar med ett pH-värde vid 7 kallas neutrala.

Låga pH-värden kan förorsakas av sur nederbörd eller sur (kalkfattig) geologisk miljö. Även om pH vanligtvis inte har direkt påverkan på konsumenter är det en av de viktigaste vattenkvalitetsparametrarna. Kontroll av pH-värden är därför viktigt för att säkerställa vattnets kvalitet (WHO, 2017). Eftersom skalan är logaritmisk innebär en förändring i pH-värdet en relativt stor förändring i vätejonkoncentrationer.

I brunnar avtar vanligtvis vattnets surhetsgrad med ökat djup. Lågt pH-värde är därför vanligare i grunda, grävda brunnar. Ett lågt pH-värde i en brunn kan indikera att ytligt vatten påverkar brunnsvattnet. Men det kan också bero på lokal geologi. Sura vatten är ofta aggressiva och kan innebära korrosion av ledningar och kranar. Det kan i sin tur påverka vattenkvaliteten negativt genom att ge upphov till förhöjda metallhalter i vattnet.

Om dricksvattnet är otjänligt på grund av högt pH bör orsaken utredas, eftersom det är en indikation på förorening eller en dåligt fungerande vattenreningsprocess. Till exempel ger överdosering av alkaliska medel eller kalk från cementbelagda ledningar höga pH-värden. Vid avsaltning och återmineralisering, bör pH-värdet regelbundet kontrolleras.

Ett högt pH kan ge utfällningar och försämra eventuell kemisk desinfektion. Otjänligt vatten på grund av högt pH-värde kan ge akuta skador på ögon och slemhinnor och måste åtgärdas omedelbart.

pH

Enhet

–

Bedömningsgrund

Hälsomässigt och tekniskt.

Kommentar

Låga pH-värden medför risk för korrosion på ledningar som kan leda till ökade metallhalter i dricksvatten. Kan indikera påverkan av ytligt vatten eller ytligt grundvatten. Högt pH kan ge skador på ögon och slemhinnor.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Hitta orsaken.
- ◆ Överväg mineralisering eller avsyring vid lågt pH.
- ◆ Undersök om andra parametrar påverkats av pH.
- ◆ Vid högt pH: utred och åtgärda.

Smak

Dricksvatten kan smaka lite olika, men smaken bör inte vara motbjudande.

Avvikande smak indikerar någon form av påverkan. Riktvärdet för otjänligt, estetiskt och hälsomässigt tillämpas när främmande smak indikerar att vattnet är så förorenat att det inte ska användas som dricksvatten eller när en mycket stark smak gör vattnet uppenbart motbjudande. Beror smaken på svavelväte kan den eventuellt luftas bort. Det är angeläget att alltid undersöka orsaken till avvikande smak.

Smak

Enhet

–

Bedömningsgrund

Estetiskt och hälsomässigt.

Kommentar

Avvikande smak kan indikera påverkan. Beträffande undersökningstemperatur, se kommentar till parametern lukt. Bedömning görs när främmande smak indikerar att vattnet är så förorenat att det inte bör användas som dricksvatten eller när smaken gör vattnet uppenbart motbjudande.

Möjliga åtgärder:

- ◆ hitta orsaken
- ◆ om möjligt, avlägsna källan
- ◆ eventuellt kolfilter.

Kemiska parametrar

Alkalinitet

Alkalinitet är ett mått på vattnets buffrande förmåga. Ju högre alkalinitet desto större är vattnets förmåga att stå emot försurning. En för låg alkalinitet gör att vatten saknar buffringsförmåga, en för hög alkalinitet kan ge fläckar på olika gods.

Alkalinitet har tillsammans med pH och hårdhet betydelse för vattnets metallangripande egenskaper. Alkaliniteten bör överstiga 60 mg/l för att undvika korrosion på ledningar. Om man avkalkar sitt vatten kan det behövas att ett delflöde från vattenkällan, till exempel brunnen, inte avkalkas för att behålla en viss alkalinitet i det vatten som används i hushållet. Vid användning av avsaltat vatten är alkalinitet en viktig parameter att kontrollera.

Alkalinitet

Enhet

mg/l HCO_3

Bedömningsgrund

Riktvärde saknas.

Kommentar

Halter över 60 mg/l HCO_3 minskar risken för korrosionsangrepp i distributionsanläggningen.

Möjliga åtgärder:

- ◆ utred behov av åtgärd
- ◆ avkalkning vid för hög alkalinitet
- ◆ mineralisering vid låg alkalinitet.

Aluminium

Aluminium är en mycket vanligt förekommande metall då jordskorpan består till cirka 8 procent av aluminium (WHO, 2017). Halter över riktvärdet kan alltså förekomma naturligt i grundvatten. Lågt pH-värde i vattnet bidrar till ökade aluminiumhalter. Förekomst av aluminium över riktvärdet kan orsaka slambildning i distributionsanläggningar. Dock är den främsta källan till aluminium genom mat (EFSA, 2008). Aluminium kan ibland användas för att behandla dricksvatten från ytvattenkällor och koagulerar bland annat humusämnen, färg, turbiditet och mikroorganismer. Sådan användning kan leda till förhöjda aluminiumhalter i det färdiga dricksvattnet. Aluminium i ytvatten kan även komma från avloppsanläggningar som befinner sig nära ytvattenintaget.

Det finns en hypotes att aluminium kan vara en riskfaktor för neurodegenerativa sjukdomar hos människor, till exempel Alzheimers. Denna risk är dock låg och den hälsobaserade gränsen anses ligga högre än den tekniska gränsen för optimal koagulering vid vattenrening (WHO 2017). Även om man använder aluminium i sin reningsprocess så är det alltså låg risk att man överskrider den halt som skulle påverka hälsan negativt.

Aluminium

Enhet

mg/l Al

Bedömningsgrund

Teknisk

Kommentar

Kan i grundvatten indikera aluminiumutlösning från marken på grund av surt vatten.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Hitta och åtgärda orsaken.
- ◆ Om orsaken inte kan hittas eller åtgärdas kan filter övervägas.

Ammonium

Ammonium förekommer främst vid syrefattiga förhållanden. Halter över riktvärdet kan finnas naturligt i grundvatten, men det kan också indikera att vattnet kan ha förorenats av organiska eller oorganiska gödningsmedel, avlopp, cementmaterial eller utsläpp från industrier.

Halter över riktvärdena kan indikera högre risk för vattenburen smitta. Ammonium kan medföra att nitrit bildas, särskilt i filter och i långa ledningsnät med negativa hälsoeffekter som följd. Ammoniumhalter över cirka 1,5 mg/l kan ge kraftig nitritbildning och lukt.

Ammonium i grundvatten kan vara naturligt associerat med höga järn- och humushalter. Kontrollera om det finns föroreningskällor i närområdet till brunnen eller intaget för ytvatten. Kontrollera om det läcker in ytligt vatten i brunnen.

Ammonium

Enhet

mg/l NH₄

Bedömningsgrund

Hälsomässigt och tekniskt.

Kommentar

Kan indikera påverkan från avlopp eller liknande. Förekommer främst vid syrefattiga förhållanden. Risk för nitritbildning och lukt, särskilt i filter och långa ledningsnät.

Möjliga åtgärder:

- ◆ hitta orsaken
- ◆ om möjligt, avlägsna källan, till exempel åtgärda dåliga avlopp eller inläckage av ytligt vatten
- ◆ eventuellt filter vid behov.

Antimon

Halter av antimon över riktvärdet i dricksvattnet indikerar förorening från industrier, soptippar eller rötslam. Antimon kan också tillföras dricksvattnet från material i vatteninstallationer. Antimon förekommer i olika kemiska former varav den minst toxiska formen är den som framför allt påträffas i dricksvatten. Långvarigt intag vid halter över riktvärdet misstänks kunna ge negativa hälsoeffekter, men det vetenskapliga underlaget är förhållandevis bristfälligt.

Antimon

Enhet

µg/l Sb

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Kan indikera förorening från industri, deponi eller rötslam. Antimon kan också tillföras vattnet från material i VA-installationer

Möjliga åtgärder:

- ◆ Hitta och åtgärda orsaken.
- ◆ Är orsaken material i anläggningen, kontakta leverantören.
- ◆ Om orsaken inte kan hittas eller åtgärdas kan filter övervägas.

Arsenik

Arsenik förekommer naturligt i vissa bergarter och förekommer i högre koncentration i vissa delar av Sverige, bland annat i Västerbottens län.⁹⁴ Förhöjda och höga arsenikhalter påträffas i områden med sulfidrika bergarter, vissa skifferar och andra äldre sedimentbergarter. Halter över riktvärdet kan därför förekomma naturligt i bergborrade brunnar.

Det förekommer, men är mer sällsynt, att råvattnet (grundvatten) har förorenats av industriell verksamhet, till exempel äldre anläggningar för träimpregnering samt glasbruk. Arsenik kan också förekomma som förorening i processkemikalier.

Arsenik är skadligt för hälsan. Långvarig exponering av arsenik ökar risken för cancer, framför allt i form av lung-, urinblåse-, njur- och hudcancer (IARC 2004, 2012). Det finns inte någon säker nedre gräns för cancerframkallande ämnen. Därför bör man få i sig så lite arsenik som möjligt.

Flera olika tekniker kan användas för att reducera arsenik, till exempel jonbytesteknik, koagulering och filtrering, membrantekniker (WHO, 2017). Även järn- och manganfilter kan ge reducerande effekt (Ek et al. 2008). För mer information se Socialstyrelsens rapport ”Dricksvattenrening med avseende på arsenik” (2006b).

Arsenik

Enhet

µg/l As

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

I bergborrade brunnar är orsaken ofta naturlig. Kan även indikera påverkan från föroreningskälla. Långvarigt intag kan medföra risk för kroniska hälsoeffekter, inklusive cancer. Dricksvattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshandling.

Möjliga åtgärder:

- ◆ utred orsaken
- ◆ filter eller jonbytesteknik.

94 www.sgu.se. Geokemisk atlas över Sverige/kartor och beskrivningar

Bekämpningsmedel – enskilda och totalhalt

Med bekämpningsmedel avses organiska ämnen som används som insekticider, herbicider, fungicider, nematocider, akaricider, algicider, rodenticider, slem-bekämpningsmedel, tillväxtreglerande medel och liknande produkter samt relevanta metaboliter, nedbrytnings- och reaktionsprodukter.

Förorening av bekämpningsmedel indikerar läckage eller oförsiktig hantering från behandlad odling, åkermark och dylikt. Eftersom olika bekämpningsmedel har olika egenskaper påträffas ofta olika bekämpningsmedel i ytvatten och grundvatten. Flera bekämpningsmedel som påträffats i råvatten har varit avregistrerade och förbjudna sedan länge, i vissa fall sedan 1970-talet. Frekvent förekommande i grundvatten är atrazin och nedbrytningsprodukten av diklobenil, BAM (2,6-diklorbensamid).

Livsmedelsverkets riktvärden innebär en tillräcklig säkerhetsmarginal mot nivåer där risk för akuta eller kroniska hälsoeffekter kan förekomma. Riktvärden finns för enskilda halter och totalhalt. För totalhalt ska riktvärdet tillämpas på summan av halterna av alla enskilda bekämpningsmedel som påvisas och kvantifieras i ett prov. Tre ämnen som är särskilt giftiga har en lägre gräns. Dessa är aldrin, dieldrin och heptaklor (eller heptaklorepoxid).

Notera att bekämpningsmedel inte ingår i Livsmedelsverkets normalanalys och kan därför behöva läggas till i ett analyspaket om man misstänker förorening.

Bekämpningsmedel

Enhet

µg/l

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Riktvärde finns för enskild halt och totalhalt, det vill säga summan av de enskilda halterna.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Åtgärda läckage genom tätning av brunn eller flytt av intagspunkten, om möjligt.

Bly

Bly förekommer naturligt i berggrunden,⁹⁵ vilket är en vanlig källa till att det finns bly i dricksvatten i Sverige. Men bly har också använts flitigt för olika av människan tillverkade produkter samt inom industriell verksamhet. Till exempel var bly tidigare vanligt i vit färg, äldre vatten- och avloppsinstallationer, blyhaltiga lödningsmaterial i varmvattenberedare, som komponent i mässingkranar och vissa PVC-rör.

Halter av bly över riktvärdet i dricksvatten kan alltså indikera förorening från industrier, soptippar eller liknande. En annan källa till bly i vatten är korrosionsangrepp på blyhaltigt material i äldre vatten- och avloppsinstallationer.

Bly har negativ kronisk hälsoeffekt. Intag av dricksvatten som innehåller blyhalter över riktvärdet kan bland annat öka risken för skador på nervsystemet och blodbildningen. Bly bör särskilt undvikas för foster och små barn eftersom hjärnan och nervsystemet utvecklas under den perioden. De hälsorisker man kan se är fördröjd utveckling, lägre intelligenskvot och beteendestörningar. Långvarig exponering av vuxna har kopplats samman med njurskador och högt blodtryck (EFSA, 2010).

Det är viktigt att ta reda på källan till bly genom att ta prov direkt vid vattenkällan, det vill säga brunn- eller ytvatten. Om vattenkällan inte innehåller bly är det sannolikt någonstans i distributionsanläggningen som det läcker ut bly. Byt gamla pumpar, kranar och om möjligt gamla blyledningar.

Bly

Enhet

µg/l Pb

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Orsaken är ofta korrosion på blyhaltiga material i äldre fastighetsinstallationer. Kan också vara en indikation på påverkan från industriutsläpp eller deponi. Risk för kroniska hälsoeffekter. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Hitta orsaken, lokalisera föroreningskällan.
- ◆ Byt eventuellt ut gamla installationer.
- ◆ Sätt eventuellt in filter.

95 www.sgu.se. Geokemisk atlas över Sverige/Kartor och beskrivningar/Bly

Bor

Bor kan förekomma naturligt i vissa bergarter och jordar. Det kan därför också finnas i grundvatten. Förekomst kan även indikera att dricksvattnet förorenats av industrier, till exempel sådana som hanterar tvättmedel, eller från avloppsvatten.

Om bor kommer från avloppsvatten kan halter indikera ökad risk för vattenburen smitta. Vissa studier har påvisat negativa effekter på utveckling och fortplantning, men hälsoeffekterna är fortfarande inte fullt kartlagda.⁹⁶

Vid förhöjd risk för bor bör dricksvattnet analyseras för detta. Detta gäller till exempel för områden där höga halter har påvisats, såsom Gotland och Skåne. Orsaken till förhöjda halterna i dricksvattnet bör utredas. Bor kan vara svårt att rena. Möjliga tekniker är jonbytesteknik eller omvänd osmos (RO).

Notera dock att grundvatten bör generellt inte avsaltas genom till exempel omvänd osmos eftersom det ökar risken för saltvatteninträngning. Om du har en brunn kan omvänd osmos dock fungera som en sista utväg om det bara används för det dricksvatten som används till mat och dryck. En liten RO-anläggning kan till exempel sättas in i anslutning till kökskranen. Hushållets övriga vatten renas inte.

Bor

Enhet

mg/l B

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Bor kan förekomma naturligt i grundvatten men halter över riktvärdet indikerar påverkan från föroreningskällor.

Möjliga åtgärder:

- ◆ eventuellt filter
- ◆ eventuellt omvänd osmos (RO), dock ej på grundvatten.

⁹⁶ <https://ki.se/imm>. Riskwebben/Bor

Cyanid

Cyanid kan förekomma i vissa livsmedel och upptäcks emellanåt i dricksvatten, vanligtvis i mycket låga koncentrationer (WHO, 2017). Halter över riktvärdet indikerar att dricksvattnet förorenats av utsläpp från industrier, soptippar eller liknande.

Cyanid är mycket giftigt. 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 aktuellt i dricksvattensammanhang.

Cyanid

Enhet

µg/l CN

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Kan indikera påverkan från industriutsläpp, deponi och dylikt. Dricksvattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshandling.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Hitta orsaken, åtgärda eventuellt läckage.
- ◆ Eventuellt omvänd osmos (RO) eller filter.
- ◆ Överväg ny vattentäkt.

Cyanotoxiner

Cyanobakterier, tidigare kallade blågröna alger, är mikroskopiska organismer som finns naturligt i ytvatten. Vissa arter av cyanobakterier kan bilda gifter, så kallade cyanotoxiner, som vid höga halter i dricksvattnet i vissa fall kan ge akuta och allvarliga hälsoeffekter. I svenska söt- och bräckvatten är cyanotoxinerna mikrocystiner och nodulariner vanligast. Mikrocystiner är vanligast i sjöar och nodulariner kan finnas i Östersjön (Livsmedelsverket, 2018). Dricksvatten som innehåller cyanotoxiner i höga halter ska inte användas till dryck eller livsmedelshantering.

Cyanotoxiner ingår inte i Livsmedelsverkets normalanalys och det finns inte heller några rekommenderade riktvärden. Det är framför allt i ytvatten som cyanotoxiner kan utgöra en risk i samband med höga vattentemperaturer och algblomning. Omvänd osmos (RO) bör avskilja cyanotoxiner, men misstänker man att det finns cyanotoxiner i dricksvattnet bör man avhålla sig från att dricka detta tills analys har genomförts. Parametrar som kan analyseras är främst mikrocystiner och nodulariner.

För rekommendationer om hantering av risker med cyanotoxiner i råvatten och dricksvatten, se Livsmedelsverkets handbok om cyanotoxiner i dricksvatten (Livsmedelsverket, 2018).

Cyanotoxiner

Anatoxin-a och homoanatoxin-a, Cylindrospermopsiner, Mikrocystiner, Nodulariner, Saxitoxiner

Enhet

µg/l

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Akuta hälsoeffekter beroende på algtoxin, till exempel diarré, kräkningar, förlamning och andra förgiftningssymptom.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Drick ej vattnet förrän problemet är löst.
- ◆ Omvänd osmos (RO).
- ◆ Provtä och analysera vattnet.

Fluorid

Fluorid förekommer naturligt i berggrunden. Vanligtvis är koncentrationen högre i grundvatten i berggrunden än i jordlagren. Halter över riktvärdet kan därför förekomma naturligt, framför allt i grundvatten från bergborrade brunnar.

Hälsomässigt har låga halter av fluorid under riktvärdet normalt en kariesförebyggande effekt på tänderna. Marginalen är dock liten mellan de halter där fluorid övergår från att ha positiv till negativ effekt. Halter över riktvärdet innebär att risken ökar för att små barn får fläckar på tandemaljen (fluoros). Fluorid kan även lagras i benvävnad och vid höga halter öka risken för osteofluoros (Helte, 2021), vilket på lång sikt kan påverka benvävnadens hållfasthet. Riktvärdena är särskilt viktiga för små barn.

Orsaken till höga fluoridhalter bör undersökas. Ibland kan alternativa vattenkällor eller filter vara lämpliga. Framförallt bör dricksvatten med höga fluoridhalter undvika att ges till små barn som inte fått sina permanenta tänder.

Fluorid

Enhet

mg/l F

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Låga halter kan verka kariesförebyggande. Halter över riktvärdena innebär risk för negativ påverkan på tandemalj och skelett.

Möjliga åtgärder:

- ◆ alternativt dricksvatten för små barn
- ◆ eventuellt filter.

Fosfat

Fosfat i dricksvatten kan indikera att förorening från avlopp, gödsling eller andra föroreningskällor påverkar vattentäkten. I bergborrade brunnar kan fosfathalter även ha ett naturligt geologiskt ursprung.

Fosfat från dricksvatten utgör normalt ingen direkt hälsorisk, men koncentrationer över riktvärdet indikerar att dricksvattnet kan vara förorenat. Mikrobiologiska parametrar som kan ha samband med avloppsläckage bör analyseras. Eventuella föroreningskällor i närområdet bör kontrolleras och för brunnar bör det kontrolleras om ytligt vatten läcker in.

Fosfat

Enhet

mg/l PO₄

Bedömningsgrund

Bedömningsgrund saknas.

Kommentar

Kan indikera påverkan från avlopp, gödsling och andra föroreningskällor. Kan även ha naturligt geologiskt betingat ursprung.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Hitta orsaken.
- ◆ Säkerställ skydd mot yttre påverkan.

Järn

Järn är ett vanligt ämne i jord och berg. Vid vissa kemiska förhållanden löses järnet ut, till exempel då vattnet är reducerande och surt. Höga järnhalter är ett av de vanligaste kvalitetsproblemen i svenskt grundvatten och förekommer såväl i jordlager som i berggrund. Halter över riktvärdet kan alltså förekomma naturligt, speciellt i grundvatten. Järn kan också tillföras vattnet genom korrosionsangrepp på stål och gjutjärnsledning. Halter över riktvärdet hos användaren kan då indikera att vattnet är så pass surt att det ger frätskador på vattenledningarna. Provtagning bör alltså ske i kranen och i vattentäkten, om möjligt.

Järn är ett essentiellt ämne för människan och låga halter av järn i dricksvattnet ger inga negativa effekter på hälsan.⁹⁷ Höga halter av järn kan dock medföra tekniska och estetiska problem som till exempel att missfärga dricksvattnet, ge järnsmak eller att ledningar sätts igen på grund av utfällningar och att tvätt eller sanitetsgodis blir brunfärgade. Järnutfällningar kan vara en konsekvens av att ett grundvatten med höga lösliga järnhalter oxideras då det utsätts för syre. Olägenheterna kan uppstå även vid lägre halter än vad riktvärdet anger.

Naturligt höga järnhalter innebär även ofta höga manganhalter eftersom ämnena reagerar på ett liknande sätt. Idag finns bra metoder att minska järn- och manganhalter i dricksvatten. Järn- och manganreduceringen sker vanligen med hjälp av att luft tillförs vattnet i till exempel hydroforen (tryckkärlet) om halten är relativt låg, annars kan fällningskemikalier följt av jonbytesfilter eller sandfilter användas.

Om det finns mycket humusämnen i vattnet kan detta också påverka järnhalten eftersom järn kan förekomma i komplexbunden form med humusämnena. I dessa fall kan avskiljning med filter för hushållsbruk vara mer komplicerat eftersom humusämnena binder järnjoner hårt.

Järn

Enhet

mg/l Fe

Bedömningsgrund

Estetisk och teknisk.

Kommentar

Medför utfällningar, missfärgning och smak. Kan medföra dålig lukt. Risk för skador på textilier vid tvätt och igensatta ledningar.

Möjliga åtgärder:

- ◆ luftning
- ◆ eventuellt filter.

⁹⁷ www.livsmedelsverket.se. Järn.

Kadmium

Kadmium används bland annat vid smältverk/metallframställning inom till exempel stålindustri och vid plasttillverkning (WHO, 2017). Halter över riktvärdet kan också förekomma naturligt i surt grundvatten, och SGU har kartlagt kadmiumhalter i geologin till exempel i Jämtland, Lappland och Bergslagen, samt Skåne, Öland och Gotland.⁹⁸ Kadmium i dricksvatten kan även indikera förorening från industrier, deponier eller gödningsmedel. En annan källa till kadmium i dricksvattnet är korrosionsangrepp på äldre VA-installationer.

Kadmium är en giftig tungmetall. Långvarigt intag av dricksvatten med halter över riktvärdet ökar risken för bland annat skador på njurarnas funktion samt bidra till benskörhet (EFSA, 2009).

Kadmium

Enhet

µg/l Cd

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Kan förekomma naturligt i grundvattnet. Höga halter kan orsakas av korrosion på kadmiumhaltiga material eller som resultat av föroreningar. Långvarigt intag över riktvärde innebär risk för hälsoeffekter. Dricksvatten med en kadmiumhalt över riktvärdet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering.

Möjliga åtgärder:

- ◆ hitta orsaken
- ◆ vid brunn: tätning
- ◆ flytt av intagspunkt vid ytvattentäkt
- ◆ eventuellt filter.

98 <https://sgu.se>. Geokemisk atlas över Sverige/ Kartor och beskrivningar/Kadmium

Kalcium

Kalciumhalter över riktvärdet kan förekomma naturligt i grundvatten. Kalcium förekommer i områden med hög kalkhalt i jordlager eller berggrund. Sur nederbörd medför att mer kalcium kan lösas ut. Kalcium bidrar tillsammans med magnesium till vattnets totala hårdhet.

Kalcium har ingen negativ hälsopåverkan. Men halter över riktvärdet kan, särskilt vid uppvärmning av vattnet, orsaka tekniska problem i form av utfällningar i distributionsanläggningar, vatten- och avloppsinstallationer, hushållsmaskiner och på sanitetsgoods. Höga kalciumhalter kan också ge skador på textilier vid tvätt (se information om Total hårdhet). En del kalcium i vattnet kan dock vara bra. Vid kalciumhalter mellan 20 och 60 mg/l minskar risken för korrosion i distributionsanläggningar.

Kalcium

Enhet

mg/l Ca

Bedömningsgrund

Teknisk

Kommentar

Mellan 20 och 60 mg/l minskar korrosionsrisken vid distribution. Vid olägenheter som hårdhet eller anmärkningsvärda halter, se parametern Total hårdhet.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Se Total hårdhet.

Kalium

Kalium förekommer naturligt i mark och grundvatten. Höga halter indikerar att dricksvattnet kan vara förorenat till exempel av konstgödsel. Kalium är ett essentiellt ämne för människan och förekommer i halter i vatten som normalt inte utgör någon hälsofara. Koncentrationer över riktvärdet indikerar dock att dricksvattnet kan vara förorenat. Kontrollera tänkbara föroreningskällor i vattenförekomstens närområde. Kontrollera om ytligt vatten läcker in i brunn.

Kalium

Enhet

mg/l K

Bedömningsgrund

Bedömningsgrund saknas.

Kommentar

Kan i brunnsvatten indikera påverkan från förorening. Kan även ha naturligt geologiskt betingat ursprung.

Möjliga åtgärder:

- ◆ hitta orsaken
- ◆ avlägsna förorening
- ◆ täta läckage
- ◆ eventuellt filter.

Kemisk syreförbrukning

Parametern kemisk syreförbrukning (COD_{Mn})⁹⁹ visar om det finns organiskt material i dricksvattnet och indikerar risk för bakterier och miljöförstörande ämnen från omgivningens markanvändning. Organiska ämnen i brunnsvattnet märks vanligtvis också på vattnets färg och/eller grumlighet. Kraftig syreförbrukning är vanligast i ytvatten och ytligt grundvatten.

Organiskt material kan orsaka bakterietillväxt i distributionsanläggningen och försämra eventuell rening av vatten. Kontrollera om det läcker in ytligt vatten i brunnen.

Om man använder ytvatten som källa kan hög kemisk syreförbrukning som beror på organiskt material eller bakterier åtgärdas med ett förfilter av sand. Organiskt material kan också vara bundet till järn vilket kan medföra färg, lukt och smak. Den kemiska syreförbrukningen kan också stiga med stigande temperaturer.

Kemisk syreförbrukning COD_{Mn}

Enhet

mg/l O_2

Bedömningsgrund

Estetisk

Kommentar

Dricksvattnet innehåller organiskt material som kan ge lukt, smak och färg. Indikerar påverkan av ytligt markvatten. Kan ge försämrad desinfektionseffekt och gynna mikrobiologisk tillväxt.

Möjliga åtgärder:

- ◆ hitta orsaken
- ◆ brunn: eventuell tätning
- ◆ ytvatten: förfilter
- ◆ eventuellt filter.

⁹⁹ COD: Chemical Oxygen Demand

Klor (total aktiv)

Klor kan användas som desinfektionsmedel i dricksvattenberedningen, alltså är denna parameter främst relevant att analysera om klor används i den egna dricksvattenberedningen. Till exempel kan hypokloritlösning användas vid desinfektion av en brunn.

Om vattnet innehåller organiskt material, vilket ofta är fallet i ytvatten kan klororganiska föreningar bildas, till exempel trihalometaner vid klorering. Dessa kan vara cancerframkallande om man får i sig stora mängder under lång tid. Vid förhöjd risk för vattenburen smitta får villkoren för klordosering och riktvärdet för total aktiv klor dock överstigas för att säkerställa fullständig desinfektion av dricksvattnet.

Desinfektion med klor av en dricksvattenanläggning kan ge lukt och smak som dröjer kvar några dagar. Vid enstaka reningsinsatser är det inte förenat med fara att dricka klorerat vatten med höga halter. Systemet spolas ordentligt efter desinfektion och smak och lukt försvinner gradvis om dricksvattenanläggningen spolas ordentligt.

Klor, total aktiv

Enhet

mg/l Cl₂

Bedömningsgrund

Estetisk

Kommentar

Risk för lukt och smak av klor.

Förekommer vid desinfektion med klor.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Spola systemet efter klorering.
- ◆ Spola tills lukten försvinner i alla kranar.

Klorid

Kloridhalter över riktvärdet kan förekomma naturligt i grundvatten dels på grund av relik saltvatten, dels som följd av inträngning av havsvatten. Dricksvatten kan även förorenas av vägsalt eller backspolningsvatten från filteranläggningar som regenereras med salt, såsom avkalkningsanläggningar eller jonbytesfilter.

Kloridhalter över riktvärdet förekommer oftast i bergborrade brunnar och orsakas av kontakt med djupa grundvattenmagasin via vattenförande sprickor i berggrunden, så kallat relik grundvatten. 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, spolvatten från jonbytesfilter eller vägdagvatten.

Klorid i halter över 100 mg/l kan påskynda korrosion och halter över 300 mg/l kan ge smakförändringar. Förhöjd korrosion kan leda till ökad koncentration av metaller i vattnet från en anläggning (WHO, 2017).

Kontroll av vattentäkten rekommenderas för att utreda orsaken till förhöjda kloridhalter. Är orsaken ytlig påverkan på en brunn är det lämpligt att tätta brunnen. Om orsaken är djupt liggande relik grundvatten kan vattenuttaget minskas, pumpen höjas eller den nedre delen av brunnen tätas. Observera att grundvatten inte bör avsaltas då det leder till förhöjt vattenuttag, vilket sannolikt förvärrar saltvattenproblematiken. Dessutom kan det leda till förstörda dricksvattentäkter för närliggande brunnar. Om problemet inte går att åtgärda kan en alternativ dricksvattentäkt behöva installeras.

Klorid

Enhet

mg/l Cl

Bedömningsgrund

Estetisk och teknisk.

Kommentar

Kan påskynda korrosionsangrepp och innebära smakförändringar.

Möjliga åtgärder:

- ◆ utred orsaken
- ◆ tätning av brunn
- ◆ pumphöjning
- ◆ minska uttag
- ◆ åtgärda eventuell salt som härstammar från reningsteknik
- ◆ avsalta inte grundvatten.

Konduktivitet

Konduktiviteten är ett mått på den totala halten lösta salter i dricksvattnet. Hög kloridhalt, fluorid eller andra salter bidrar till förhöjd konduktivitet. Det finns inga riktvärden för konduktivitet, men höga värden för konduktivitet indikerar att halter av klorid, fluorid och andra salter kan vara höga. Höga halter av klorid påskyndar korrosionsangrepp. Se också avsnitt om klorid. För åtgärdsförslag se Klorid och Fluorid.

Konduktivitet

Enhet

mS/m

Bedömningsgrund

Riktvärde saknas.

Kommentar

Mått på vattnets totala salthalt. Höga värden kan indikera höga kloridvärden.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Se "Klorid" och "Fluorid".
- ◆ Avsalta inte grundvatten.

Koppar

Den huvudsakliga orsaken till förekomst av höga halter av koppar är korrosionsangrepp på kopparledningar, speciellt i nya installationer. Höga halter av koppar förekommer mycket sällan naturligt i grundvatten. Koppar förekommer framför allt i varmvattnet och i vatten som stått stilla i ledningar under en längre tid.

Kopparkorrosion kan orsakas av för lågt (under pH 6,5) eller högt pH. Det kan också orsakas av mycket mjukt vatten, eller vatten med höga karbonathalter (WHO, 2017).

Kopparhalter över riktvärdet påskyndar korrosionsangrepp på galvaniserade ledningar, kan missfärga sanitetsgods och grönfärga hår. Höga halter kan ge smak och misstänks öka risken för diarréer eller påverkan på mag-tarmkanalen, särskilt hos känsliga barn. Det råder fortfarande viss osäkerhet kring de långsiktiga hälsoeffekterna av kopparintag hos särskilt känsliga personer (WHO, 2017).

Åtgärder kan vara att spola kallvattnet någon minut innan det används till dryck och matlagning, särskilt vid beredning av barnmat, efter längre tids stillestånd samt vid nya installationer. Är korrosion orsaken så kan avsyrningsfilter användas och gamla ledningar bytas. Är orsaken hög hårdhet, kan ett avhärdningsfilter eventuellt sättas in. För att stabilisera koppar i ledningar kan pH-värdet kan justeras till omkring pH 8–8,5 (WHO, 2017).

Koppar

Enhet

mg/l Cu

Bedömningsgrund

Hälsomässig, estetisk och teknisk.

Kommentar

Korrosion på kopparledningar kan innebära risk för missfärgning av sanitetsgods och hår. Höga halter kan öka risk för diarréer, särskilt hos känsliga småbarn.

Möjliga åtgärder:

- ◆ utred orsaken
- ◆ avhärkning eller avsyrning beroende på orsak
- ◆ byte av ledningar eller kranar som utsätts för korrosion.

Krom

Krom förekommer naturligt i geologin¹⁰⁰ och har också många användningsområden inom industriella processer och produkter.¹⁰¹ Kromhalter över riktvärdet i dricksvattnet indikerar att täkten kan vara förorenad av industrier, deponier eller liknande. Krom kan också tillföras dricksvattnet från processkemikalier samt material i vatten- och avloppsinstallationer.

Om ett långvarigt intag av dricksvatten med halter över riktvärdet kan ha negativa hälsoeffekter är bristfälligt undersökt, men skada kan inte uteslutas. Krom förekommer i olika former, främst trevärt krom (Cr III) och sexvärt krom (Cr VI). Trevärt krom är ett essentiellt ämne för människan, medan studier har indikerat att höga intag av sexvärt krom, framförallt genom inhalation, kan ha cancerframkallande effekt (WHO, 2017). Riktvärdet är dock satt för total kromhalt, oberoende av form.

Vid kromhalter över riktvärdet för dricksvatten bör orsaken utredas. Alltså undersöka om kromhalten beror på installationer eller ledningsnät, om det förekommer naturligt i grundvattnet eller är resultat av en förorening. Utifrån resultatet åtgärdas eller byts installationer/ledningar, brunnar tätas eller reningsteknik kan installeras. Exempel på reningstekniker för krom är sandfilter behandlade med järnoxid, jonbytesfilter eller membranfilter (nanofilter eller RO) (WHO, 2020).

Krom

Enhet

µg/l Cr

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Kan indikera påverkan från industriutsläpp, deponi eller liknande. Riktvärdets syfte är att begränsa dricksvattnets bidrag till totalintaget av krom. Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshandling.

Möjliga åtgärder:

- ◆ utred orsaken
- ◆ byt eventuellt kranar/installationer
- ◆ eventuellt filter.

100 <https://sgu.se>. Geokemisk atlas över Sverige/ Kartor och beskrivningar/Krom

101 <https://ki.se/imm>. Riskwebben/Krom

Kvicksilver

Kvicksilver kan förekomma naturligt i geologin, men framförallt frisläpps och transporteras kvicksilver långväga via luften genom smältverk, förbränning av kol, avfall med mera och deponeras genom regn. Exponering sker framförallt genom kosten, och då via konsumtion av fisk.¹⁰² Kvicksilver förekommer i olika former: organisk och oorganisk. I vatten förekommer det främst i oorganisk form (Hg^{2+}) (WHO, 2017).

Långvarigt intag av kvicksilver ökar risken för skador på njurar och centrala nervsystemet. Foster och små barn är mest känsliga för dessa effekter, framförallt då kvicksilver konsumeras i organisk form genom kosten.¹⁰³ Oorganiskt kvicksilver påverkar främst njurar (WHO, 2017).

Kvicksilverhalter över riktvärdet i dricksvatten indikerar att vattentäkten förorenats av industrier, deponier eller liknande. Kvicksilver kan också tillföras dricksvattnet från föroreningar i processkemikalier.

Korrekt provtagning av kvicksilver bör diskuteras med analyslaboratoriet, eftersom ämnet är relativt flyktigt. Exempel på reningstekniker för kvicksilver är koagulering och filtrering, aktiverat kol, jonbytesfilter och membranteknik (WHO, 2017).

Kvicksilver

Enhet

$\mu\text{g/l Hg}$

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Kan indikera påverkan från industriutsläpp, deponi eller liknande. Långvarigt intag kan ha hälsoeffekter. Dricksvattnet bör inte användas till dryck eller i livsmedelshandling.

Möjliga åtgärder:

- ◆ utred orsaken
- ◆ eventuellt filter.

102 <https://ki.se/imm>. Riskwebben/Kvicksilver

103 <https://ki.se/imm>. Riskwebben/Kvicksilver

Magnesium

Magnesium i dricksvatten har vanligtvis geologiskt ursprung. Halter över riktvärdet kan därför förekomma naturligt i grundvatten. Magnesium bidrar tillsammans med kalcium till vattnets totala hårdhet.

Magnesium kan vid höga koncentrationer förändra smaken på dricksvattnet. Magnesium är ett essentiellt spårämne och vissa studier tyder på att magnesium kan ge en viss skyddseffekt mot hjärt- och kärlsjukdomar, men sambandet är ifrågasatt (WHO, 2017). Se Total hårdhet för förslag på åtgärd.

Magnesium

Enhet

mg/l Mg

Bedömningsgrund

Estetisk

Kommentar

Höga halter kan ge smakförändringar.

Möjliga åtgärder:

◆ Se Total hårdhet.

Mangan

Mangan i dricksvatten har vanligtvis geologiskt ursprung.¹⁰⁴ Ämnet förekommer såväl i jordlager som i berggrund, ofta tillsammans med järn. Manganhalter över riktvärdet kan därför förekomma naturligt i grundvatten. Mangan löses ut vid vissa kemiska förhållanden som lågt pH och reducerande miljö. Höga manganhalter är ett förhållandevis vanligt kvalitetsproblem i svenska grundvatten.

Halter över riktvärdet kan medföra smakförändringar och utfällningar i distributionsanläggning och vatten- och avloppsinstallationer. När utfällningarna lossnar ger de missfärgat vatten, vanligtvis i form av svarta flagor som kan missfärga tvätt och sanitetsgoods.

Mangan är ett essentiellt spårämne för människor, men spädbarn är extra känsliga för mangan, då det kan skada nervsystemet. Dricksvatten med halter över riktvärdet bör därför inte användas för att tillreda modersmjölkersättning (Livsmedelsverket, 2011).

Möjliga åtgärder inkluderar luftning, järnfilter, jonbytesfilter eller membrantekniker.

Mangan

Enhet

mg/l Mn

Bedömningsgrund

Estetiskt och tekniskt. Hälsomässigt för spädbarn.

Kommentar

Kan påverka smak och bilda missfärgande utfällningar med risk för skador på textilier vid tvätt. Halter över riktvärdet kan öka risk för påverkan på nervsystemet hos spädbarn som dricker modersmjölkersättning.

Möjliga åtgärder:

- ◆ luftning
- ◆ filter.

104 <https://sgu.se>. Geokemisk atlas över Sverige/Kartor och beskrivningar/Mangan

Natrium

Natriumhalter över riktvärdet kan förekomma naturligt i grundvatten i form av relict saltvatten eller som en följd av påverkan från havsvatten. Natrium i dricksvatten kan också uppkomma som en följd av förorening från vägsalt, eller vid obetänksam hantering av avhärdning genom jonbyte med natriumklorid (koksalt) som regenereringskemikalie.

Natrium påverkar vattnets smak. Halter över det tekniska riktvärdet för dricksvatten innebär en risk för korrosion i ledningssystem. Höga natriumhalter ökar risken för högt blodtryck. Det mesta av det natrium som konsumeras kommer dock via mat.

För åtgärder, se stycket om ”Klorid”.

Natrium

Enhet

mg/l Na

Bedömningsgrund

Tekniskt och estetiskt.

Kommentar

Kan indikera påverkan från relict saltvatten eller havsvatten. Kan även orsakas genom avhärdning Påverkar smak.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Utred orsaken.
- ◆ Se "Klorid".

Nickel

Nickel kan finnas i berggrunden. Halter över riktvärdet kan därför förekomma naturligt i surt grundvatten, men det indikerar även att dricksvattnet kan ha förorenats av industrier och deponier. Nickel kan också tillföras dricksvattnet från material i vatteninstallationer, till exempel nickel och krombehandlade kranar (WHO, 2017).

Det inte helt klarlagt vilken roll intag av nickel från mat och dricksvatten har på eksem hos personer med kontaktallergi. Nickel i mat och dricksvatten kan inte leda till att nickelallergi utvecklas, men en del personer med så kallat systemiskt kontakteksem kan förbättra sina eksem genom att minska nickelintaget från mat och dryck (Livsmedelsverket, 2019).

Möjliga åtgärder inkluderar att spola ut stillastående vatten innan användning, utbyte av nickelhaltiga material, jonbytesfilter eller adsorption (WHO, 2017).

Nickel

Enhet

µg/l Ni

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Kan förekomma naturligt i surt grundvatten. Kan även indikera att vattnet förorenats av industri eller vatteninstallationer.

Möjliga åtgärder:

- ◆ hitta orsaken
- ◆ avlägsna källan
- ◆ eventuellt filter.

Nitrat

Nitrat kan ha geologiskt ursprung, men nitrat i dricksvattnet beror oftast på att vattentäkten förorenats med avloppsvatten eller ytligt vatten som innehåller organiska eller oorganiska gödningsmedel. Det kan också innebära att risken för vattenburen smitta ökar.

Nitrathalter som överstiger riktvärdet kan indirekt innebära en hälsorisk, eftersom nitrat kan omvandlas till nitrit i kroppen. Dricksvatten med nitrathalter över 50 mg/l kan vara en hälsorisk främst för små barn eftersom de, vid omvandling av nitrat till nitrit i kroppen, riskerar att få försämrad syreupptagningsförmåga i blodet, så kallad methämoglobinemi. Därför är det olämpligt att ge modersmjölkersättning gjord på dricksvatten med höga nitrathalter till spädbarn (Livsmedelsverket, 2017a).

Kontrollera och åtgärda tänkbara föroreningskällor i vattenkällans närområde. Kontrollera om ytligt vatten läcker in i brunnar. Exempel på reningstekniker är jonbytesfilter, biologisk denitrifiering, elektrodialys och omvänd osmos (WHO, 2017). Eventuellt kan andra vattenkällor användas för spädbarn.

Nitrat

Enhet

mg/l NO₃

Bedömningsgrund

Teknisk och hälsomässig.

Kommentar

Kan indikera påverkan från avlopp, gödsling och andra föroreningskällor. På grund av risk för methämoglobinemi, använd inte dricksvatten med halter av nitrat över 50 mg per liter till spädbarn som får all sin näring från modersmjölkersättning.

Möjliga åtgärder:

- ◆ hitta orsaken
- ◆ avlägsna källan
- ◆ vid brunn: täta
- ◆ eventuellt filter.

Nitrit

Förekomst av nitrit indikerar att dricksvattnet kan ha förorenats av ytligt vatten som innehåller organiska eller oorganiska gödningsmedel eller av avloppsvatten. Halter över riktvärdena kan därför indikera ökad risk för vattenburen smitta. Nitrit kan också bildas genom oxidation av ammonium i filter och ledningsnät samt om det blir syrebrist längst ner i djupa brunnar.

Höga nitrithalter i dricksvatten ökar risken för försämrad syreupptagning i blodet hos små barn, så kallad methämoglobinemi. Därför är det olämpligt att ge modersmjölkersättning gjord på dricksvatten med höga nitrithalter till spädbarn (Livsmedelsverket, 2017a).

Möjliga åtgärder, se ”Nitrat”.

Nitrit

Enhet

mg/l NO₂

Bedömningsgrund

Teknisk och hälsomässig.

Kommentar

Kan indikera förorening. Kan bildas genom ammoniumoxidation i filter och ledningsnät eller vid syrebrist i djupa brunnar.

På grund av risk för methämoglobinemi, använd inte dricksvatten med halter av nitrit över 0,5 mg per liter till spädbarn som får all sin näring från modersmjölkersättning.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Se "Nitrat".

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är en komplex blandning av ett hundratal olika kemiska föreningar där bland annat bens(a)pyren ingår. PAH ingår till exempel i kreosot och används i impregnering av virke (SGI, 2007). PAH bildas också vid ofullständig förbränning och PAH-källor i Sverige är småskalig vedeldning och vägtrafik (IMM, 2103). PAH har låg relativt låg löslighet i vatten, men kan förekomma som resultat av föreningar från impregnerat virke eller produktion av koks och stenkolstjära.

PAH-halter över riktvärdet indikerar att vattnet har förorenats av punktutsläpp från industrier eller genom mer diffus påverkan från många olika av människan skapade föroreningskällor.

Flera av de ämnen som ingår i PAH är klassificerade som cancerframkallande (IMM, 2013). PAH ingår inte i en normal analys utan är något som analyseras om man misstänker problem.

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)

Enhet

µg/l

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

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.

Möjliga åtgärder:

- ◆ utred orsaken
- ◆ om möjligt, avlägsna källan
- ◆ eventuellt filter.

Per- och polyfluorerade alkylsubstanser (PFAS)

Per- och polyfluorerade alkylsubstanser (PFAS) är syntetiskt framställda kemikalier som förekommer i flera olika varianter och har en stor spridning i miljön, däribland yt- och grundvatten (Livsmedelsverket, 2021). Substanserna ingår bland annat i impregnerat papper och textilier, rengöringsmedel och i verkstads- och elektronikindustrin. PFAS har tidigare ingått i brandsläckningsskum och därför kan bland annat brandövningsplatser ge upphov till förhöjda halter i grund- och ytvatten (Livsmedelsverket, 2021). Deponier och avloppsvatten är också källor till PFAS.

Långvarigt intag av dricksvatten med höga halter av PFAS misstänks öka risken för negativa hälsoeffekter på hormon- och immunsystem (IMM, 2013). PFAS ingår inte i Livsmedelsverkets normalanalys, utan analyseras om det finns misstanke om att marken eller dricksvattentäkten är förorenad. Det saknas riktvärden för PFAS i dricksvatten från små dricksvattenanläggningar för privat bruk.

Vid fynd av PFAS i dricksvattnet bör dock åtgärder vidtas för att minimera exponeringen av PFAS via dricksvattnet. Till exempel kan kolfilter användas (Franke et al., 2017). Att rena PFAS kan vara komplicerat och dyrt och därför kan det vara värt att undersöka möjligheten till alternativa dricksvattenkällor.

PFAS

Enhet

ng/l

Bedömningsgrund

Riktvärde saknas.

Kommentar

Mänsklig förorening med stor spridning från till exempel brandsläckning eller deponier.

Risk för negativa hälsoeffekter.

Möjliga åtgärder:

- ◆ utred orsaken
- ◆ kolfilter
- ◆ eventuellt omvänd osmos (RO)
- ◆ alternativ vattentäkt.

Radon

Radon är en radioaktiv gas som kan finnas naturligt i berggrunden och i jordlagren. Höga halter kan därför förekomma naturligt i grundvatten och förekommer främst i bergborrade brunnar. Ytvatten innehåller endast låga halter av radon. Radon avgår från vattnet, till exempel vid användandet av dusch och bidra till förhöjda halter i inomhusmiljön. Radon från dricksvatten tillsammans med mark- och byggnadsmaterial kan ge höga halter i bostadsluften. Radon ökar risken för lungcancer vid inandning. Riskerna med att dricka radonhaltigt vatten är däremot små (Livsmedelsverket, 2017b).

Radonhalter kan minskas genom luftning och radonavskiljare. För att undvika höjning av radonhalten i luften måste avgående gas ledas bort från bostaden. Vid radonhalter över riktvärdet i dricksvatten är det lämpligt att också mäta radonhalterna i själva bostaden.¹⁰⁵

Radon

Enhet

Bq/l

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Risk för hälsoeffekter.

Dricksvattnet bör inte användas för dryck eller livsmedelshantering.

Störst risk för hälsoeffekter vid inandning.

Möjliga åtgärder:

- ◆ avluftning
- ◆ radonavskiljare
- ◆ alternativ vattentäkt.

105 www.stralsakerhetsmyndigheten.se. Radonkällor i inomhusluften.

Selen

Selen är ett för kroppen nödvändigt spårämne. Bidraget från dricksvatten är i regel mindre än det från mat. Halter över riktvärdet kan finnas naturligt i dricksvatten. Höga halter selen i dricksvatten är troligtvis ovanligt i Sverige som vid internationell jämförelse har mycket låga selenhalter i åkerjord.

Selen är ett essentiellt spårämne för människor, men ett förhöjt intag av selen, flera gånger högre än det rekommenderade dagliga intaget, kan vara förenat med risker som till exempel uppkomst av inflammatoriska tillstånd i huden, håravfall och neurologiska störningar.

Exempel på reningstekniker är jonbytesfilter, nanofiltrering eller omvänd osmos (WHO, 2017).

Selen

Enhet

µg/l Se

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Halter över riktvärdet kan finnas naturligt i dricksvattnet.

Möjliga åtgärder:

- ◆ avlägsna källan
- ◆ eventuellt filter eller omvänd osmos (RO).

Sulfat

Det finns sulfat i berggrunden och därför kan det finnas i grundvattnet. Förekomst av sulfat i dricksvatten kan även bero på att surt ytligt vatten kan ha påverkat brunnen till följd av sur nederbörd. Sulfat kan även tillföras dricksvatten från processkemikalier för flockning/fällning.

Förekomst av sulfat i halter över 100 mg/l kan påskynda korrosionsangrepp på ledningssystem. Sulfat kan även ge smakförändringar. Höga halter av sulfat kan irritera mag-tarmkanalen (WHO, 2017).

I brunnar kontrolleras om ytligt vatten läcker in. Eventuellt kan ett filter installeras, till exempel jonbytesfilter.

Sulfat

Enhet

mg/l SO_4

Bedömningsgrund

Hälsomässig, estetisk och teknisk.

Kommentar

Sulfat kan påskynda korrosionsangrepp, ge smakförändringar och ge övergående diarré hos känsliga barn.

Möjliga åtgärder:

- ◆ utred orsaken
- ◆ vid brunn: täta
- ◆ eventuellt filter.

Total hårdhet (beräknad)

Kalcium- och magnesiumjoner utgör tillsammans vattnets så kallad hårdhet. Hårt vatten är vanligt framför allt i områden där jordlager och/eller berggrund är kalkrika.

Hög total hårdhet är inte hälsoskadligt, men det riskerar att ge kemiska utfällningar i ledningar, kärl och fastighetsinstallationer, särskilt vid uppvärmning. Det kan också orsaka skador på tvätt. Vid låg total hårdhet, så kallat mjukt vatten, ökar risken för korrosion på ledningarna.

Vid behov kan dricksvattnet avhärddas. 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.

Total hårdhet (beräknad)

Enhet

°dH

Bedömningsgrund

Teknisk

Kommentar

Bildas av kalcium- och magnesiumjoner. Risk för utfällning i ledningar, kärl och fastighetsinstallationer särskilt vid uppvärmning. Kan ge skador på textilier vid tvätt.

Möjliga åtgärder:

- ◆ Utred behov av åtgärd.
- ◆ Eventuellt avhärda om vattnet är för hårt.
- ◆ Eventuellt mineralisera om vattnet är för mjukt.

Turbiditet

Turbiditet är ett mått på vattnets grumlighet och kan bero på förekomst av både organiskt och oorganiskt material. Det orsakas vanligtvis av finkornigt material som humusämnen eller leror, eller av kemiska utfällningar som järn och mangan. Turbiditet i brunnar kan även indikera påverkan från ytligt vatten till exempel 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.

Hög turbiditet kan indikera att vattenberedningen inte fungerar tillfredsställande. Onormalt hög turbiditet kan därför innebära större risk för vattenburen smitta och mikrobiologisk tillväxt. Desinfektionseffekten vid klorering och UV-behandling försämras om vattnet är grumligt. Turbiditet i dricksvattnet kan också ge skador på textilier vid tvätt (WHO, 2017). Det är angeläget att alltid undersöka orsaken till onormala förändringar.

Möjliga åtgärder är tätning av brunnar där ytligt vatten läcker in, eller partikelfilter.

Turbiditet

Enhet

FNU

Bedömningsgrund

Bedömningsgrund saknas.

Kommentar

Mått på vattnets grumlighet. Orsaken till onormala förändringar bör alltid undersökas. Indikerar påverkan på ytvatten.

Möjliga åtgärder:

- ◆ utred orsaken
- ◆ vid brunn: täta
- ◆ partikelfilter.

Uran

Uran finns naturligt i Sveriges berggrund, främst i graniter och pegmatiter, och kan därför förekomma naturligt i grundvatten och bergborrade brunnar. Det kan även finnas förhöjda uranhalter i brunnar anlagda i sand- och grusavlagringar. Den uranrika alunskiffern som förekommer i Skåne, Västergötland, Östergötland, Öland, Närke och längs den svenska fjällkedjan har betydligt högre uranhalter än till exempel uranrika graniter. Vattnet från alunskiffer används emellertid generellt inte som dricksvatten då dess kvalitet i övrigt är för dålig.

Befintliga epidemiologiska data indikerar att det finns en koppling mellan intag av uran via dricksvatten och njurarnas funktion. Riktvärdet har inte någonting med urans radioaktivitet att göra eftersom radioaktiviteten från uran är mycket låg i vatten.

Möjliga reningstekniker är till exempel jonbytesfilter, adsorption eller nanofiltrering (Ranelycke et al., 2010). Om det ansamlas höga halter av uran i filter eller massa bör man hantera dess radioaktivitet. Det är viktigt att ta hänsyn till vid utredning av reningsbehovet. För mer information se Livsmedelsverkets webbplats och Socialstyrelsens rapport ”Dricksvattenrening med avseende på uran (Socialstyrelsen, 2006c)”.

Uran

Enhet

µg/l U

Bedömningsgrund

Hälsomässig

Kommentar

Uran förekommer naturligt i grundvatten. Vanligt i Sverige.

Möjliga åtgärder:

- ◆ utred behov
- ◆ jonbytesfilter
- ◆ nanofilter.

Referenser

Informationen i bilagan är delvis hämtad från Socialstyrelsens handbok för dricksvatten (2006a) och har uppdaterats med utgångspunkt i följande referenser.

EFSA (European Food Safety Advisory (2008). Scientific Opinion of the Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Food Contact Materials on a request from European Commission on Safety of aluminium from dietary intake. The EFSA Journal (2008) 754, 1–34.

EFSA (European Food Safety Authority) (2009). Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on cadmium in food. The EFSA Journal (2009) 980, 1–139.

EFSA (European Food Safety Authority) (2010). Scientific Opinion on Lead in Food. EFSA Journal 2010; 8 (4):1570.

Ek B.M., Thunholm B., Östergren I., Falk R., Mjönes L (2008). Naturligt radioaktiva ämnen, arsenik och andra metaller i dricksvatten från enskilda brunnar. SSI Rapport 2008:15.

Franke, V., McCleaf, P., Wiberg, K. & Ahrens L. (2017). Hur kan PFAS-ämnen avlägsnas i vattenverken? En granskning av nya och befintliga vattenreningstekniker. Svenskt Vatten Utveckling Rapport 2017-20.

Havs- och vattenmyndighetens (2021). Vägledning om inrättande och förvaltning av vattenskyddsområden. Rapport 2021:04. 2021-02-01.

Helte E., Vargas C. D., Kippler M., Wolk., Michaëlsson K. och Åkesson A. (2021). Flouride in Drinking Water, Diet, and Urine in Relation to Bone Mineral Density and Fracture Incidence in Postmenopausal Women. Environmental Health Perspectives. 129 (4) April 2021.

IARC (International Agency for Research on Cancer) (2004). Some drinking-water disinfectants and Contaminants, including arsenic. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Lyon, France. World Health Organization.

IARC (International Agency for Research on Cancer) (2012). A review of human carcinogens. Part C: metals, arsenic, fibres and dusts. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Lyon, France. World Health Organization. Volume 100C.

IMM (2013). Miljöhälsorapport 2013. Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet.

Livsmedelsverket (2011). Råd om mat för barn 0–5 år – hanteringsrapport som beskriver hur risk -och nyttovärderingar, tillsammans med andra faktorer, har lett fram till Livsmedelsverkets råd. Rapport 22 – 2011.

Livsmedelsverket (2017a). Nitrat och nitrit i livsmedel – Riskhanteringsrapport. Rapport 18 del 1 – 2017.

Livsmedelsverket (2017b). Radioaktiva ämnen i livsmedel och i dricksvatten från egen brunn – Riskvärderingsrapport. Rapport 19 del 2 – 2017.

Livsmedelsverket (2018). Handbok Dricksvattenrisker – Cyanotoxiner i dricksvatten. ISSN 1104-7089

Livsmedelsverket (2019). Allergiskt kontakteksem och andra hudreaktioner mot nickel och särskilda ämnen i mat. Rapport L 2019 nr 12.

Livsmedelsverket (2021). Lindfeldt, E, Gyllenhammar, I, Strandh, S, Halldin Ankarberg, E. L 2021 nr 21: Kartläggning av per- och polyfluorerade alkylsubstanter (PFAS) i Sveriges kommunala rå- och dricksvatten. Livsmedelsverkets rapportserie. Uppsala.

Ranelycke, C., Persson, K. M., Jensen, M., Östergren, I. och McCleaf, P. (2010). Uran i dricksvatten – reningsmetoder i praktiken. SVU Rapport 2010-12

SIGI (2007). Andersson-Skjöld, Y., Göransson G., Enell A. och Larsson L. Kreosotimpregnerade slibrars inverkan på spridning av kreosot i mark – Litteraturstudie. Dnr Banverket S 05-3053/AL50. Linköping 2007.

Socialstyrelsen (2006a). Dricksvatten från enskilda brunnar och mindre vattenanläggningar

Socialstyrelsen (2006b). Dricksvattenrening med avseende på arsenik. Stockholm, februari, 2006.

Socialstyrelsen (2006c). Dricksvattenrening med avseende på uran, februari 2006.

WHO (2017). Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum. Geneva. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

WHO (2020). Chromium in drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for drinking-water quality. Geneva: World Health Organisation. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

Referenser till webbplatser:

Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet, har en riskwebb för metaller och andra föroreningar: <https://ki.se/imm>. Riskwebben

Livsmedelsverkets kontrollwiki: <https://kontrollwiki.livsmedelsverket.se>.
Dricksvatten/Kvalitetskrav

Bilaga 2. Analysparametrar och riktvärden

De parametrar som rekommenderas av Livsmedelsverket för en grundläggande analys av dricksvatten från små dricksvattenanläggningar för privat bruk ingår i så kallad normal analys. De analyser som ingår i en normal analys gäller om du tar ditt dricksvatten från en brunn, en källkälla eller en ytvattentäkt, till exempel från en sjö eller ett vattendrag.

Listan för normal analys är inte anpassad för dricksvatten från en avsaltningsanläggning.

Riktvärdena som anges utgör för mikroorganismer, kemiska ämnen och egenskaper i dricksvatten är underlag för bedömning av dricksvattenprovet. Riktvärdena för de olika analysparametrarna är hälsomässigt (h), estetiskt (e) eller tekniskt (t) grundade.

Finns det misstanke om att det finns andra föroreningar i dricksvattnet, kan analysen behöva utökas med en eller flera parametrar.

Normal analys

Mikrobiologiska parametrar:

Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
Escherichia coli	Antal/100 ml	-	Påvisad (h)
Koliforma bakterier	Antal/100 ml	50 (h)	500 (h)
Antal mikroorganismer vid 22 °C	Antal/ml	1 000 (h)	-

Kemiska och fysikaliska parametrar:

Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
Alkalinitet¹	mg/l HCO_3	-	-
Arsenik	$\mu\text{g/l}$ As	-	10 (h)
Ammonium	mg/l NH_4	0,5 (t) 1,5 (h, t)	-
Bly	$\mu\text{g/l}$ Pb	-	10 (h)
Fluorid	mg/l F	1,3 (h)	6,0 (h)
Fosfat	mg/l PO_4	0,6	-

Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
Färg	mg/l Pt	30 (e)	-
Järn	mg/l Fe	0,50 (e, t)	-
Kadmium	µg/l Cd	1,0 (h)	5,0 (h)
Kalcium	mg/l Ca	100 (t)	-
Kalium	mg/l K	12	-
Kemisk syreförbrukning	mg/l O ₂	8 (e)	-
Klorid	mg/l Cl	100 (t), 300 (e, t)	-
Konduktivitet ¹	mS/m	-	-
Koppar	mg/l Cu	0,20 (e, t)	2,0 (h, e, t)
Magnesium	mg/l Mg	30 (e)	-
Mangan	mg/l Mn	0,30 (e, t, h)	-
Natrium	mg/l Na	100 (t), 200 (e, t)	-
Nitrat	mg/l NO ₃	20 (t)	50 (h, t)
Nitrit	mg/l NO ₂	0,1 (t)	0,50 (h, t)
pH	-	< 6,5 (t)	10,5 (h)
Sulfat	mg/l SO ₄	100 (t), 250 (h, e, t)	-
Total hårdhet (beräknad)	°dH	15 (t)	-
Turbiditet	FNU	3	-
Uran	µg/l U	30 (h)	-

¹ Riktvärde saknas.

Andra parametrar som kan behöva analyseras vid behov

Parameter	Enhet	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
Aluminium	mg/l Al	0,50 (t)	-
Antimon	µg/l Sb	-	5 (h)
Bekämpningsmedel – enskilda	µg/l	-	0,10 (h)
Bekämpningsmedel specifika ¹	µg/l	-	0,030 (h)
Bekämpningsmedel – totalt	µg/l	-	0,50 (h)
Bor ²	mg/l B	-	-
Cyanid	µg/l CN	-	50 (h)
Cyanotoxiner ²	µg/l	-	-
Färg	mg/l Pt	30 (e)	-
Klor, total aktiv	mg/l Cl ₂	0,4 (e)	-
Krom	µg/l Cr	-	50 (h)
Kvicksilver	µg/l Hg	-	1,0 (h)
Lukt	-	Tydlig ¹³ (e)	Tydlig 2 eller mycket stark ⁴ (e, h)
Nickel	µg/l Ni	-	20 (h)
PAH	µg/l	-	0,10 (h)
PFAS ²	ng/l	-	-
Radon	Bq/l	-	>1000 (h)
Selen	µg/l Se	-	10 (h)
Smak	-	Tydlig ¹³ (e)	Tydlig 2 eller mycket stark ⁴ (e, h)

1 Aldrin, dieldrin, heptaklor och heptakloreoxid.

2 Riktvärde saknas.

3 Avvikande.

4 Främmande eller uppenbart motbudande.

Bilaga 3. Översikt av vanligt förekommande reningstekniker

I tabellen nedan presenteras en översikt av vanligt förekommande reningstekniker och exempel på parametrar som behandlas. Tekniken presenteras utifrån en lös princip av enklare tekniker i början och mer avancerad avskiljning av mindre beståndsdelar ju längre ner i tabellen. Listan är inte heltäckande, men utgör en startpunkt för en översikt av olika tekniktyper.

Olika tekniker för rening av dricksvatten.

Teknik	Exempel på parametrar som behandlas	Kommentar
Partikelfilter – Mekanisk filtrering	Lösta partiklar i vattnet.	Används för att avlägsna partiklar eller som förfilter i avancerade system.
Sandfilter – Mekanisk filtrering	Lösta partiklar, större mikroorganismer (bakterier och protozoer).	Förfilter i avancerade system, till exempel avsaltningssystem. Ytvatten kräver för det mesta någon form av sandfiltrering efter intagsgaller. Sandfilter kan också användas för luftning, och sandfilter med olika ytbeläggningar kan användas för att adsorbera till exempel metaller.
Avluftning – Flyktiga ämnen överförs från vätske- till luftfas och frigörs från vattnet. – Järn och mangan oxiderar och fälls ut när det syresätts.	Radon Svavelväte Järn, mangan	Kräver regelbunden kontroll av vattnets korrosivitet (pH). Är pH-värdet mycket lågt kan det angripa ledningar och lösa ut oönskade ämnen som koppar. Om det används för att avskilja radon, ska det alltid placeras så att ventilationen leder radonet utomhus. När järn och mangan fälls ut kan viss del andra ämnen också fällas ut, till exempel arsenik.

Teknik	Exempel på parametrar som behandlas	Kommentar
Radonavskiljare – Avluftning	Radon	<p>Ska alltid placeras så att ventilationen leder radonet utomhus.</p> <p>I processen kan andra ämnen också avlägsnas till exempel svavelväte, koldioxid, aggressiv kolsyra och en liten del järn och mangan.</p> <p>Om det finns högre halter av andra ämnen som mycket kalcium, partiklar, järn och mangan, då kan förfilter krävas för att säkerställa radonavskiljarens funktion.</p>
Aktivt kol/kolfilter – Mekanisk filtrering och adsorption	Lukt, smak, färg/humus. Visst avlägsnande av organiska mikro-föreningar som PFAS eller växtskyddsmedel.	<p>Viktigt att underhålla och byta eller backspola kolfiltret för att det ska fungera väl, särskilt när organiska mikroparametrar ska avlägsnas.</p> <p>Används som förfilter när avancerad rening behövs.</p> <p>Viktigt att kontrollera bakterietillväxt som gynnas om filtret får stå oanvänt under längre perioder (säsongsanvändning) eller efter en längre tids användning.</p> <p>Bytet görs efter en viss tid eller alltid när filtrets föroreningsmängd gör att tryckfall uppstår.</p>
Jonbytesfilter – I en katjonbytare byts positiva joner i vattnet mot positiva natriumjoner. – I en anjonbytare byts negativa joner mot kloridjoner.	Kalcium, magnesium järn, mangan, uran arsenik, selen.	<p>Användas ofta för avhärdning.</p> <p>Sidoeffekten är förhöjd natriumhalt (katjonbyte) eller kloridhalt (anjonbyte).</p> <p>Filtrets spolvatten ska aldrig kopplas till avloppet. Det ska ledas ut till dike eller stenkista långt från både huset och brunnen. Annars finns risk för att brunnen förorenas.</p>
Microfilter (MF) – Mekanisk filtrering/avskiljning	Partiklar	<p>Filtrets tillstånd bör kontrolleras regelbundet, byts ofta och speciellt före säsongstart.</p> <p>Om trycket faller efter filtret kan det tyda på partikelansamling.</p> <p>Risk för mikrobiell tillväxt och filterbrott om partiklar ansamlas i filtret.</p>
Ultrafilter (UF) – Mekanisk filtrering och ytinteraktioner	Bakterier, virus, humus till viss del.	<p>Används som förfilter till omvänd osmos (RO), eller för avskiljning av mikroorganismer.</p> <p>Filtrets tillstånd kontrolleras regelbundet, byts vid behov.</p> <p>Risk för mikrobiell tillväxt.</p>

Teknik	Exempel på parametrar som behandlas	Kommentar
Nanofilter (NF) – Kemiska och fysiska yt-interaktioner och diffusion	Bakterier och virus. Större, fler-laddade joner till exempel järn, mangan, uran, kalcium, fluorid, magnesium, bly med mera. Humus/färg.	Filtrets tillstånd kontrolleras regelbundet, byts vid behov. Risk för mikrobiell tillväxt. Vid oregelbunden användning ska filtret bytas ofta.
Omvänd osmos (RO) – Diffusion	Mindre enkelladdade joner, till exempel klorid, natrium.	Används som avsaltning och för att ta bort bor och fluorid. Kontinuerlig kontroll och rengöring av membran är nödvändig. Notera att avsaltning (omvänd osmos) inte bör användas på känsliga grundvatten pga den höga vattenförbrukningen. Finns inga andra reningsalternativ kan dock en mindre RO-anläggning installeras till kökskranen, det vill säga enbart rening av det dricksvatten som används till mat och dryck.
Ozon (O₃) – Kemisk reaktion	Mikroorganismer: bakterier och virus. Kan bryta ner organiska mikroföroreningar som bekämpningsmedel.	Används sällan för små dricksvattenanläggningar. Kräver professionell hantering.
Desinfektion med klor	Mikroorganismer: bakterier eller virus. Klor tar inte bort protozoer.	Ofta tillfällig behandling i enskilda hushåll. Kan användas kontinuerligt vid äldre ledningsnät för fler än ett hushåll. Klor eller jod kan användas för desinfektion av dricksvatten för att oskadliggöra mikroorganismer i mindre mängder dricksvatten. Desinfektion kan också användas för att behandla en hel brunn eller ledningssystem. Bör då utföras av yrkeskunnig person. Vattnet bör vara klart för effektiv klorering. För beskrivning se Faktaruta – Klorering av brunnar (nedan).
UV-ljus	Mikroorganismer: bakterier, virus och protozoer.	Som slutligt steg vid till exempel vattentank för att förhindra återväxt av mikroorganismer. Vattnet måste vara klart för att UV-ljus ska fungera. Larm för lampbyte och regelbunden rengöring av lampan behövs. Vatten med hög turbiditet bör åtgärdas så att ljuset kan belysa mikroorganismerna för att lampan ska fungera tillfredställande.

Teknik	Exempel på parametrar som behandlas	Kommentar
Mineralfilter – Tillsätter kalcium, magnesium, och karbonatjoner	Lågt pH, surt vatten.	Används som efterbehandling vid omvänd osmos (RO) eller vid behandling av mjukt eller surt vatten. Regelbunden kontroll av pH-värdet för att undvika både för högt pH och för att kontrollera att mineralisering fortfarande sker.

Faktaruta: Klorering av brunnar

Klorering av ledningssystem och brunnar bör göras av en yrkeskunnig person.



Bergborrad brunn

Brunnar kan desinficeras med 1 del natriumhypoklorit till 400 delar vatten.

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) × 10

5 tums brunn (140 mm): Brunnens vattendjup (meter) × 15

6 tums brunn (165 mm): Brunnens vattendjup (meter) × 20

Grävd brunn

Brunnar kan desinficeras med natriumhypoklorit i doseringen: 1 del natriumhypoklorit till 400 delar vatten.

För grävda brunnar kan följande beräkningssätt användas:

Vattenmängd (liter) = 1 000 × radien (meter)² × 3,14 × vattendjupet (meter).

Vattendjupet är avståndet mellan vattenytan och botten på brunnen.

Fyll upp och låt stå ett dygn

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, men det är ofarligt att dricka.

