
RAPPORT

SVENSKT VATTEN AB

13005940 - 16607

MIKROBIOLOGISKA BARRIÄRER I VATTENVERK – SAMMANSTÄLLNING AV ”DRICKSVATTENBEREDNING 2018”



2019-09-05

SWECO ENVIRONMENT AB

**GISELA HOLM
GRANSKAD AV MAGNUS MONTELIUS**

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	1
2	Bakgrund	2
3	Mikrobiologiska säkerhetsbarriärer	2
3.1	Vad är en mikrobiologisk säkerhetsbarriär?	2
3.2	Vad räknas som en mikrobiologisk säkerhetsbarriär?	2
3.3	Livsmedelsverkets krav och rekommendationer	3
3.3.1	Livsmedelsverkets krav	3
3.3.2	Livsmedelsverkets rekommendationer	4
4	Insamling och bearbetning av data	5
4.1	Jämförelse med tidigare undersökning	6
5	Resultat	6
5.1	Fördelning mellan olika råvatten	6
5.2	Mikrobiologiska barriärer vid ytvattenverk	8
5.2.1	Barriärer vid ytvattenverken som deltog i undersökningen 2018	8
5.2.2	Ytvattenverk med en mikrobiologisk barriär	9
5.2.3	Ytvattenverk med två mikrobiologiska barriärer	10
5.2.4	Ytvattenverk med tre mikrobiologiska barriärer	10
5.2.5	Ytvattenverk med fyra eller fem barriärer	11
5.2.6	Jämförelse mellan 2018 och 2014 års undersökningar	12
5.3	Mikrobiologiska barriärer vid grundvattenverk med konstgjord infiltration	14
5.3.1	Alla grundvattenverk med konstgjord infiltration som deltagit i undersökningen	14
5.3.2	Grundvattenverk med konstgjord infiltration som saknar mikrobiologisk barriär	15
5.3.3	Grundvattenverk med konstgjord infiltration med en mikrobiologisk barriär	15
5.3.4	Grundvattenverk med konstgjord infiltration med två mikrobiologiska barriärer	15
5.3.5	Grundvattenverk med konstgjord infiltration med tre mikrobiologiska barriärer	16
5.3.6	Grundvattenverk med konstgjord infiltration med fyra mikrobiologiska barriärer	16
5.3.7	Jämförelse mellan 2018 och 2014 års undersökningar	16
5.4	Mikrobiologiska barriärer vid alla grundvattenverk utan konstgjord infiltration	17
5.4.1	Grundvattenverk som saknar mikrobiologisk barriär	17
5.4.2	Grundvattenverk med en mikrobiologisk barriär	18
5.4.3	Grundvattenverk med två mikrobiologiska barriärer	18
5.4.4	Grundvattenverk med tre eller fler mikrobiologiska barriärer	18
5.5	Mikrobiologiska barriärer vid större grundvattenverk (produktion >400 m ³ /dygn)	19
5.5.1	Grundvattenverk som saknar mikrobiologisk barriär	20

5.5.2	Grundvattenverk med en mikrobiologisk barriär	20
5.5.3	Grundvattenverk med två mikrobiologiska barriärer	20
5.5.4	Grundvattenverk med tre mikrobiologiska barriärer	21
5.5.5	Jämförelse mellan 2018 och 2014 års undersökningar	21
6	Diskussion	22
7	Referenser	26

1 Sammanfattning

En kartläggning av processteg inklusive mikrobiologiska barriärer i de kommunala vattenverken genomfördes under 2018. I den mån det varit möjligt har resultaten från 2018 jämförts med motsvarande undersökning från 2014.

Efter att rapporten om mikrobiologiska barriärer skrevs 2014 har Svenskt Vatten ändrat rekommendationen om antal barriärer för grundvattenverk och förordar nu att alla grundvattenverk, oavsett storlek, ska vara försedda med minst en barriär. Här går man före Livsmedelsverket som endast rekommenderar en barriär för de större grundvattenverken.

Antal och typ av barriär i vattenverken har jämförts med både Livsmedelsverkets och Svenskt Vattens rekommendationer för att se om de uppfylls eller inte.

Sammanfattningsvis är rekommendationerna som följer:

- Ytvattenverk ska ha minst två barriärer och det ska vara en kombination av avskiljande och inaktiverande barriärer.
- Grundvattenverk med konstgjord infiltration ska ha minst en barriär (utöver den konstgjorda infiltrationen som inte definieras som barriär enligt Livsmedelsverket).
- Grundvattenverk (utan konstgjord infiltration) ska ha minst en barriär, oavsett storlek på verket.

Sammanfattningsvis visar undersökningen att vattenverken arbetar vidare med att säkra dricksvattenkvaliteten genom att införa flera barriärer, vilket avspeglas i en generell förskjutning mot fler barriärer per ytvattenverk. Motsvarande utveckling syns inte i jämförelsen avseende de större grundvattenverken, men antal personer som förses med dricksvatten från större grundvattenverk som saknar barriärer har minskat. (Observera att grundvattenverken med konstgjord infiltration inte ingår i denna jämförelse då det råder osäkerheter kring definitionen av konstgjord infiltration). Vidare kan konstateras att risken för sjukdomsutbrott orsakat av parasiter minskat betydligt i och med att de allra flesta ytvattenverk installerat UV-ljus. Undersökningen visar dock att det är över en miljon människor som förses med dricksvatten från vattenverk som inte uppfyller rekommendationerna om mikrobiologiska barriärer, vilket bidrar till en fortsatt risk för mikrobiologisk förorening i vattenverken.

Nedan presenteras några viktiga lärdomar att ha med inför nästa undersökning av mikrobiologiska barriärer vid vattenverken:

- Definiera frågorna mycket noggrant så att de inte kan misstolkas, vilket ger svårigheter vid tolkning av resultaten.
- Begreppen "konstgjord infiltration" och "kort konstgjord infiltration" bör redas ut i samarbete med Livsmedelsverket för att undanröja missförstånd vid tolkning.

- Säkerställ att det på ett enkelt sätt går att jämföra kommande resultat med 2018 års resultat för exakt samma vattenverk.

2 Bakgrund

Svenskt Vatten har samlat in data om processer vid de kommunala vattenverken under 2018 genom undersökningen "Dricksvattenberedning 2018" i VASS (Svenskt Vattens statistiksystem för information om VA-organisationerna i Sverige).

Huvudsyftet har varit att göra en nulägesanalys avseende mikrobiologiska barriärer och andra processteg på vattenverken och att se hur Livsmedelsverkets samt Svenskt Vattens rekommendationer inom området uppfyllts. I den mån det varit möjligt har en jämförelse med motsvarande undersökning från 2014 (Ref. 1) gjorts för att se om det skett en fortsatt förbättring avseende förebyggande av mikrobiologisk förorening av dricksvatten. Denna förbättring noterades då undersökningen 2014 jämfördes med den första undersökningen från 2011 (Ref. 2).

I 2018 års undersökning deltog 1308 vattenverk medan motsvarande siffra för 2014 var 1580 vattenverk.

3 Mikrobiologiska säkerhetsbarriärer

3.1 Vad är en mikrobiologisk säkerhetsbarriär?

En mikrobiologisk säkerhetsbarriär är ett beredningssteg eller åtgärd i vattenverket som motverkar förekomst av sjukdomsframkallande bakterier, virus och parasitära protozoer i dricksvattnet (Ref. 3).

Barriärerna kan indelas i följande grupper:

- Avskiljande (fällning/filtrering)
- Inaktiverande (primär desinfektion)

För att erhålla bästa möjliga rening avseende mikrobiologiska föroreningar i vattenverket bör en kombination av avskiljande och inaktiverande barriärer användas.

Generellt sett behövs det fler mikrobiologiska barriärer ju mer påverkat råvattnet är. Det betyder att ytvatten, som påverkas av många omgivningsfaktorer, behöver fler barriärer jämfört med det mer skyddade grundvattnet (se 3.3.2).

3.2 Vad räknas som en mikrobiologisk säkerhetsbarriär?

Enligt Livsmedelsverkets kontrollwiki för dricksvatten (Ref. 3) räknas följande beredningssteg som barriärer:

- Kort konstgjord infiltration av ytvatten (kortare tid än 14 dagar) (avskiljande)
- Kemisk fällning med efterföljande filtrering (avskiljande)
- Långsamfiltrering (avskiljande)
- Primär desinfektion (inaktiverande)
- Filtrering genom membran med en nominell porvidd som är mindre eller lika med 100 nm (avskiljande)

För att filtrering genom membran ska räknas som en mikrobiologisk barriär måste 100 % av vattnet passera membranet. Livsmedelsverket skriver också att: "Mikrosilning, snabbfiltrering genom sand eller kol utan fällning eller jonbytesfiltrering räknas inte som barriärer. Inte heller biologiskt aktiva kolfilter eller biologisk förbehandling (biologisk filtrering) räknas som barriär."

I undersökningen har ovanstående rekommendationer från Livsmedelsverket använts vid definiering av mikrobiologiska barriärer.

Eftersom barriärerna har olika effektivitet avseende avskiljning och inaktivering av mikroorganismer behövs i många fall en kombination av flera barriärer för att uppnå önskad kvalitet på dricksvattnet.

3.3 Livsmedelsverkets krav och rekommendationer

Nedan redovisas Livsmedelsverkets krav och rekommendationer som berör de mikrobiologiska barriärerna i vattenverken.

3.3.1 Livsmedelsverkets krav

I Livsmedelsverkets föreskrifter SLVFS 2001:30 och LIVSFS 2017:2 (uppdaterad version) under "Beredning och distribution" och "Kvalitetskrav" berörs vattenverkens mikrobiologiska barriärer – se nedan.

Beredning och distribution

3 § Vid beredningen av dricksvattnet ska sådana metoder användas som krävs för att säkerställa att det uppfyller kraven i dessa föreskrifter när det når användarna. Särskild hänsyn ska tas till

- 1. beskaffenheten av det vatten som är avsett att efter beredningen användas som dricksvatten (råvattnet), och*
- 2. risken för kvalitetsförändringar under distributionen.*

Beredningen ska vara försedd med ett tillräckligt antal säkerhetsbarriärer mot mikrobiologisk förorening. I de fall då desinfektion ingår i beredningen eller distributionen av dricksvatten ska kontroll ske av att desinfektionen är effektiv och att eventuella föroreningar som härrör från biprodukter från desinfektionen hålls på så låg nivå som möjligt utan att desinfektionens effektivitet riskeras. (LIVSFS 2017:2)

4 § Vid vattenverk ska det finnas

- 1. utrustning som varnar när fel uppkommer vid pH-justering och desinfektion,*
- 2. larm som utlöses vid förhöjd turbiditet om vattenverket använder ytvatten som råvatten och är utrustat med filter för att avskilja turbiditet,*
- 3. en beskrivning av vattenverket,*
- 4. en driftsinstruktion, och*
- 5. en person tillgänglig som är driftsansvarig. (LIVSFS 2017:2)*

Kvalitetskrav

7 § (senaste lydelse LIVSFS 2015:3). Dricksvatten ska vara hälsosamt och rent. Det ska anses vara hälsosamt och rent om det inte innehåller mikroorganismer, parasiter och ämnen i sådant LIVSFS 2017:2 antal eller sådana halter att de kan utgöra en risk för människors hälsa, och 2. uppfyller de gränsvärden som anges i bilaga 2, avsnitt A och B. (LIVSFS 2017:2)

Utdraget från dricksvattenföreskrifterna ovan visar att det ska finnas "...ett tillräckligt antal säkerhetsbarriärer mot mikrobiologisk förorening.", men det finns inget krav på hur många eller hur effektiva barriärerna ska vara. Det finns inte heller något krav på hur effektiv den primära desinfektionen ska vara, men desinfektionens effektivitet ska kontrolleras och dricksvattnet ska vara hälsosamt och rent. Däremot finns det rekommendationer som redovisas nedan.

3.3.2 Livsmedelsverkets rekommendationer

Livsmedelsverket har alltså tagit fram rekommendationer för antal mikrobiologiska barriärer i vattenverk som redovisas i tabell 2 (Ref. 3). Rekommendationen baseras på typ av råvatten och mikrobiologisk kvalitet, och generellt sett behöver ytvattenverk fler barriärer än grundvattenverk.

Tabell 2. Livsmedelsverkets rekommendationer avseende minsta antal säkerhetsbarriärer mot mikrobiologisk förorening i relation till råvattnets normala innehåll av olika bakterier.

Parameter	Råvattentyp			
	Opåverkat grundvatten	Ytvatten och ytvattenpåverkat grundvatten	Ytvatten och ytvattenpåverkat grundvatten	
E. coli eller enterokocker	Ej påvisad (i 100 ml)	Ej påvisad (i 100 ml)	1-10 (antal/100 ml)	>10 (antal/100 ml)
Koliforma bakterier	Ej påvisad (i 100 ml)	Ej påvisad-10 (antal/100 ml)	>10-100 (antal/100 ml)	>100 (antal/100 ml)
Minsta antal barriärer	En¹	En	Två	Tre

¹Livsmedelsverket rekommenderar att alla dricksvattenanläggningar som använder opåverkat grundvatten som råvatten och producerar över 400 m³/dygn bör ha en mikrobiologisk säkerhetsbarriär i kontinuerlig drift.

Svenskt Vatten stödjer Livsmedelsverkets krav på minsta antal barriärer i vattenverk. I tillägg anser Svenskt Vatten att ytvattenverk ska ha minst två barriärer och att alla vattenverk som använder opåverkat grundvatten, d.v.s. även de som producerar mindre än 400 m³/dygn bör ha en mikrobiologisk säkerhetsbarriär i kontinuerlig drift.

4 Insamling och bearbetning av data

Innan undersökningen påbörjades överfördes databasen innehållande beredningsdata från 2014 års undersökning till VASS. Detta var ett naturligt steg i strävan att samla all relevant VA-information på samma ställe och säkerställa att även dricksvattenberedningsinformation kan användas för att jämföra den egna VA-organisationens verksamhet med andras. Databasen låg till grund för den nya undersökningen "Dricksvattenberedning 2018" och det fanns möjlighet att lämna nya data eller låta resultaten från 2014 ligga kvar om de fortfarande var aktuella.

"Dricksvattenberedning 2018" omfattar Svenskt Vattens medlemmar, d.v.s. kommunala vattenverk och vattenverk som drivs av kommunala bolag, och den var öppen under perioden januari-maj 2018. Information från enskilda vattenverk och privata brunnar finns alltså inte med i undersökningen. Ytterligare uppgifter samlades in genom att ringa upp kommuner som inte svarat.

Frågorna var till stor del samma som i de tidigare undersökningarna, men ett antal nya frågor hade tillkommit.

Antal och typ av mikrobiologiska barriärer studerades för alla vattenverk, vilket i huvudsak är det som redovisas i den här rapporten, även om databasen innehåller en hel del annan information om t.ex. färg, mangan och slam. Informationen om barriärer jämfördes sedan med de rekommendationer Livsmedelsverket satt upp och som Svenskt Vatten i viss mån skärpt (se 3.3.2), utom informationen om råvattnets normala innehåll av bakterier, eftersom den saknas i den aktuella undersökningen. Rekommendationerna är som följer:

- Ytvattenverk ska ha minst två barriärer¹ och det ska vara en kombination av avskiljande och inaktiverande barriärer.
- Grundvattenverk med konstgjord infiltration ska ha minst en barriär (förutom den konstgjorda infiltrationen som inte definieras som barriär enligt Livsmedelsverket).
- Grundvattenverk (utan konstgjord infiltration) ska ha minst en barriär, oavsett storlek på verket.

I de fall vattenverken använder blandat vatten har vi klassat dem enligt "worst case-principen" avseende förväntad grad av mikrobiologisk förorening, d.v.s. blandningar där ytvatten ingår klassas som ytvatten och blandningar av konstgjort grundvatten och grundvatten klassas som konstgjort grundvatten.

¹ I vissa fall kan ytvattenverk behöva fler än två barriärer, baserat på innehåll av mikroorganismer i råvattnet, men det är inte medräknat i sammanställningen.

4.1 Jämförelse med tidigare undersökning

För att kunna jämföra 2018 och 2014 års undersökningar, trots skillnaden avseende krav på barriärer för de minsta grundvattenverken (se 3.3.2), har antal mikrobiologiska barriärer för grundvattenverken (utan konstgjord infiltration) redovisats på två sätt:

- På basis av alla vattenverk, oavsett storlek, för att visa hur situationen ser ut idag (2018), vilket är huvudsyftet med undersökningen, och;
- På basis av vattenverken med en produktion >400 m³/dygn, för att kunna jämföra dagens resultat med hur det såg ut 2014.

Jämförelsen med 2014 års data har gjorts i den mån det varit möjligt. Undersökningarna är inte helt jämförbara då det inte är exakt samma vattenverk som ingår. Dessutom skiljer sig bedömningen av konstgjord infiltration avseende hur det använts för klassificering av konstgjort grundvatten samt barriär. Barriären "kort konstgjord infiltration av ytvatten (kortare tid än 14 dagar)" används i föreliggande undersökning men inte i den från 2014. Osäkerheterna för denna kategori av vattenverk gör att de endast har jämförts avseende användande av UV-ljus. I övrigt har vi bedömt att trots skillnaderna går det att jämföra undersökningarna för att se trender.

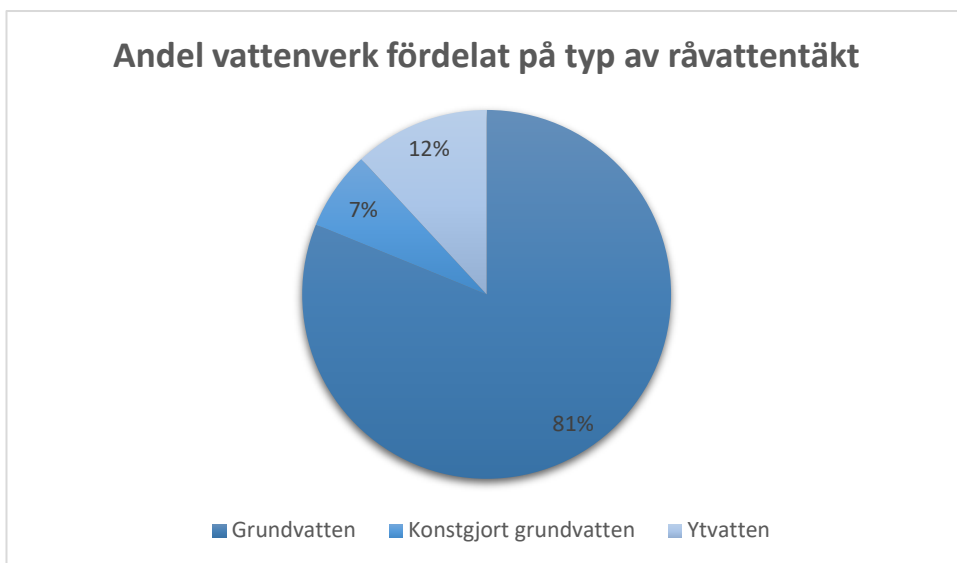
5 Resultat

Totalt har data från 1308 av de 1608 vattenverk som finns i databasen och ingick i undersökningen samlats in. Fem av de 1608 vattenverken har angetts vara nedlagda eller ej i drift.

5.1 Fördelning mellan olika råvatten

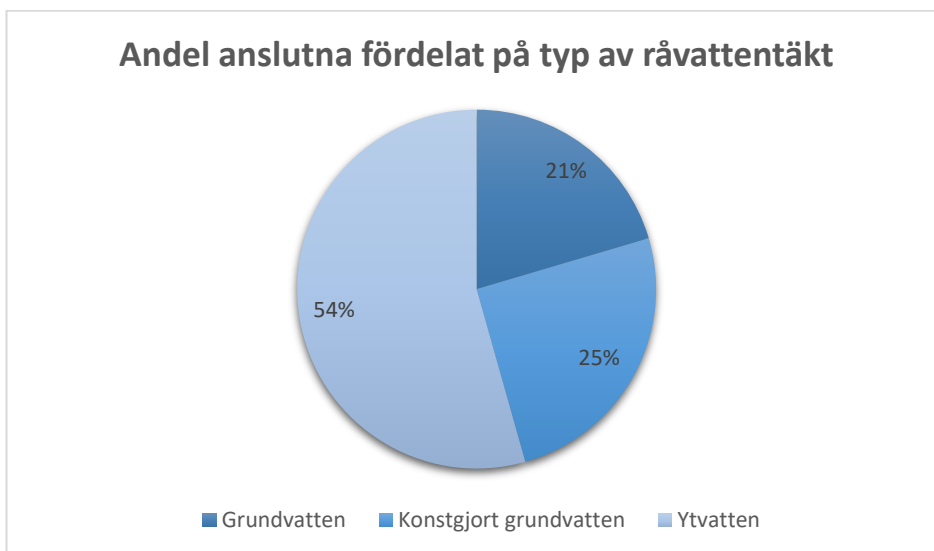
Antal vattenverk som använder råvatten från ytvatten eller grundvatten med och utan konstgjord infiltration 2018 visas i Figur 1.

Av de 1308 vattenverk som deltagit i undersökningen är 1065 (81 %) grundvattenverk, 154 (12 %) ytvattenverk och 89 (7 %) vattenverk som använder grundvatten med konstgjord infiltration.



Figur 1. Andel vattenverk fördelat på de olika råvattentäkterna: grundvatten (1065 vattenverk (vv)), grundvatten med konstjord infiltration (89 vv) och ytvatten (154 vv).

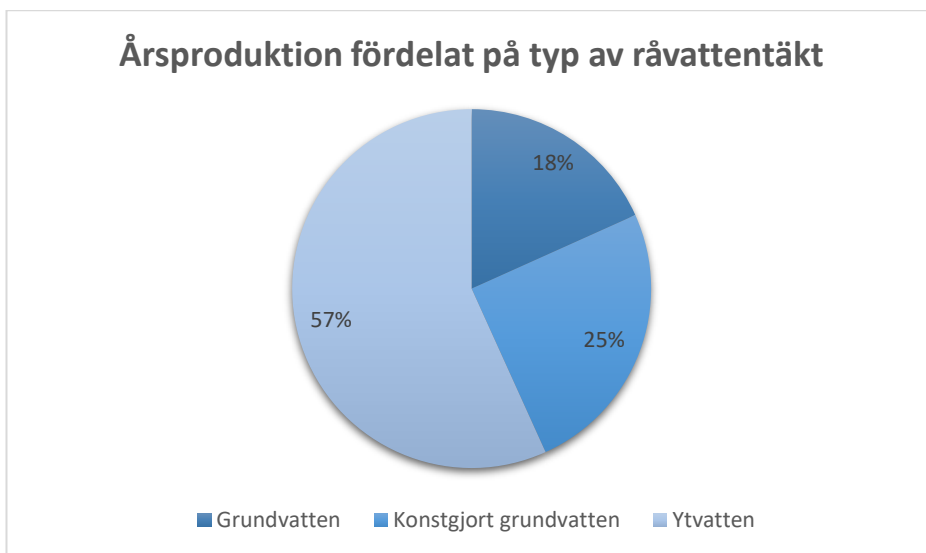
Vid en genomgång av antal anslutna per typ av råvattentäkt framträder ett annat mönster (Fig. 2). Den absolut största delen av antalet anslutna personer till kommunala vattenverk försörjs av ytvattenverk (53 %), medan motsvarande siffror för grundvattenverk är 21 % och grundvattenverk med konstjord infiltration 25 %.



Figur 2. Andel anslutna personer fördelat på de olika råvattentäkterna: grundvatten, grundvatten med konstjord infiltration och ytvatten.

När årsproduktionen av dricksvatten studeras för respektive typ av vattenverk uppträder ett liknande mönster som ovan, d.v.s. mer än hälften (57 %) av årsproduktionen kommer

från ytvattenverk (Fig. 3). Årsproduktionen från grundvattenverk och grundvattenverk med konstgjord infiltration står för 18 respektive 25 %.



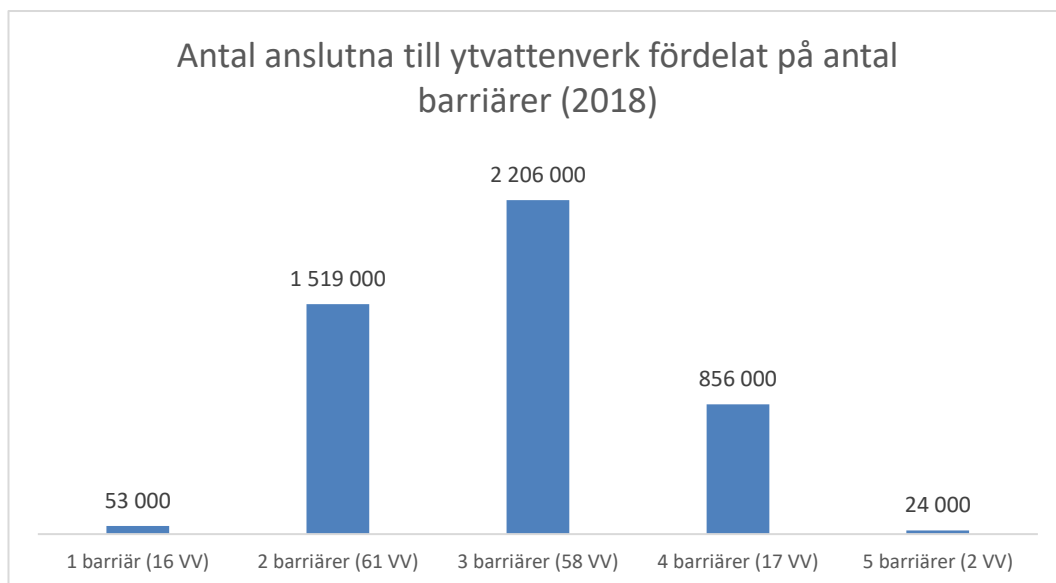
Figur 3. Vattenproduktion fördelat på de olika råvattentäkterna: grundvatten, grundvatten med konstgjord infiltration och ytvatten.

5.2 Mikrobiologiska barriärer vid ytvattenverk

I de fall ytvattenverken har angett en uppehållstid kortare än 14 dagar har vi antagit att det är kort konstgjord infiltration som avses och det har därmed räknats som en mikrobiologisk barriär enligt Livsmedelsverkets definition.

5.2.1 Barriärer vid ytvattenverken som deltog i undersökningen 2018

Figur 4 visar antal anslutna och antal mikrobiologiska barriärer (en till fem stycken) för de 154 ytvattenverk som deltagit i undersökningen 2018.



Figur 4. Antal anslutna personer (avrundat till närmaste tusental) till ytvattenverk uppdelade på antal barriärer.

5.2.2 Ytvattenverk med en mikrobiologisk barriär

Totalt 16 ytvattenverk med ca 53 000 anslutna personer har endast en mikrobiologisk barriär (tabell 3), vilket inte uppfyller Livsmedelsverkets rekommendation om två barriärer för ytvattenverk och ökar risken för att skadliga mikrobiologiska organismer passerar vattenverken och når dricksvattenkonsumenterna.

De vanligaste typerna av barriärer i denna kategori är UV-ljus (12 vattenverk) och klor (två vattenverk). Vattenverken med UV-ljus har bra skydd mot parasiter men saknar gott skydd mot adenovirus. Vattenverken med klor ger dåligt skydd mot parasiter.

Tabell 3. Ytvattenverk med en mikrobiologisk barriär fördelat på typ av barriär.

Barriär	Antal vattenverk	Antal anslutna
UV	12	37 305
Klor	2	10 280
Nanofilter	1	4 500
Kort konstgjord infiltration*	1	1 350

*Kort konstgjord infiltration avser "Kort konstgjord infiltration av ytvatten (kortare tid än 14 dagar)" på alla ställen i rapporten i enlighet med Livsmedelsverkets definition av barriär.

5.2.3 Ytvattenverk med två mikrobiologiska barriärer

I tabell 4 redovisas antal ytvattenverk med två mikrobiologiska barriärer (61 stycken), antal anslutna (ca 1 519 000) och typ av barriär. De vanligaste kombinationerna av barriärer är kemisk fällning med efterföljande filtrering och UV-ljus samt kombinationen klor och UV-ljus.

Totalt 17 vattenverk med ca 246 000 anslutna personer uppfyller inte rekommendationen om att ha en kombination av avskiljande och inaktiverande barriärer. De aktuella vattenverken har någon av följande tre kombinationer av barriärer: klor och UV-ljus (båda inaktiverande), kemisk fällning och långsamfilter (båda avskiljande) eller långsamfilter och nanofilter (båda avskiljande). Vattenverken bör därför kompletteras med den typ av barriär de saknar, för att minska risken för mikrobiologisk kontamination av dricksvattnet.

Tabell 4. Ytvattenverk med två mikrobiologiska barriärer fördelat på kombination av barriärer.

Barriärer	Antal vattenverk	Antal anslutna
Kemisk fällning*, UV	19	780 357
Klor, UV	15	225 968
Långsamfilter, UV	8	22 162
Kort konstgjord infiltration, UV	6	26 216
Kemisk fällning, klor	6	315 130
Nanofilter, UV	3	37 618
Kort konstgjord infiltration, klor	1	91 797
Kemisk fällning, långsamfilter	1	17 500
Långsamfilter, nanofilter	1	2 300
Långsamfilter, klor	1	100

*Kemisk fällning" avser "Kemisk fällning med efterföljande filtrering" på alla ställen i rapporten i enlighet med Livsmedelsverkets rekommendation för vilka beredningssteg som räknas som mikrobiologiska barriärer.

5.2.4 Ytvattenverk med tre mikrobiologiska barriärer

I tabell 5 visas antal ytvattenverk med tre mikrobiologiska barriärer (58 stycken), antal anslutna (ca 2 206 000) och typ av barriär. De vanligaste kombinationerna av barriärer är kemisk fällning, klor och UV-ljus samt kemisk fällning, långsamfilter och UV-ljus.

Alla ytvattenverk med tre barriärer har en kombination av avskiljande och inaktiverande barriärer och uppfyller därmed Livsmedelsverkets rekommendation.

Tabell 5. Ytvattenverk med tre mikrobiologiska barriärer fördelat på kombinationer av barriärer.

Barriärer	Antal vattenverk	Antal anslutna
Kemisk fällning, klor, UV	28	661 499
Kemisk fällning, långsamfilter, UV	11	1 270 830
Kort konstgjord infiltration, kemisk fällning, UV	5	35 316
Långsamfilter, klor, UV	4	118 654
Kemisk fällning, långsamfilter, klor	3	22 031
Kemisk fällning, ultrafilter, UV	1	60 700
Kort konstgjord infiltration, långsamfilter, UV	1	14 650
Kemisk fällning, nanofilter, UV	1	10 000
Kort konstgjord infiltration, kemisk fällning, klor	1	9 200
Kort konstgjord infiltration, långsamfilter, klor	1	2 200
Kort konstgjord infiltration, nanofilter, UV	1	1 160
Kort konstgjord infiltration, klor, UV	1	230

5.2.5 Ytvattenverk med fyra eller fem barriärer

Totalt 17 ytvattenverk har fyra barriärer och totalt ca 856 000 anslutna personer (Tabell 6). Den vanligaste kombinationen är kemisk fällning, långsamfilter, klor och UV (åtta vattenverk) samt kort konstgjord infiltration, kemisk fällning, klor och UV (fyra vattenverk).

Tabell 6. Ytvattenverk med fyra mikrobiologiska barriärer fördelat på kombinationer av barriärer.

Barriärer	Antal vattenverk	Antal anslutna
Kemisk fällning, långsamfilter, klor, UV	8	748 020
Kort konstgjord infiltration, kemisk fällning, klor, UV	4	86 200
Kort konstgjord infiltration, kemisk fällning, långsamfilter, UV	1	8 300
Långsamfilter, ozon, klor, UV	1	6 800
Kemisk fällning, ozon, klor, UV	1	5 848
Kemisk fällning, långsamfilter, nanofilter, UV	1	709
Kort konstgjord infiltration, omvänd osmos, klor, UV	1	500

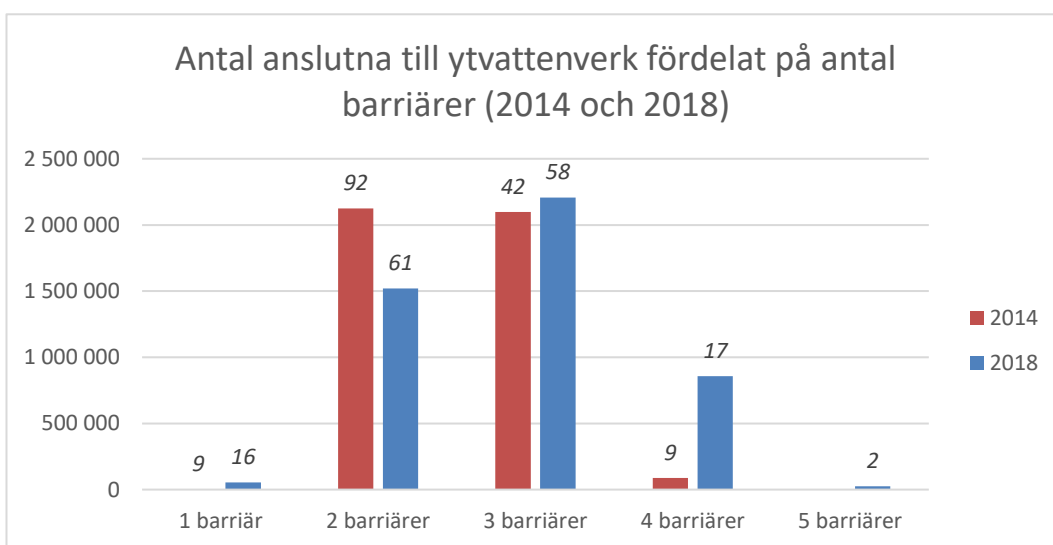
Två ytvattenverk med totalt ca 24 000 anslutna personer har redovisat fem barriärer (Tabell 7).

Tabell 7. Ytvattenverk med fem mikrobiologiska barriärer fördelat på kombinationer av barriärer.

Barriärer	Antal vattenverk	Antal anslutna
Kort konstgjord infiltration, kemisk fällning, ozon, UV, klor	1	23 000
Kort konstgjord infiltration, ultrafilter, nanofilter, UV, klor	1	1 260

5.2.6 Jämförelse mellan 2018 och 2014 års undersökningar

Nedan visas en jämförelse mellan 2014 och 2018 (Fig. 5) års undersökningar av barriärer på ytvattenverk.



Figur 5. Jämförelse av antal anslutna till ytvattenverk fördelat på antal barriärer från undersökningarna 2014 samt 2018. Y-axeln och stapelhöjden visar antal anslutna. Siffrorna i kursivt ovanför varje stapel visar antal vattenverk.

En jämförelse mellan undersökningarna visar att det skett en förskjutning mot fler antal personer som förses med dricksvatten från vattenverk med tre eller fler barriärer 2018 jämfört med 2014:

- Det är ca tre miljoner människor som förses med dricksvatten från ytvattenverk som har tre eller fyra barriärer 2018 jämfört med ca 2,2 miljoner 2014. Alla dessa vattenverk har en kombination av inaktiverande och avskiljande barriärer och uppfyller därmed Livsmedelsverkets krav.
 - År 2014 var det ett vattenverk med tre inaktiverande barriärer som försåg ca 51 100 personer med dricksvatten, d.v.s. vattenverket uppfyllde inte Livsmedelsverkets krav på en kombination av barriärer.

- Det finns två ytvattenverk 2018 som har fem barriärer medan motsvarande siffra för 2014 var noll.

Jämförelsen visar också att:

- Det är färre personer som får dricksvatten från vattenverk med två barriärer 2018 (ca 1,5 miljoner) jämfört med 2014 (ca 2,1 miljoner).
 - Av dessa 1,5 miljoner har antal personer som förses med dricksvatten från vattenverk som inte har en kombination av inaktiverande och avskiljande barriärer (d.v.s. uppfyller inte Livsmedelsverkets krav) ökat från ca 163 000 till ca 246 000.
- Antal personer som förses med dricksvatten från ytvattenverk med en barriär ökat från ca 4 200 (nio vattenverk) till ca 53 000 (16 vattenverk).

Sammanfattningsvis visar resultaten från 2018 att fler personer förses med dricksvatten från ytvattenverk med flera barriärer jämfört med 2014, vilket indikerar att en förbättring skett avseende leverans av hälsomässigt säkert vatten från ytvattenverk.

Ytvattenverk med UV-ljus och membranfilter - jämförelse 2018 och 2014

I tabell 8 visas en jämförelse av undersökningarna 2018 och 2014 avseende antal ytvattenverk med UV-ljus och/eller någon form av membranfilter (godkända som barriärer, d.v.s. omvänd osmos, nanofilter och/eller ultrafilter).

Tabell 8. Jämförelse av antal och andel ytvattenverk med UV-ljus och/eller membranfilter (godkända som barriärer) 2014 och 2018.

	UV-ljus	Omvänd osmos	Nanofilter	Ultrafilter
2018 Antal vattenverk	136	1	9	2
2014 Antal vattenverk	85	1	3	2
2018 Andel (av 154 VV)	88 %	0,6 %	6 %	1 %
2014 Andel (av 152 VV)	56 %	0,7 %	2 %	1 %

Andelen ytvattenverk med UV-ljus har ökat kraftigt från 2014 till 2018; från 56 till 88 %. Motsvarande siffror för antal vattenverk med UV-ljus är 85 och 136. Det betyder att de allra flesta av ytvattenverken som svarat 2018 (154 stycken) nu är försedda med UV-ljus som mikrobiologisk barriär, vilket skyddar mot parasiter. Däremot är det fortfarande ca 470 000 personer som är anslutna till ytvattenverk utan UV-ljus, och alltså saknar specifikt skydd mot parasiter. Motsvarande ökning avseende membran är inte lika tydlig, men andel ytvattenverk med nanofilter har ökat från 2 till 6 %.

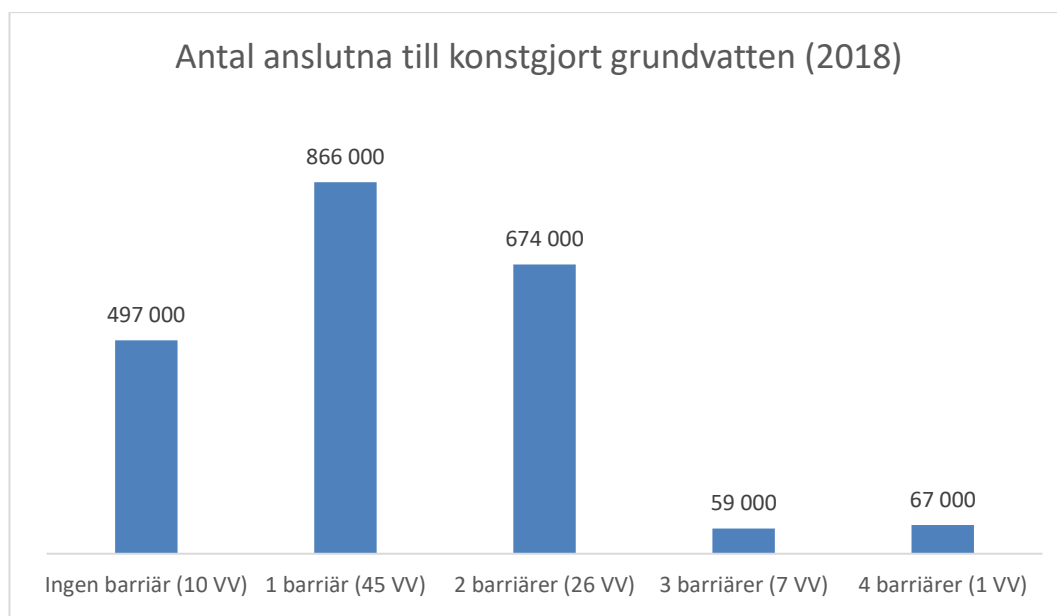
5.3 Mikrobiologiska barriärer vid grundvattenverk med konstgjord infiltration

Om uppehållstiden vid konstgjord infiltration är minst 14 dagar, om avståndet mellan infiltrationspunkterna och uttaget är minst 40 meter och om det finns minst en meter omättad zon ovanför grundvattnet, räknas råvattnet som grundvatten (Ref. 3). I denna undersökning har vi räknat alla som angett en infiltrationstid på >14 dagar som grundvattenverk med konstgjord infiltration utan att ha all information om de andra kriterierna. Livsmedelsverket anger också att en sådan infiltration inte bör räknas som en del av beredningen eller som barriär, vilket vi följt vid sammanställningen av resultat. Vattenverken behöver alltså en barriär efter infiltrationen för att uppfylla Livsmedelsverkets krav.

Den enda jämförelse som gjorts mellan 2018 och 2014 års undersökningar för denna kategori är avseende antal/andel vattenverk som installerat UV-ljus. Detta eftersom osäkerheten är för stor avseende de skillnader som finns mellan de olika undersökningarna, bl.a. innefattande definitionen av konstgjord infiltration.

5.3.1 Alla grundvattenverk med konstgjord infiltration som deltagit i undersökningen

Figur 6 visar antal anslutna och antal mikrobiologiska barriärer för de 89 vattenverk med konstgjort grundvatten som deltagit i undersökningen 2018. Livsmedelsverket rekommenderar en barriär (förutom själva infiltreringen som inte räknas som barriär) för konstgjort grundvatten.



Figur 6. Grundvattenverk med konstgjord infiltration fördelat på antal barriärer och relaterat till antal anslutna (avrundat till närmaste tusental).

5.3.2 Grundvattenverk med konstgjord infiltration som saknar mikrobiologisk barriär

Undersökningen visar att 10 grundvattenverk med konstgjord infiltration med sammanlagt ca 497 000 anslutna personer saknar mikrobiologisk barriär, vilket inte uppfyller Livsmedelsverkets rekommendation om en barriär.

5.3.3 Grundvattenverk med konstgjord infiltration med en mikrobiologisk barriär

Totalt ca 866 000 personer är anslutna till 45 vattenverk med konstgjort grundvatten med en barriär (Tabell 9) och de vanligaste barriärerna är UV-ljus och klor.

Tabell 9. Grundvattenverk med konstgjord infiltration med en mikrobiologisk barriär fördelat på typ av barriär.

Barriär	Antal vattenverk	Antal anslutna
UV	24	539 475
Klor	17	253 521
Långsamfilter	3	10 661
Kemisk fällning	1	62 500

5.3.4 Grundvattenverk med konstgjord infiltration med två mikrobiologiska barriärer

I tabell 10 visas antal grundvattenverk med två mikrobiologiska barriärer (26 stycken), antal anslutna (ca 674 000) och typ av barriär.

De vanligaste kombinationerna av barriärer är klor och UV-ljus samt kemisk fällning och UV-ljus.

Tabell 10. Grundvattenverk med konstgjord infiltration med två mikrobiologiska barriärer fördelat på kombinationer av barriärer.

Barriär	Antal vattenverk	Antal anslutna
Klor, UV	12	426 454
Kemisk fällning, UV	9	95 236
Långsamfilter, UV	3	18 835
Långsamfilter, kemisk fällning	1	132 000
Långsamfilter, klor	1	1 842

5.3.5 Grundvattenverk med konstgjord infiltration med tre mikrobiologiska barriärer

I tabell 11 visas antal grundvattenverk med tre mikrobiologiska barriärer (sju stycken), antal anslutna (ca 59 000) och typ av barriär.

Tabell 11. Grundvattenverk med konstgjord infiltration med tre mikrobiologiska barriärer fördelat på kombinationer av barriärer.

Barriär	Antal vattenverk	Antal anslutna
Kemisk fällning, klor, UV	2	33 200
Långsamfilter, klor, UV	2	4 861
Kemisk fällning, långsamfilter, UV	2	5 720
Kemisk fällning, långsamfilter, klor	1	15 000

5.3.6 Grundvattenverk med konstgjord infiltration med fyra mikrobiologiska barriärer

Ett vattenverk med konstgjort grundvatten har fyra barriärer och förser ca 66 500 personer med dricksvatten (Tabell 12).

Tabell 12. Grundvattenverk med konstgjord infiltration med fyra mikrobiologiska barriärer fördelat på kombinationer av barriärer.

Barriär	Antal vattenverk	Antal anslutna
Kemisk fällning, långsamfilter, klor, UV	1	66 500

5.3.7 Jämförelse mellan 2018 och 2014 års undersökningar

Grundvattenverk med UV-ljus

I tabell 13 visas en jämförelse av undersökningarna 2018 och 2014 avseende antal/andel vattenverk som använder UV-ljus.

Tabell 13. Jämförelse av antal och andel vattenverk med konstgjord infiltration med UV-ljus 2018 och 2014.

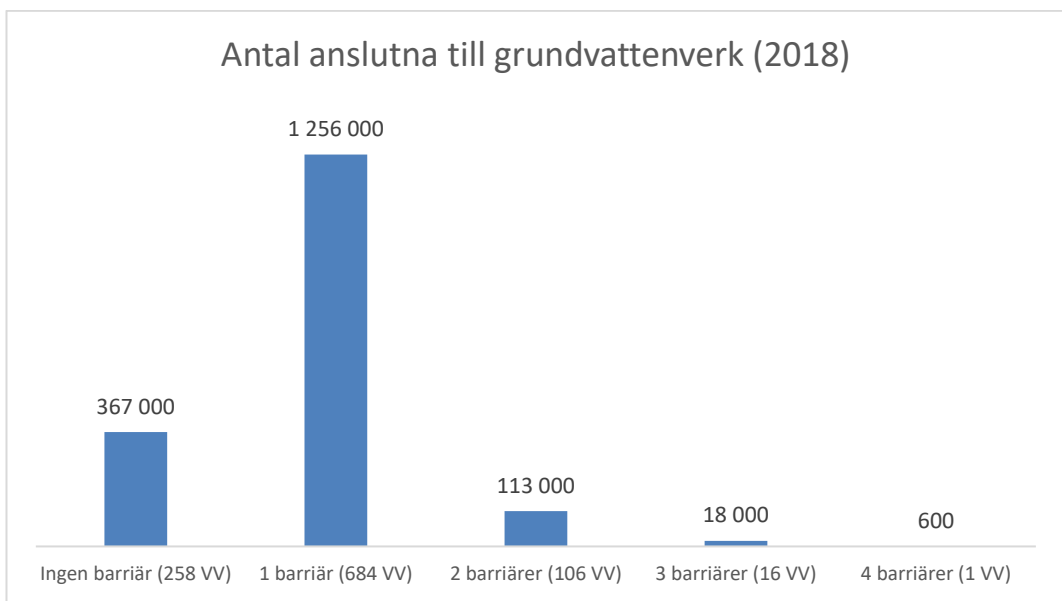
	Vattenverk med UV-ljus
2018 Antal vattenverk	55
2014 Antal vattenverk	43
2018 Andel (av 89 VV)	62 %

2014 Andel (av 82 VV)	52 %
------------------------------	------

Jämförelsen indikerar att det skett en ökning av andel vattenverk med UV-ljus från 2014 (52 %) till 2018 (62 %).

5.4 Mikrobiologiska barriärer vid alla grundvattenverk utan konstgjord infiltration

I figur 7 visas fördelningen av antal grundvattenverk per antal mikrobiologiska barriärer relaterat till antal anslutna personer. Här är alla grundvattenverk inkluderade (n=1065), oavsett storlek. Det kan konstateras att 258 grundvattenverk med 367 000 anslutna saknar mikrobiologiska barriärer och att de flesta (684 vattenverk med 1 256 000 anslutna personer) har en barriär.



Figur 7. Grundvattenverk fördelat på antal barriärer och relaterat till antal anslutna (avrundat till närmaste tusental/hundratal).

5.4.1 Grundvattenverk som saknar mikrobiologisk barriär

Undersökningen visar att totalt 258 grundvattenverk, med sammanlagt 367 000 anslutna, saknar mikrobiologisk barriär (Figur 7).

5.4.2 Grundvattenverk med en mikrobiologisk barriär

I tabell 14 visas antal grundvattenverk med en mikrobiologisk barriär (684 stycken), antal anslutna (1 256 000) och typ av barriär. De vanligaste barriärerna är UV-ljus och klor.

Tabell 14. Grundvattenverk med en mikrobiologisk barriär fördelat på typ av barriär.

Barriär	Antal vattenverk	Antal anslutna
UV	607	1 135 908
Klor	68	108 572
Långsamfilter	4	7 925
Kemisk fällning	4	3 085
Nanofilter	1	200

5.4.3 Grundvattenverk med två mikrobiologiska barriärer

I tabell 15 visas de grundvattenverk (106 stycken) och antal anslutna (113 000) som har två barriärer. De vanligaste kombinationerna av barriärer är klor och UV-ljus respektive kemisk fällning och UV-ljus.

Tabell 15. Grundvattenverk med två mikrobiologiska barriärer fördelat på kombination av barriärer.

Barriär	Antal vattenverk	Antal anslutna
Klor, UV	53	43 689
Kemisk fällning, UV	22	39 786
Långsamfilter, UV	9	13 490
Långsamfilter, klor	7	13 610
Omvänd osmos, UV	6	1 252
Nanofilter, UV	3	1 045
Kemisk fällning, klor	2	135
Ultrafilter, omvänd osmos	2	40
Nanofilter, omvänd osmos	1	300
Nanofilter, klor	1	120

5.4.4 Grundvattenverk med tre eller fler mikrobiologiska barriärer

Tabell 16 visar antal grundvattenverk (16 stycken) och antal anslutna (18 000) som har tre barriärer. Den vanligaste kombinationen av barriärer är långsamfilter, ultrafilter och UV-ljus. Samtliga av dessa vattenverk har UV-ljus.

Tabell 16. Grundvattenverk med tre mikrobiologiska barriärer fördelat på kombinationer av barriärer.

Barriär	Antal vattenverk	Antal anslutna
Långsamfilter, ultrafilter, UV	10	3 679
Omvänd osmos, klor, UV	1	11 900
Långsamfilter, klor, UV	1	1 390
Kemisk fällning, nanofilter, UV	1	700
Nanofilter, klor, UV	1	458
Kemisk fällning, klor, UV	1	113
Ultrafilter, omvänd osmos, UV	1	5

Ett grundvattenverk med 550 anslutna har fyra barriärer (Tabell 17).

Tabell 17. Grundvattenverk med fyra mikrobiologiska barriärer fördelat på kombinationer av barriärer.

Barriär	Antal vattenverk	Antal anslutna
Kemisk fällning, långsamfilter, klor, UV	1	550

Grundvattenverk med UV-ljus och membranfilter

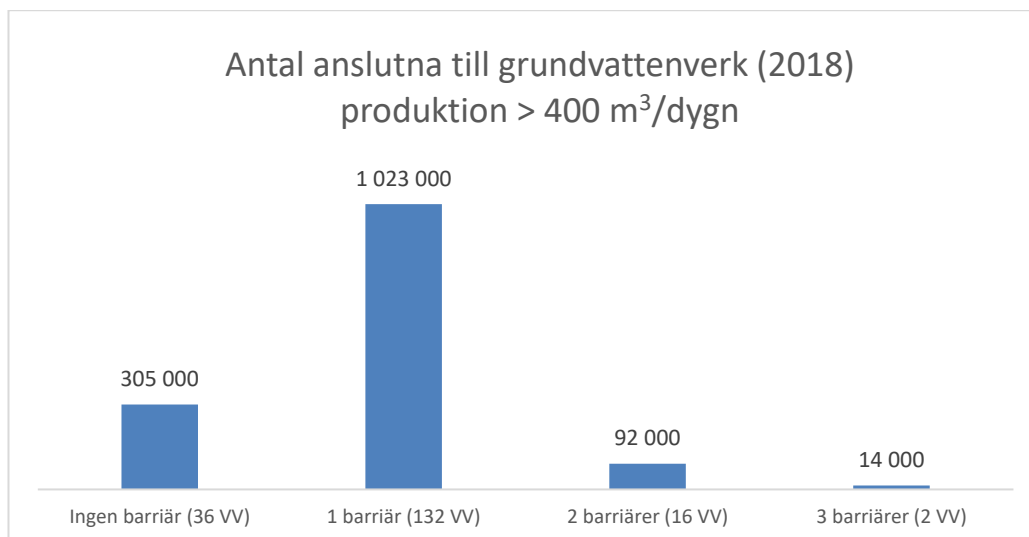
I tabell 18 visas antal och andel grundvattenverk som har UV-ljus eller någon typ av membran godkända som barriärer 2018.

Tabell 18. Grundvattenverk (n = 1065) med UV-ljus och/eller membranfilter (godkända som barriärer) 2018

	UV-ljus	Omvänd osmos	Nanofilter	Ultrafilter
Antal vattenverk	717	11	7	13
Andel (av 1065 VV)	67 %	1 %	0,6 %	1 %

5.5 Mikrobiologiska barriärer vid större grundvattenverk (produktion >400 m³/dygn)

För att kunna jämföra 2018 och 2014 års undersökningar för grundvattenverk redovisas resultaten från grundvattenverk med en produktion större än 400 m³/dygn nedan (Figur 8). Redovisningen görs översiktligt eftersom Svenskt Vattens rekommendation nu är att alla grundvattenverk ska ha minst en barriär – inte bara de som producerar mer än 400 m³/dygn (se kapitel 4).



Figur 8. Grundvattenverk med en produktion >400 m³/dygn fördelat på antal barriärer och relaterat till antal anslutna (avrundat till närmaste tusental).

5.5.1 Grundvattenverk som saknar mikrobiologisk barriär

Det finns 36 grundvattenverk med en produktion >400 m³/dygn, med 305 000 anslutna, som saknar mikrobiologisk barriär.

5.5.2 Grundvattenverk med en mikrobiologisk barriär

I tabell 19 visas grundvattenverk (132 stycken med totalt 1 023 000 anslutna) med en mikrobiologisk barriär. De allra flesta verken (115 stycken) har UV-ljus installerat.

Tabell 19. Grundvattenverk med en produktion >400 m³/dygn och en mikrobiologisk barriär fördelat på typ av barriär.

Barriär	Antal vattenverk	Antal anslutna
UV	115	929 199
Klor	16	89 488
Långsamfilter	1	4 700

5.5.3 Grundvattenverk med två mikrobiologiska barriärer

I tabell 20 visas grundvattenverk (16 stycken med totalt 92 000 anslutna).

Tabell 20. Grundvattenverk med en produktion >400 m³/dygn och två mikrobiologiska barriärer fördelat på kombination av barriärer.

Barriär	Antal vattenverk	Antal anslutna
Klor, UV	7	33 786
Kemisk fällning, UV	5	32 731
Långsamfilter, klor	2	12 800
Långsamfilter, UV	2	12 204

5.5.4 Grundvattenverk med tre mikrobiologiska barriärer

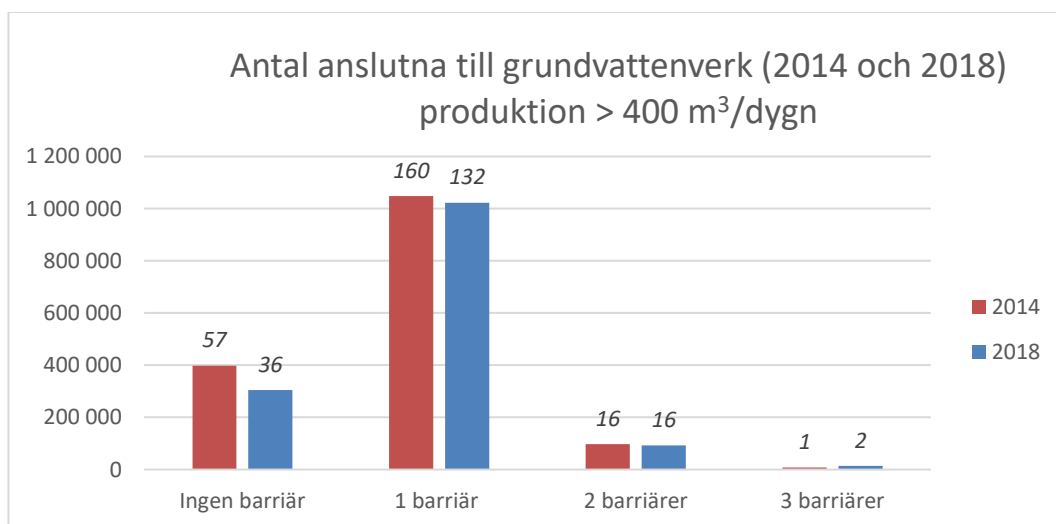
I tabell 21 visas grundvattenverk (två stycken med totalt 14 000 anslutna).

Tabell 21. Grundvattenverk med en produktion >400 m³/dygn och tre mikrobiologiska barriärer fördelat på kombinationer av barriärer.

Barriär	Antal vattenverk	Antal anslutna
Omvänd osmos, klor, UV	1	11 900
Långsamfilter, ultrafilter, UV	1	2 130

5.5.5 Jämförelse mellan 2018 och 2014 års undersökningar

Nedan visas en jämförelse mellan 2018 och 2014 (Fig. 9) års undersökningar av barriärer på grundvattenverk.



Figur 9. En jämförelse av antal anslutna till vattenverk med konstgjort grundvatten fördelat på antal barriärer från undersökningar 2018 samt 2014. Y-axeln och stapelhöjden visar antal anslutna. Siffrorna i kursivt ovanför varje stapel visar antal vattenverk.

Grundvattenverk med UV-ljus och membranfilter – jämförelse 2018 och 2014

I tabell 22 visas en jämförelse av undersökningarna 2018 och 2014 för vattenverken med en produktion större än 400 m³/dygn avseende antal och andel grundvattenverk med UV-ljus och/eller någon form av membranfilter (godkända som barriärer, d.v.s. omvänd osmos, nanofilter och/eller ultrafilter).

Tabell 22. Jämförelse av vattenverk med produktion >400 m³/dygn med UV-ljus och/eller någon form av membranfilter från undersökningen 2018 och 2014.

	UV-ljus	Omvänd osmos	Nanofilter	Ultrafilter
2018 Antal vattenverk*	131	1	0	1
2014 Antal vattenverk	143	0	2	1
2018 Andel (av 186 VV)	71 %	0,5 %	0	0,5 %
2014 Andel (av 234 VV)	61 %	0	0,8 %	0,4 %

* Antal vattenverk med UV-ljus har minskat sen 2014 men det beror med största sannolikhet på att betydligt färre grundvattenverk ingick i undersökningen 2018 jämfört med 2014.

Jämförelsen visar att:

- Antal personer som förses med dricksvatten från större grundvattenverk som saknar barriärer har minskat från ca 400 000 år 2014 till ca 300 000 år 2018.
- Antal anslutna personer som förses med dricksvatten från grundvattenverk med en, två eller tre barriärer är relativt oförändrat.
- Andel grundvattenverk som har UV-ljus har ökat från ca 60 till 70 %.

6 Diskussion

Arbetet för att minimera hälsoriskerna och öka kvaliteten på det svenska dricksvattnet pågår ständigt. I detta sammanhang är vikten av att ligga steget före i många fall avgörande för om vattnet riskerar att bli kontaminerat eller inte. Efter att rapporten om mikrobiologiska barriärer vid kommunala vattenverk skrevs 2014 har Svenskt Vatten ändrat rekommendationen om antal barriärer för grundvattenverk och förordar nu att alla grundvattenverk, oavsett storlek, ska vara försedda med minst en barriär. Här går man före Livsmedelsverket som endast rekommenderar en barriär för de större grundvattenverken.

En parameter som inte finns med i undersökningen är råvattens mikrobiologiska kvalitet. Detta gör att det kan vara svårt att veta om vattenverken till fullo uppfyller Livsmedelsverkets krav på barriärer. För närvarande pågår slutfasen av ett MSB-finansierat samverkansprojekt som leds av Livsmedelsverket (Ref. 4) där möjligheterna att koppla samman råvattenkvalitetsdata med vilka barriärer som används i de aktuella

vattenverken undersöks, för att på så sätt öka kunskapen om vilka barriärer som är mest lämpade för att minska mängden skadliga mikroorganismer. Målsättningen är att få en ökad kunskap om barriärers effektivitet, vilket kan ge en viktig pusselbit i strävan efter att ständigt förbättra dricksvattenkvaliteten.

Många ytvattenverk arbetar vidare med att säkra dricksvattnet genom att införa flera mikrobiologiska barriärer. Det avspeglas i jämförelsen mellan 2018 och 2014 där en generell förskjutning mot fler barriärer per ytvattenverk kan ses. 2018 försågs ca tre miljoner människor med dricksvatten från ytvattenverk som har tre eller fyra barriärer jämfört med ca 2,2 miljoner 2014. Alla dessa vattenverk i 2018 års undersökning har en kombination av inaktiverande och avskiljande barriärer och uppfyller därmed Livsmedelsverkets rekommendation, medan ett vattenverk (ca 51 000 personer) med tre barriärer i 2014 års undersökning inte uppfyllde rekommendationerna.

Motsvarande positiva utveckling som ovan syns inte avseende ytvattenverken med två barriärer, där ca 246 000 personer 2018 respektive ca 163 000 personer 2014 försågs med dricksvatten från ytvattenverk med barriärer som inte uppfyller Livsmedelsverkets rekommendation om en kombination av avskiljande och inaktiverande barriärer. Dessa ytvattenverk borde därför kompletteras med den typ av barriär de saknar, för att minska risken för mikrobiologisk kontamination av dricksvattnet. Dessutom var det fler ytvattenverk 2018 som endast hade en barriär jämfört med 2014, vilket i siffror betyder att det 2018 var 53 000 personer som försågs med dricksvatten från ytvattenverk med endast en barriär, medan motsvarande siffra för 2014 var 4 200. Det är dock viktigt att komma ihåg att det inte var exakt samma vattenverk som jämfördes 2014 och 2018, vilket skulle kunna förklara detta.

I tabell 23 visas antal vattenverk och anslutna personer som förses med dricksvatten från vattenverk som inte uppfyller rekommendationerna om antal eller kombination av barriärer. I de fall det är möjligt har undersökningarna från 2014 och 2018 jämförts.

Tabell 23. Antal vattenverk, och anslutna personer som får dricksvatten från verken, som inte uppfyller Livsmedelsverkets och Svenskt Vattens rekommendationer om barriärer. I de fall det är möjligt har undersökningarna från 2014 och 2018 jämförts (ljusblå markering).

	År	Inga barriärer	En barriär	Vattenverk utan kombination av avskiljande och inaktiverande barriärer	Summa antal personer	Summa antal vattenverk
Ytvattenverk – antal anslutna personer och antal vattenverk (VV)	2018		53 000 16 VV	246 000 17 VV	279 000	33 VV
	2014		4 200 9 VV	214 000 17 VV	218 000	26 VV
Grundvattenverk med konstgjord infiltration – antal anslutna personer och vattenverk (VV)	2018	497 000 10 VV			497 000	10 VV
Grundvattenverk (alla storlekar) – antal anslutna personer och antal vattenverk (VV)	2018	367 000 258 VV			367 000	258 VV
Större grundvattenverk – antal anslutna personer och antal vattenverk (VV)	2018	305 000 36 VV			305 000	36 VV
	2014	398 000 57 VV			398 000	57 VV
Summa (2018)					1 448 000	337

Motsvarande förskjutning mot fler barriärer per vattenverk som noterats för ytvattenverken, syns inte i jämförelsen avseende de större grundvattenverken (utan konstgjord infiltration) – där är antal barriärer per vattenverk ganska oförändrat. En positiv utveckling är att det är betydligt färre anslutna personer som 2018 försågs med dricksvatten från grundvattenverk utan barriärer (ca 300 000) jämfört med 2014 (ca 400 000). Detta indikerar en förbättring avseende förebyggande av mikrobiologisk förorening i grundvattenverken.

När även de mindre grundvattenverken tas med i beräkningen så är det 367 000 personer (258 vattenverk) som förses med dricksvatten från verk utan barriärer och de uppfyller därmed inte Svenskt Vattens rekommendationer att alla grundvattenverk ska ha minst en barriär.

Undersökningen visade också att 497 000 personer förses med dricksvatten från vattenverk med konstgjort grundvatten som saknar barriär, d.v.s. de uppfyller inte Livsmedelsverkets rekommendation, vilket är betydligt fler än motsvarande siffra på 103 000 personer i 2014 års undersökning. Som framgår tidigare i rapporten har vi valt att inte jämföra undersökningarna för denna kategori vattenverk (förutom avseende UV-ljus) eftersom det råder osäkerhet kring definitionen av konstgjord infiltration, men skillnaderna mellan undersökningarna understryker vikten av att reda ut exakt vad begreppet betyder och hur det ska tolkas inför nästa undersökning. Detta innefattar även barriären "kort konstgjord infiltration av ytvatten (kortare tid än 14 dagar)" vilken används i föreliggande undersökning men inte finns nämnd i 2014 års undersökning.

En mycket tydlig skillnad mellan undersökningarna är att andelen vattenverk med UV-ljus ökat betydligt. Detta gäller främst ytvattenverken där närmare 90 % hade UV-ljus 2018 medan motsvarande siffra för 2014 var 56 %. Detta betyder att risken för sjukdomsutbrott orsakat av parasiter i dricksvatten från ytvattentäkter minskat betydligt.

Det ska påpekas att det råder en viss osäkerhet avseende tolkningen av data eftersom undersökningen i vissa fall inte gav otvetydiga resultat. Rekommendationen är därför att inför nästa undersökning ändra de osäkerheter som finns avseende frågorna för att det inte ska finnas möjlighet till mer än en tolkning av svaren.

Undersökningen visar att det fortfarande är många personer – över en miljon - i Sverige som förses med vatten från vattenverk (ca 340) där Livsmedelsverkets och Svenskt Vattens rekommendationer om mikrobiologiska barriärer inte uppfylls. Viktiga verktyg för kommunerna i arbetet framåt med att säkra dricksvattenkvaliteten är mikrobiologisk barriäranalys (MBA) (Ref. 5) och kvantitativ mikrobiologisk riskanalys (QMRA) (Ref. 6). MBA syftar till att ta reda på hur väl vattenverkets barriärer fungerar avseende mikrobiologisk rening medan QMRA är en förfinad metod för mikrobiologisk riskanalys av dricksvatten. Svenskt Vattens undersökning "VASS vattenverk 2015" (Ref. 7) visade att 33 % av vattenverken (motsvarar 73 % av de anslutna personerna) hade genomfört en MBA. Motsvarande siffror för QMRA var 11 % av vattenverken (motsvarar 45 % av de anslutna personerna). Siffrorna visar att det finns potential för en ökad användning av MBA och QMRA som ett led i att förebygga mikrobiologiska risker för dricksvattnet.

7 Referenser

1. Mikrobiologiska barriärer – Lägesrapport efter uppdatering av databas 2014. Svenskt Vatten 2014-12-10. Ramböll uppdragsnummer 1320009768.
2. Mikrobiologiska barriärer – sammanställning av enkät. Svenskt Vatten 2012-06-05. Ramböll uppdragsnummer 613K0934288-01.
3. Livsmedelsverket Kontrollwiki för dricksvatten, Mikrobiologiska säkerhetsbarriärer.
<http://kontrollwiki.livsmedelsverket.se/artikel/339/mikrobiologiska-sakerhetsbarriarer> hämtat 2019-01-09.
4. Dricksvattenrisker - beslutsstöd för översyn och optimering av dricksvattenberedning. Rapport under framtagande (Livsmedelsverket).
5. Introduktion till mikrobiologisk barriäranalys, MBA. Svenskt Vatten publikation P112. Juni 2015.
6. QMRA-verktyget. Tillgängligt på DRICKS hemsida, Chalmers:
<http://www.chalmers.se/sv/centrum/dricks/qmra/Sidor/default.aspx> hämtat 20 mars 2019.
7. Resultatrapport för VASS vattenverk 2015. Svenskt Vatten december 2016.