

100-undersökningen

- 2022 års undersökning av dricksvattenkvaliteten i 200 enskilda dricksvattentäkter på Gotland



Miljö-och Hälsoskydds-enheten 2022

I samarbete med Länsstyrelsen på Gotland

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Sammanfattning	3
2. Bakgrund	4
3. Syfte och metodik	5
4. Analyserade Parametrar	6
5. Bedömningsgrunder	8
6. Redovisning av provresultat	9
6.1 Totalt resultat.....	9
6.2 Resultat Mikrobiologi.....	9
6.2 Resultat Klorid	11
6.3 Resultat Kväveföreningar.....	11
6.4 Resultat Bor.....	12
6.5 Resultat PFAS.....	13
6.6 Resultat Bekämpningsmedel.....	13
6.7 Resultat Läkemedel.....	14
7. Provtagningsplatser	15
8. Jämförelse Brunnstyper	15
9. Diskussion	16
10. Källor:	18
11. Bilagor	
Bilaga 1 - Resultat, karta.....	19
Bilaga 2 - Nederbörd (mm/dygn) SMHI.....	20

1. Sammanfattning

Vart femte år genomför Region Gotland en undersökning av 100 enskilda vattentäkter på Gotland. Syftet är att undersöka kvalitén på gotländskt grundvatten och att uppmärksamma om det sker några förändringar över tid. Undersökningen har gjorts med samma metodik sedan 1990 och har tidigare genomförts 1990, 1996, 2000, 2005, 2010 och 2015. Pga Covid – 19 har undersökningen som skulle gjorts 2020 blivit framflyttad till 2022.

Årets 100-undersökning är medfinansierad av Havs- och Vattenmyndigheten och Länsstyrelsen på Gotland och är utökad till totalt 200 vattentäkter. Även antalet analyserade parametrar har utökats jämfört med tidigare års undersökningar. De enskilda vattentäkter som ingår i undersökningen är slumpmässigt utvalda och jämnt fördelade över hela Gotland. Tanken är att sammansättningen av provtagningspunkterna ska motsvara ett genomsnitt av de enskilda vattentäkter som används för dricksvattenförsörjning.

Provtagningen utförs i månadsskiftet augusti – september då det av erfarenhet förekommer problem med bakteriologiskt förorenat dricksvatten efter det utökade vattenuttag som sker sommartid i kombination med begränsad nybildning av grundvatten .

Det sammanlagda resultatet var följande;

Årets undersökning visar en ökning av andelen otjänliga prover, från ca 30 % år 2015 till ca 37,5 % år 2022. De flesta (69 av 75) bedömdes otjänliga pga mikrobiell påverkan. Andra orsaker har t.ex. varit förhöjda halter bekämpningsmedel, nitrit eller nitrat.

23,5 % av de undersökta vattentäkterna var otjänliga pga förekomst av E. Coli, 27 % pga förhöjda halter av koliforma bakterier. Detta är ökning jämfört med tidigare undersökningar. Avseende mikrobiologisk påverkan är andelen tjänliga prover är också något större än vid undersökningarna år 2010 och 2015. Förändringen beror troligtvis på att bedömningsgrunderna för E. Coli har förändrats. Ett samband kunde ses mellan grävda brunnar och andelen otjänliga prover.

I årets provtagning har en bredare analys av bekämpningsmedel (jämfört med tidigare 100-undersökningar) gjorts vid 25 vattentäkter med närhet till åkermark. Bekämpningsmedel har påvisats i ca 50 % av de undersökta vattentäkterna. I ca 23 % av de undersökta vattentäkterna överskred halterna gällande riktvärden och bedömdes otjänliga. Detta är en ökning jämfört med resultaten från den senaste 100-undersökningen 2015 då bekämpningsmedel kunde påvisas i 5 av totalt 40 vattentäkter, samtliga under gällande riktvärden. I årets provtagning av bekämpningsmedel kloridazon-desfenyl det vanligast förekommande, en parameter som inte har analyserats vid tidigare 100-undersökningar. Kloridazon-desfenyl är en nedbrytningsprodukt av Kloridazon, en kemikalie som använts i bekämpningsmedel. Bekämpningsmedel innehållande Kloridazon har fått användas på dispens i Sverige fram till 2016 men är sedan dess förbjudet. Gränsvärdena för bekämpningsmedel är låga och motiverade utifrån att man anser att dricksvatten inte ska vara en källa för exponering av bekämpningsmedel och är alltså inte hälsomässigt baserade.

Resultatet från de kemiska undersökningarna visade att 21 % hade förhöjda halter klorid, vilket är en minskning från 2015 års provtagning. Totalt hade 34 brunnar förhöjda halter av kväveföreningar där ammonium och nitrat var mer vanligt förekommande än nitrit.

Totalt 65 av 200 vattentäkter (32,5 %) hade förhöjda halter av bor. Andelen brunnar med förhöjda halter av bor har därmed minskat något i årets provtagning jämfört med tidigare undersökningar år 2010 och 2015. Dock har gränsvärdet höjts från 1 mg/l till 1,5 mg/l sedan 2015.

En analys avseende förekomst av PFAS gjorts vid 20 vattentäkter. Resultatet visar att PFAS förekommer på vissa platser, men oftast i mycket låga halter.

Liksom i 2010 och 2015 års undersökningar bekräftar resultaten att vattentäkterna generellt sett är mycket föroreningskänsliga.

2. Bakgrund

Det beräknas 2022 finnas omkring 14 000 fastigheter på Gotland som är beroende av enskilda vattentäkter för sin dricksvattenförsörjning. Flertalet av de enskilda vattentäkterna är borrhålor i berggrunden men även grävda brunnar förekommer. Grundvattnet på Gotland är sårbart då jordlagren på många ställen är mycket tunna och det finns ofta snabba transportvägar från markytan till grundvattnet via spricksystem i berggrunden. Detta ger ett dåligt naturligt skydd mot förorening av grundvattnet. (Region Gotland, 2018)

Med anledning av det stora antalet enskilda vattentäkter och de problem som förekommer med kvaliteten har Miljö- och byggnämnden bland annat prioriterat miljömålet ”Grundvatten av god kvalitet”.

Region Gotland har tillsammans med Länsstyrelsen arbetat fram genomförandeprogrammet ”Vårt Gotland”. I programmet presenteras 12 effektmål till 2040, vilka ska förtydliga innehållet och dessutom bidra till ett eller flera av de övergripande målen. Ett av effektmålen innebär säkrad tillgång till vatten av god kvalitet och kvantitet. Genom att identifiera långsiktiga och önskvärda effekter av de insatser som görs idag, ska effektmålen kunna vägleda i framtida utvecklingsinsatser. (Region Gotland, 2021)

Länsstyrelsen bedömning är att inget av de övergripande miljömålen som berör grundvattenfrågan kommer uppfyllas till 2030. Det finns en ökad uppmärksamhet och prioritet när det gäller grundvattenfrågor, men genomförandet och effekten av åtgärder tar lång tid. Flera betydelsefulla insatser i samhället har skett vilka bedöms ha positiv effekt för miljötilståndet, men resultatet är inte tydligt synbart. Utvecklingen för övergripande mål som rör grundvattenfrågan bedöms idag därför vara neutral. (Länsstyrelsen, 2022)

100-undersökningen är ett sätt att över tiden följa uppsatta mål och det arbete som Miljö- och byggnämnden bedriver inom ramen för vattenskydd. Undersökningen utgör en del i arbetet med att förbättra beslutsunderlaget i frågor som berör dricksvattenförsörjningen och skyddet av drickskvaliteten.

Eftersom provtagning enbart sker på fastigheter med enskilt vatten återspeglar 100-undersökningen inte det arbete som pågår inom kommunen sedan 2001 med en omfattande sanering av fastigheter med enskilda avlopp genom anslutning till kommunalt vatten och avlopp.

Projektet har medfinansierats med medel från Länsstyrelsen i Gotlands läns regionala miljöövervakning samt av Havs- och vattenmyndigheten genom anslag 1:2 Miljöövervakning och anslag 1:11 Åtgärder för havs- och vattenmiljö. Medfinansieringen har gjort det möjligt att utöka antalet provplatser, likväl som antalet parametrar.

3. Syfte och metodik

100-undersökningen har som syfte att få en översiktlig bild av statusen på Gotländskt dricksvatten. Syftet är dessutom att följa eventuella förändringar av kvaliteten över tid och att dokumentera dricksvattenkvaliteten i Gotlands enskilda vattentäkter. Detta görs genom att vid ett utvalt tillfälle ungefär var femte år undersöka dricksvattenkvaliteten i ett större antal vattentäkter.

100-provtagningen utökades även 2022 till 200 enskilda vattentäkter. Även om 200 undersökta brunnar är relativt många, så utgör de ändå ett begränsat antal i förhållande till det totala antalet enskilda vattentäkter som år 2022 beräknas uppgå till ca 14 000 st. Det finns många faktorer som kan påverka resultaten, t.ex. nederbörd och aktuella grundvattennivåer. Det begränsade antalet provtagna brunnar innebär att det finns en osäkerhet i att översätta resultaten till att omfatta dricksvattenkvaliteten för Gotlands samtliga vattentäkter. Undersökningen kan ändå ge en ögonblicksbild av kvalitén på gotländskt dricksvatten. Målsättningen att upprepa provtagningen med fem års intervall, så att säkerheten av resultaten ökar med tiden. Tidigare provtagningar har gjorts under åren 1990, 1996, 2000, 2005, 2010 och 2015. Många av de parametrar som analyserats är återkommande genom åren och kan jämföras över tid. Andra parametrar är nya och kommer behöva framtida upprepade provtagningar för att kunna få en större säkerhet även i de resultaten.

Syftet med provtagningarna har också varit att erhålla underlag till riskbedömning och statusklassning av grundvattenförekomsterna i Gotlands län, samt att utöka den regionala miljöövervakningen i länet. Eftersom 100-undersökningen delvis är finansierad av länsstyrelsens medel för regional miljöövervakning och HaV:s 1:2 anslag för miljöövervakning kommer resultatet från proverna under 2023 rapporteras in till Sveriges Geologiska undersökning (SGU), som är datavärd för den regionala miljöövervakningen för grundvatten i Sverige.

Provtagningspunkterna har slumpvis valts ut bland permanentboende med enskilt vatten och avlopp, med en så jämn fördelning som möjligt över hela ön. I de fall fastighetsägare vid utvald fastighet inte varit nåbara, avböjt, eller av annan anledning inte haft möjlighet att delta har den ersatts av en annan fastighet i närområdet.

Från dessa 200 slumpmässigt utvalda fastigheter har Länsstyrelsen på Gotland valt ut 25 fastigheter där analys gjorts av ev. förekomst av bekämpningsmedelsrester, och 20 fastigheter där man analyserat ev. förekomst av läkemedelsrester. Dessa fastigheter har valts ut efter kriterierna närhet till åkermark (inom 100 m) respektive närhet till samlad bebyggelse (minst 10 hushåll inom ett par 100 m.). Vid 20 slumpvis utvalda fastigheter har det även gjorts en analys av förekomsten av PFAS-ämnen.

Provtagningen genomfördes av miljöskyddsinspektörer på Region Gotland under veckorna 35, 36 och 37. Tidpunkten har valts för att resultaten ska kunna vara så jämförbara som möjligt med föregående år där provtagningarna också skett under samma tidsperiod. Det finns också ett syfte att försöka fånga den tid på året då dricksvattnet har bedömts vara som mest känsligt ur bakteriologisk

synpunkt. När det gäller halterna av kväveföreningar i dricksvattnet brukar de däremot generellt vara högre i samband med snö-smältningen. Tillvägagångssättet vid provtagningarna har varit densamma som vid annan provtagning av enskilda vattentäkter. Proverna har tagits på kallvatten i huvudsak från tappkran och vid enstaka tillfällen som ett ytvattenprov direkt ur brunnen. Proverna har alltid tagits före eventuellt filter när jämn temperatur uppnåtts. I samband med provtagningen har också information om vattentäkten samlats in med hjälp av fastighetsägaren.

4. Analyserade parametrar:

Vid samtliga fastigheter har det gjorts en mikrobiologisk analys och en kemisk analys.

Vid 25 fastigheter har en analys gjorts avseende rester från bekämpningsmedel. Vid 20 fastigheter har en analys gjorts avseende rester från läkemedel. Vid 20 fastigheter har en analys gjorts avseende förekomst av PFAS-ämnena.

Tabell . Jämförelse av analyserade parametrar med tidigare års 100-undersökningar

Analys	1990	1996	2000	2005	2010	2015	2022
Totalt antal mikroorganismer vid 22°	X	X	X	X	X	X	X
Koliforma bakterier	X	X	X	X	X	X	X
Escheria Coli (E.Coli)	X	X	X	X	X	X	X
Fekala streptokocker			X ¹				
Sulfitreducerande clostridier			X ¹				
Campylobacter			X ¹				
Kemisk analys							
Ammonium							X
Ammoniumkväve		X	X	X	X	X	X
Bor					X	X	X
Järn							X
Kalium							X
Kalcium							X
Klorid		X	X	X	X	X	X
Mangan							X
Magnesium							X
Natrium							X
Nitrat							X
Nitratkväve	X	X	X	X	X	X	X
Nitrit							X
Nitritkväve	X	X	X	X	X	X	X
Sulfat							X
Totalhårdhet							X
Totalhårdhet Ca							X

Övriga analyser

Rester från bekämpningsmedel	X ²	X ³	X ⁴
Rester från läkemedel			X ⁴
PFAS			X ⁴

¹ Dessa parametrar analyserades i 40 % av vattentäkterna i 2000 års undersökning och ingick i Livsmedelsverkets riksomfattande campylobact-projekt.

² 50 slumpvis utvalda vattentäkter analyserades med avseende på dessa parametrar, år 2010.

³ 40 speciellt utvalda vattentäkter analyserades med avseende på dessa parametrar, år 2015.

⁴ 25 speciellt utvalda vattentäkter analyserades med avseende på bekämpningsmedel, 20 speciellt utvalda vattentäkter med avseende på läkemedel och 20 slumpmässigt utvalda fastigheter med avseende på förekomst av PFAS-ämnen, år 2022.

5. Bedömningsgrunder:

Under den tidsperiod som 100-undersökningen pågått har förändringar gjorts av bedömningsgrunderna.

En uppdaterad faktaskrift från Livsmedelsverket med aktuella gränsvärden finns sedan 2022, *Dricksvatten från små dricksvattenanläggningar för privat bruk*. Här anges nya gränsvärden för E. Coli där bedömningen "tjänligt med anmärkning" inte längre används, istället bedöms dricksvatten vara otjänligt om E. Coli kan påvisas. De nya riktvärdena börjar gälla fullt ut fr.o.m. Januari 2023. I denna projektrapport har vi utgått ifrån de nya gränsvärdena vid bedömning av vilka analyser som är otjänliga resp. tjänliga. Eftersom vattenanalyserna gjorts innan dessa nya bedömningsgrunder fullt ut börjat gälla kan analysrapporter där det påvisats mellan 1-10 cfu E. coli ha fått olika bedömningar i analysrapporten jämfört med i den här projektrapporten.

För bor (B) och PFAS finns det inget riktvärde för enskilda vattentäkter. Istället används gränsvärdet från Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten som behandlar kommersiella och offentliga vatten (LIVSFS 2022:12) som träder i kraft 1 januari 2023. För bor anges ett gränsvärde på 1,5 mg/L. Detta skiljer sig från tidigare gränsvärdet på 1,0 mg/l. För PFAS anges 2 olika gränsvärden för PFAS 4 (4,0 ng/l) resp. PFAS 21 (100 ng/l).

För rester av bekämpningsmedel finns riktvärden i Livsmedelsverkets faktaskrift *Dricksvatten från små dricksvattenanläggningar för privat bruk*. De låga gränsvärdena för bekämpningsmedel är motiverade utifrån att man anser att dricksvatten inte ska vara en källa för exponering av bekämpningsmedel och är alltså inte hälsomässigt baserade (Livsmedelsverket 2023 & SGU, 2022). För läkemedelsrester har bedömningen utgått från SGU:s föreskrifter om kartläggning, riskbedömning och klassificering av status för grundvatten (SGU – FS 2023:1, bilaga 3).

Aktuella riktvärden, tabell 1-4.

Tabell 1. Mikrobiologisk undersökning

Analys	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
Totalantalet mikroorganismer efter tre dygn	1000 CFU/ml (h)	-
Koliforma bakterier	50 CFU/100 ml (h)	500 CFU/100 ml (h)
E. Coli	-	Påvisad (h)

CFU = kolonibildande enheter (colony-forming units), H = hälsomässig anmärkning

Tabell 2. Kemisk undersökning

Analys	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt
pH	<6,5 (t)	10,5 (t)
Nitrit	0,1 mg/l (t)	0,50 mg/l (NO ₂)
Ammonium20	0,5 mg/l (t) 1,5 mg/l (h, t)	-
Natrium	100 mg/l (t) 200 mg/l (e, t)	-
Kalium	12 mg/l (e)	-
Magnesium	30 mg/l (e)	-
Kalcium	100 mg/l (t)	-
Totalhårdhet	15 °dH (t)	-
Klorid	100 mg/l (t) 300 mg/l (e, t)	-
Nitrat	20 mg/l (t)	50 mg/l (h, t)
Sulfat	100 mg/l (t) 250 mg/l (h, e, t)	-
Mangan	0,30 mg/l (h, e, t)	-
Järn	0,50 mg/l (e, t)	-

h = hälsomässig anmärkning, e = estetisk anmärkning, t = teknisk anmärkning

Tabell 3. Övriga undersökningar

Analys	Otjänligt
Bekämpningsmedel	0,1 µ/l för enskilda halter 0,5 µ/l för totalhalt
Bisfenol A	2,5 µ/l
Bor	1,5 mg/l

Tabell 4. Undersökning av PFAS-ämnen

Analys	Gränsvärde
PFAS 21	100 ng/l
PFAS 4	4 ng/l

6. Redovisning av provresultat

- **6.1 Totalt resultat**

Tabell 5. Totalt resultat

Bedömning	Antal	Procent
Tjänligt	22	11
Tjänligt med anmärkning	103	51,5
Otjänligt	75	37,5

Kommentar: Av de totalt 75 vattentäkter med otjänligt vatten hade 69 vattentäkter mikrobiell påverkan, vilket utgör 92 % av det totala antalet otjänliga prover. 47 bedömdes otjänliga pga E. Coli. 54 bedömdes otjänliga pga koliforma bakterier. 1 vattentäkt bedömdes otjänlig pga nitrit, 4 pga nitrat, 6 pga rester från bekämpningsmedel. 1 vattentäkt hade förekomst av PFAS-ämnen som överskred det nya gränsvärdet för PFAS 4.

- **6.2 - Resultat Mikrobiologi**

Tabell 6. Resultat mikrobiologi

Bedömning	Antal (%)
Tjänligt	110 (55 %)
Tjänligt med anmärkning	21 (10,5 %)
Otjänligt	69 (34,5 %)

Tabell 7. Resultat E. Coli

Bedömning	Antal (%)
Tjänligt	153 (76,5 %)
Otjänligt (>1)	47 (23,5 %)

Tabell 8. Resultat koliforma bakterier

Bedömning	Antal (%)
Tjänligt	124 (62 %)
Tjänligt med anmärkning	22 (11 %)
Otjänligt	54 (27 %)

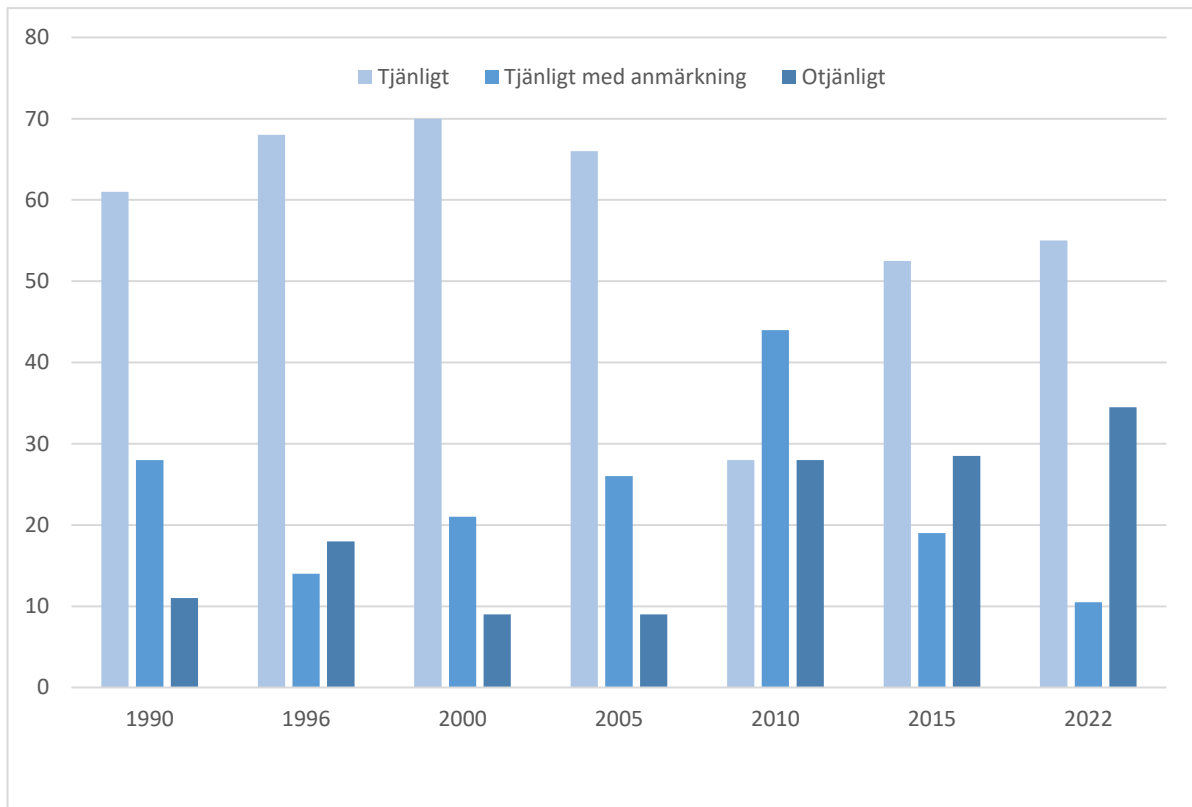
Kommentar: Totalt bedömdes 69 vattentäkter som otjänliga pga mikroorganismer, vilket utgör ca 34,5 %. Totalt 47 vattentäkter var otjänliga pga att E. Coli kunnat påvisas, ca 23,5 % av det totala antalet. 54 vattentäkter bedömdes otjänliga pga koliforma bakterier.

Bakgrund: E. Coli är en bakterie som lever i tarmarna hos alla varmblodiga djur. Om E. Coli påträffas i ett dricksvattenprov är vattnet troligtvis förorenat av fekalier, det kan även bero på 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. Vid förekomst av E. Coli finns det risk att vattnet även innehåller andra sjukdomsframkallande organismer, bakterier eller virus och därför ska man vara

extra försiktig. Fr.o.m. januari 2023 har livsmedelsverkets bedömningsgrunder för E. Coli förändrats och numera bedöms dricksvatten vara otjänligt om E. Coli kan påvisas.

Koliforma bakterier är en grupp bakteriearter som förekommer både naturligt i mark och grundvatten samt som en följd av fekal påverkan. Parametern indikerar i första hand att ytligt vatten påverkar brunnen, men påverkan 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.

En orsak till förhöjda halter av mikroorganismer, framför allt koliforma bakterier, är otäta brunnsväggar och foderrör som möjliggör ytvatten att tränga in i brunnen. Högt "totalantal mikroorganismer" kan även bero på otillräcklig vattenomsättning och att vatten blir stående i ledningar och utrymmen. Bakteriepåverkade dricksvattenbrunnar kan också komma av enskilda avlopp och gödselhantering. Enskilda avlopp är dock ofta huvudorsaken till påverkan av E.coli i vattentäkten. (Livsmedelsverket,2023; SGU, 2021).



Figur 1. Jämförelse med tidigare 100-undersökningar. Diagrammet visar andelen prover (%) med bedömningen tjänligt, tjänligt med anmärkning och otjänligt med avseende på mikrobiologi. År 2015 och 2022 är resultatet baserat på 200 prover, övriga år 100 prover.

- **6.2 - Resultat Klorid**

Tabell 9. Resultat klorid

Klorid	Antal
Tjänligt	158
Tjänligt med anmärkning (100 mg/l) (t)	22
Tjänligt med anmärkning (300 mg/l) (e, t)	20

Kommentar: Totalt 42 vattentäkter hade förhöjda kloridhalter. Av dessa hade 20 vattentäkter så höga halter att vattnet riskerar att smaka salt. Majoriteten av vattentäkterna med förhöjda halter hade borrade brunnar. 2 av brunnarna var grävda.

Bakgrund: Kloridhalter över riktvärdet förekommer oftast i bergborrade brunnar och orsakas av kontakt med djupa grundvattenmagasin via vattenförande sprickor i berggrunden, så kallat relik grundvatten eller av inträngande havsvatten. När det gäller grävda brunnar kan exempelvis avloppsvatten ge förhöjda kloridvärden. Saltvatten har högre densitet och ligger därför vanligen under sötvattnet. Detta medför hög risk för kloridpåverkat vatten vid större vattenuttag speciellt under torrperioder. Förhöjda kloridvärden kan ge korrosionsskador på ledningar och om halten överstiger 300 mg/L kan det innebära smakförändringar (SGU, 2022; Livsmedelsverket, 2023)

Tabell 10. Jämförelse med tidigare år, totalt antal tjänligt med anmärkning (andel i %)

År	1996	2000	2005	2010	2015	2022
Klorid	19 (19%)	19 (19%)	26 (26%)	15 (15%)	53 (26.5%)	42 (21%)

*Observera att under provtagningarna 1996 – 2010 omfattade undersökningen 100 vattentäkter, 2015 och 2022 har undersökningen utökats till 200 vattentäkter.

- **6.3 - Resultat Kväveföreningar**

Tabell 11. Resultat kväveföreningar

Nitrit	Antal
Tjänligt	198
Tjänligt med anmärkning (>0,1 mg/l)	1
Otjänligt (>0,5 mg/l)	1

Nitrat	Antal
Tjänligt	187
Tjänligt med anmärkning (>20 mg/l)	9
Otjänligt (>50 mg/l)	4

Ammonium	Antal
Tjänligt	181
Tjänligt med anmärkning (>0,5 mg/l) (t)	18
Tjänligt med anmärkning (>1,5 mg/l) (h, t)	1

Kommentar: 2 vattentäkter var påverkade av nitrit varav 1 bedömdes otjänlig, 13 av nitrat varav 4 var otjänliga och 19 vattentäkter var påverkade av ammonium varav en hade halter över 1,5 mg/l

vilket kan ha viss hälsomässig påverkan. Totalt hade 34 brunnar förhöjda halter av kväveföreningar där ammonium och nitrat var mer vanligt förekommande än nitrit.

Bakgrund: Förhöjda halter av kväveföreningar kan vara en indikation på förorening från bland annat gödsling och/eller avloppsutsläpp. Detta kan även innebära att risken för vattenburen smitta ökar. Kväveföreningar är lättlösliga i mark och vatten vilket innebär att de kan transporteras långa sträckor från föroreningskällan. Ammonium och nitrat kan även förekomma naturligt i dricksvatten men beror oftast på förorening från bland annat gödsling och/eller avloppsutsläpp. Ammonium kan även förekomma naturligt i grundvattnet, oftast tillsammans med högre halter järn eller humusämnen. Ammonium medför i sin tur en risk för nitritbildning som exempelvis bildas genom oxidation av ammonium i filter och ledningar samt om det blir syrebrist längst ner i djupa brunnar. Höga nitrithalter i dricksvatten ökar risken för försämrade syreupptagning i blodet hos små barn. Därför är det olämpligt att ge modersmjölkersättning gjord på dricksvatten med höga nitrithalter till spädbarn. (Livsmedelsverket, 2023; Jordbruksverket, 2022)

- **6.4 - Resultat Bor**

Tabell 12. Resultat bor

Bor	Antal
Otjänligt (>1,5 mg)	65
Tjänligt	135

Kommentar: Totalt 65 av 200 (32,5 %) vattentäkter hade förhöjda halter av bor. I undersökningen från 2015 hade 72 brunnar av 200 (36 %) förhöjda halter. År 2010 hade 33 av 100 (33 %) brunnar förhöjda halter. Andelen brunnar med förhöjda halter av bor har minskat något i årets provtagning. Dock har gränsvärdet förändrats sedan 2015 (från 1,0 mg/l år 2015, till 1,5 mg/l 2023). Förhöjda halter bor förekommer i de flesta fall i bergbore brunnar. Observera att det inte finns något gränsvärde för bor för små enskilda vattentäkter, istället används gränsvärdet från Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten som behandlar kommersiella och offentliga vatten.

Bakgrund: Bor förekommer naturligt i berggrunden i form av Borsyra och Borater, och kan därifrån frigöras till grundvattnet. Förekomst av Bor i grundvattnet kan också vara en indikator för påverkan från andra föroreningskällor så som avloppsvatten eller industrier som tillverkar exempelvis tvättmedel. Tidigare undersökningar har visat att Gotland haft högre halter Bor i grundvattnet, jämfört med övriga delar av Sverige. Som regel utförs inte regelbundna kontroller av Bor i vare sig kommunala eller enskilda vattentäkter. En viktig källa för exponering av Bor kan alltså vara dricksvatten, även från buteljerat vatten. (KI, 2022 & Eurofins, 2022).

- **6.5 - Resultat PFAS**

Tabell 13. Resultat PFAS

PFAS	Antal
PFAS 4 (4 ng/l)	1
PFAS 21 (100 ng/l)	0
Påvisat-totalt	10
Ej påvisat-totalt	10

Kommentar: 1 vattentäkt visade förekomst av PFAS-ämnen som överskrider gränsvärdet för PFAS 4 som trätt i kraft januari 2023. I 10 vattentäkter kunde låga halter av PFAS-ämnen uppmätas. I den undersökning som gjorts gällande läkemedelsrester ingick även analys av 2 PFAS-ämnen (PFOS och PFOA). Av de 20 prover som togs förekom låga halter av PFAS i ytterligare 4 vattentäkter.

Observera att det inte finns något gränsvärde för PFAS för små enskilda vattentäkter, istället används gränsvärdet från Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten som behandlar kommersiella och offentliga vatten. Eftersom tidigare undersökningar inte omfattat PFAS kan någon jämförelse med tidigare år inte göras.

Bakgrund: PFAS är ett samlingsnamn för en stor grupp industriellt framtagna ämnen som förekommer i många olika produkter. PFAS används i kemi-, verkstads- och elektronikindustrin men även i t.ex. impregneringsmedel i textilier och heltäckningsmattor, i papper och kartong till matförpackningar, i stekpannor, rengöringsmedel och brandskum. Dessa ämnen är mycket svåra att bryta ner och finns därför kvar länge i miljön. På grund av den stora volymproduktionen, breda användningen och persistensen hos PFAS är de idag vitt spridda i miljön och innebär ett globalt problem. Vattentäkter, både ytvatten- och grundvattentäkter, som ligger i område där det finns eller har funnits brandövningsplatser, kan bli förorenade av PFAS. Samma sak gäller platser där räddningstjänsten släckt bränder med skum som innehåller PFAS. (Livsmedelsverket, 2023)

- **6.6 - Resultat Bekämpningsmedel**

Tabell 14. Resultat bekämpningsmedel

Bekämpningsmedel	Antal
Otjänligt enskilda halter (>0,1 µ/l)	6
Otjänligt totalhalt (>0,5 µ/l)	4
Ej påvisat	13
Påvisat (<0,1 µ/l)	13

Kommentar: En bredare analys bestående av 50 olika parametrar av bekämpningsmedel har gjorts i 25 vattentäkter. Länsstyrelsen på Gotland har valt ut provtagningspunkterna från de 200 slumpmässigt utvalda fastigheterna som ingår i hela projektet. Kriterierna man utgått ifrån vid urvalet är närhet till åkermark (inom 100 m). Rester av bekämpningsmedel kunde påvisas i 13 vattentäkter. I 6 av dessa överskred halterna riktvärdet för bekämpningsmedel på 0,1 µ/l, i 4 av dessa var halten över 0,5 µ/l. Det vanligaste bekämpningsmedlet som förekom var kloridazon-desfenyl. Andra bekämpningsmedel som hittats är bentazon, BAM, MCPA och tiametoxam. Detta är en ökning

i antal parametrar, men också i antal fynd och halter, jämfört med tidigare år. I ett av vattenproverna där det gjordes en läkemedelsanalys förekom bentazon i halter som överskred riktvärdet. Den analysen är medräknad i tabell 14.

Vid 100-undersökningen 2010 och 2015 har bekämpningsmedlen Bentazon och BAM analyserats. Resultatet år 2015 visade att bekämpningsmedel kunde påvisas i 5 av 40 vattentäkter, men samtliga resultat visade halter under gällande riktvärden. År 2010 analyserades endast Bentazon, och detta kunde påvisas i 2 vattentäkter av 50, varav en hade halter som översteg riktvärdet.

Riktvärdet för halten av varje enskilt bekämpningsmedel var för sig är 0.1 µg/l. Dessutom bedöms vattnet som otjänligt om totalhalten av alla bekämpningsmedel överstiger 0.5 µg/l. Totalhalten innebär summan av alla enskilda bekämpningsmedel inklusive deras reaktions- och nedbrytningsprodukter. (SGU, 2023; Livsmedelsverket, 2023)

Bakgrund: Bekämpningsmedel har under en lägre tid påvisats både i yt- och grundvatten på Gotland. I årets undersökning var kloridazon-desfenyl det vanligast förekommande. Bentazon och BAM är det ämne som förekommit i tidigare undersökningar.

Kloridazon-desfenyl är en nedbrytningsprodukt av Kloridazon. En organisk kemikalie som bland annat har använts i ogräs- och bekämpningsmedel som Pyramin och Fiesta. Fram till 2016 fick bekämpningsmedel innehållande Kloridazon användas på dispens i Sverige och har använts som ogräsmedel i exempelvis odlingen av betor. (MSB, 2023; ATL, 2018 & N.E, 2023)

BAM är en nedbrytningsprodukt av Diklobenyl som tillsammans med Atrazin använts flitigt som totalbekämpningsmedel mot oönskad vegetation vid bland annat vägbyggen, tomtmark, parkförvaltning och industriområden. Bekämpningsmedel innehållande Diklobenyl och Atrazin är förbjudna sedan 1989-1990 men rester kan fortfarande hittas i grundvattnet. (HaV, 2014)

Bentazon är ett bekämpningsmedel som fortfarande är godkänt för användning. Dess användningsområde har begränsats kraftigt sedan början av 1990-talet. Bland annat får det endast användas i lägre doser, på färre grödor och endast under vårsäsongen. (HaV, 2014)

• 6.7 - Resultat Läkemedel

Tabell 15. Resultat läkemedel

Läkemedel	Antal
Otjänligt	1
Ej påvisat	14
Påvisat	6

Kommentar: Analys av läkemedel har gjorts i 20 vattentäkter. Analysen har gjorts på 41 parametrar där man exempelvis analyserat klaritromycin, ibuprofen, diklofenak, paracetamol m.fl men även Bisfenol A, PFOS, PFOA och vissa bekämpningsmedel har ingått.

Länsstyrelsen på Gotland har valt ut provtagningspunkterna från de 200 slumpmässigt utvalda fastigheterna som ingår i hela projektet. Kriterierna vid urvalet har varit närhet till samlad bebyggelse (minst 10 hushåll inom ett par 100 m.).

I 6 av 20 prover kunde PFAS-ämnen, bekämpningsmedel eller Bisfenol A påvisas. Endast vattentäkten med bekämpningsmedel hade halter som överskred riktvärdet. I 4 vattentäkter förekom låga halter av PFOS eller PFOA, i 1 vattentäkt förekom Bisfenol A i låga halter. I ett av vattenproverna där det gjordes en läkemedelsanalys förekom bekämpningsmedlet bentazon i halter som överskred riktvärdet.

7. Provtagningsplatser

Tabell 16. Fördelning av fastighetstyper, jämförelse med tidigare år

År	1990	1996	2000	2005	2010	2015	2022
Permanenthushåll	78	88	84	87	83	162	183
Jordbruk/djurhållning	18	10	14	5	16	34	12
Fritidsboende	4	2	2	9	1	4	5

Tabell 17. Fördelning av brunnstyper, jämförelse med tidigare år

Brunnstyp	1990	1996	2000	2005	2010	2015	2022
Borrad	46	53	69	66	65	141	142
Borrad med nedstigningsbrunn	38	22	16	11	14	22	19
Grävd med cementringar	12	18	9	10	15	26	20
Grävd stensatt	4	5	4	12	4	2	13
Okänt	-	-	2	2	2	9	6

8. Jämförelser brunnstyper

Tabell 18. Fördelning av brunnstyp och antal otjänliga vattenprover

Brunnstyp	Antal	Antal otjänliga prover
Borrad	142	37 (26 %)
Borrad med nedstigningsbrunn	19	8 (42 %)
Grävd med cementringar	20	17 (89 %)
Grävd stensatt	13	11 (84 %)
Okänt	6	2 (33 %)

Tabell 19. Fördelning av brunnsdjup och antal otjänliga vattenprover

Brunnsdjup m	Antal	Antal otjänliga (%)
1-10	41	20 (48 %)
11-20	36	11 (30 %)
21-30	36	11 (30 %)
31-40	20	4 (20 %)
41-50	7	1 (14 %)
51-60	5	2 (40 %)
61-70	2	0
71-80	2	1 (50 %)
Okänt	51	16 (31 %)

Tabell 20. Fördelning av ålder och antal otjänliga vattenprover

Ålder	Antal	Antal otjänliga (%)
<10 år	17	4 (23 %)
10-30 år	37	16 (43 %)
>30 år	129	50 (38 %)
Okänt	17	5 (29 %)

Kommentar: I årets undersökning bedömdes ca 28 % av de borrade brunnarna vara otjänliga, jämfört med 85 % av de grävda brunnarna. Grävda brunnar är oftast äldre och med bristfällig konstruktion som kan innebära ytvattenpåverkan. Åldern på brunnen kan också påverka dricksvattenkvaliteten. Många brunnar runt om på Gotland är dåligt underhållna vilket kan bidra till exempelvis problem orsakat av att ytvatten tränger in i brunnen.

Vattentäckernas djup kan ha stor betydelse för kvaliteten med avseende på både risken för saltvatteninträngning och att den sedimentära berggrunden ofta innehåller sprickor som kan sprida föroreningar. I årets provtagning var den grundaste brunnen 1,2 m och den djupaste 80 m.

9. Diskussion

I jämförelse med tidigare års 100-undersökningar ses sedan 2010 en ökning av andelen vattentäkter med mikrobiell påverkan. Samtidigt ses en ökning av andelen tjänliga prover (avseende mikrobiologi). En förklaring till detta kan dels vara de förändrade bedömningsgrunderna gällande E. Coli vilket innebär att färre analyser ger resultatet tjänligt med anmärkning. En annan orsak till den ökade andelen otjänliga prover kan vara att de senaste somrarna generellt varit torrare och grundvattennivåerna har varit under eller mycket under det normala. En följd av detta kan vara minskad vattenomsättning i brunnarna vilket kan ha påverkat resultatet.

Ett samband ses mellan grävda brunnar och otjänliga vattenprover då 85 % av de totalt 33 st grävda brunnarna bedömdes otjänliga. Grävda brunnar är oftast äldre, vilket kan innebära att underhållet är eftersatt vilket kan ge en större risk för ytvattenpåverkan. Dock fanns inte ett lika tydligt samband mellan åldern på brunnen och andelen otjänliga prover.

En bredare analys av förekomst av bekämpningsmedel har gjorts, jämfört med tidigare 100-undersökningar. De undersökta vattentäckerna är utvalda efter närhet till åkermark där man kan misstänka att det finns en större risk för rester från bekämpningsmedel i grundvattnet. Det vanligaste förekommande bekämpningsmedlet var kloridazon-desfenyl, vilket inte har analyserats vid tidigare 100-undersökningar. Ämnet är förbjudet i Sverige sedan 2016 och har fram till dess endast fått användas på dispens under ett antal år. Tidigare (år 2010 och 2015) har endast bekämpningsmedlen Bentazon och BAM analyserats. Då har bekämpningsmedel påvisats i 5 av 40 vattentäkter, men samtliga uppmätta halter var under riktvärdet 0,1 µ/l. Årets undersökning visar att det funnits rester från bekämpningsmedel i ca 50 % av de undersökta vattentäckerna, och i ca 23 % överskred halterna gällande riktvärden och bedömdes otjänliga. Gränsvärdena för bekämpningsmedel är låga och motiverade utifrån att man anser att dricksvatten inte ska vara en källa för exponering av bekämpningsmedel och är alltså inte hälsomässigt baserade.

I årets provtagning har även en analys avseende förekomst av PFAS gjorts vid 20 vattentäkter. Analysen har gjorts eftersom det sedan januari 2023 har kommit nya dricksvattenföreskrifter från Livsmedelsverket för kommersiella och offentliga vatten med nya skärpta gränsvärden gällande PFAS. Eftersom det på Gotland finns ett stort antal enskilda vattentäkter har detta analyserats vid 20

slumpmässigt utvalda fastigheter i årets undersökning. Resultatet visar att PFAS förekommer på vissa platser, men oftast i mycket låga halter.

Resultaten från provtagningen kommer att utvärderas ytterligare av Länsstyrelsen i Gotlands län med avseende på de parametrar som ingår i den nationella tröskelvärdeslistan för grundvatten.

Tröskelvärdeslistan hör till SGU:s nya föreskrifter för grundvattenförvaltning är under framtagande av SGU när rapporten ges ut. Resultaten ger dock en indikation på att det fortsatt finns stora problem med kvaliteten på grundvattnet i länet, och en stark grund för att prioritera den regionala övervakningen av grundvattnets kvalitet och kvantitet.

Källhänvisning:

Livsmedelsverket, 2023- *Bekämpningsmedel fördjupning*

[Bekämpningsmedel fördjupning \(livsmedelsverket.se\)](https://www.livsmedelsverket.se/om-livsmedelsverket/om-och-for-oss/tema/bekampningsmedel-fordjupning)

Livsmedelsverket, 2023- *dricksvatten*

[Dricksvatten \(livsmedelsverket.se\)](https://www.livsmedelsverket.se/om-livsmedelsverket/om-och-for-oss/tema/dricksvatten)

SGU, 2022- *Trender i Grundvattenkemi*

[Trender i grundvattenkemi \(sgu.se\)](https://www.sgu.se/om-sgu/om-och-for-oss/tema/trender-i-grundvattenkemi)

ATL, 2018

[Rester av bekämpningsmedel i dricksvatten | ATL](https://www.atl.se/om-atl/om-och-for-oss/tema/rester-av-bekampningsmedel-i-dricksvatten)

HaV, rapport 2014:15; CKB rapport 2014:1, *Kemiska bekämpningsmedel i Grundvatten 1986-2014-sammanställning av resultat och trender i Sverige samt internationella utblickar*

[kemiska-bekampningsmedel-i-grundvatten-141006 slutgiltig.pdf](https://www.hav.se/om-hav/om-och-for-oss/tema/kemiska-bekampningsmedel-i-grundvatten-141006)

NSVA, 2023

[Rester av bekämpningsmedel i dricksvatten på Bjäre | \(nsva.se\)](https://www.nsva.se/om-nsva/om-och-for-oss/tema/rester-av-bekampningsmedel-i-dricksvatten-pa-bjare)

Eurofins, 2022-*Förklaringar till analysresultaten*

[foerklaringar-till-analysresultaten-20221219.pdf \(eurofins.se\)](https://www.eurofins.se/om-eurofins/om-och-for-oss/tema/foerklaringar-till-analysresultaten-20221219)

MSB, 2023 - RIB-*farliga ämnen*,

<https://rib.msb.se/Portal/template/pages/Kemi/>

KI, 2022 - *Bor*

[Bor | Karolinska Institutet \(ki.se\)](https://www.ki.se/om-ki/om-och-for-oss/tema/bor)

Länsstyrelsen & Skogsstyrelsen, 2022- *Miljömålen på Gotland 2022*

[RÅU 2021 \(lansstyrelsen.se\)](https://www.lansstyrelsen.se/gotland/om-lansstyrelsen/om-och-for-oss/tema/rau-2021)

Region Gotland, 2021- *Vårt Gotland 2040-Vision och Mål för Gotland 2040*

[RUS - Vårt Gotland 2040](https://www.regiongotland.se/om-region-gotland/om-och-for-oss/tema/rus-vart-gotland-2040)

Jordbruksverket, 2022- *Övergödning och läckage av växtnäring*

[Övergödning och läckage av växtnäring - Jordbruksverket.se](https://www.jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/om-och-for-oss/tema/overgodning-och-lackage-av-vaxtnaring)

Region Gotland, 2018 - *Plan för enskild VA-försörjning*

[| Region Gotland PLAN FÖR ENSKILD VA-FÖRSÖRJNING 2018-11-21](https://www.regiongotland.se/om-region-gotland/om-och-for-oss/tema/plan-for-enskild-va-forsorjning)

Resultat 100-undersökningen 2022

Provtagningspunkter för samtliga 200 vattentäkter 2022, samt resultat oberoende parameter

