

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Det råder brist på data om grundvattnets kvalitet, därför är det svårt att bedöma tillståndet för grundvatten i Västra Götalands län. Grundvatten används främst för dricksvatten, inom jordbruket och industrin mm., men även naturens ekosystem är beroende av grundvatten. Inom länet är grundvattnet på många platser utsatt för påverkan från exempelvis jordbruk, tät bebyggelse, industrier, förorenade områden och infrastruktur. För att bättre kunna skydda och bevara vårt grundvatten krävs kunskap om grundvattnets kvalitet. Analysdata av grundvattenkvalitet används även inom vattenförvaltning för att beskriva grundvattnets kvalitet vid statusklassning och riskbedömning av grundvattenförekomster samt vid bedömning av miljömålet grundvatten av god kvalitet.

För att följa upp tillståndet i miljön bedriver länsstyrelserna regional miljöövervakning, och som en del av denna deltar Länsstyrelsen i Västra Götaland i det gemensamma delprogrammet ”Grundvatten påverkat av tätort och jordbruk samt annan antropogen påverkan”. Provtagningen som bedrevs inom detta program beskrivs i denna rapport och omfattar provtagning av råvatten i kommunala vattentäkter under perioden 2016–2020.

Flertalet av de prover som omfattas av denna rapport är en del av den regionala miljöövervakningen, men några av proverna 2018 är en del av den nationella miljöövervakningen. Under 2017 och 2018 hade länsstyrelsen genom en ”mätkampanj” tillsatt extra medel utöver de ordinarie medlen för den regionala miljöövervakningen för att öka kunskapen om grundvattnets kvalitet. För provtagningen 2020 har bidrag från Havs- och vattenmyndigheten (HaV) använts för att utöka antalet provpunkter i den regionala miljöövervakningen.

1.2 Syfte

Syftet med provtagningen i länet är att följa upp grundvattnets kvalitet i grundvattenmagasin som har pekats ut inom vattenförvaltningen som grundvattenförekomster samt att följa upp miljömålet ”Grundvatten av god kvalitet”.

2 Metod

2.1 Provtagningsplatser

Provtagningsplatserna har valts så att de ligger i grundvattenmagasin som är utpekade inom vattenförvaltningen som grundvattenförekomster. I första hand har grundvattenförekomster som bedömts ha otillfredsställande status eller bedömts vara i risk att inte uppnå god status 2021 valts ut. Anledningen till att grundvattenförekomsterna har bedömts vara i risk är antingen att det finns analyser som visar på höga halter av olika parametrar från tidigare undersökningar eller att de bedöms vara påverkade av till exempel tätort, jordbruk, vägar och/eller förorenade områden. En del av de förekomster som har provtagits har inte varit i risk att inte uppnå god status, oftast rör det sig om vattentäkter som saknar analyser och ligger nära grundvattenförekomster i risk så att det har passat in geografiskt vid provtagningen. I första hand har grundvattenförekomster i sand och grus valts ut, men det förekommer även provtagningsplatser i urberg och sedimentärt berg.

Provtagningsplatserna har varit kommunala grundvattentäkter och provtagningen har skett på råvatten. I de flesta fall är det vattentäkter i drift som har provtagits, i enstaka fall är det reservvattentäkter eller nedlagda vattentäkter. Fördelen med vattentäkter är att ett vattenprov i en grundvattentäkt representerar ett större område än om provtagning sker i en enskild brunn, en källa eller ett grundvattenrör. Nackdelen är att grundvattnets kvalitet inte alltid är representativ för grundvattenförekomsten, eftersom det ofta finns ett vattenskyddsområde som innebär vissa restriktioner för verksamheter i vattentäktens närhet.

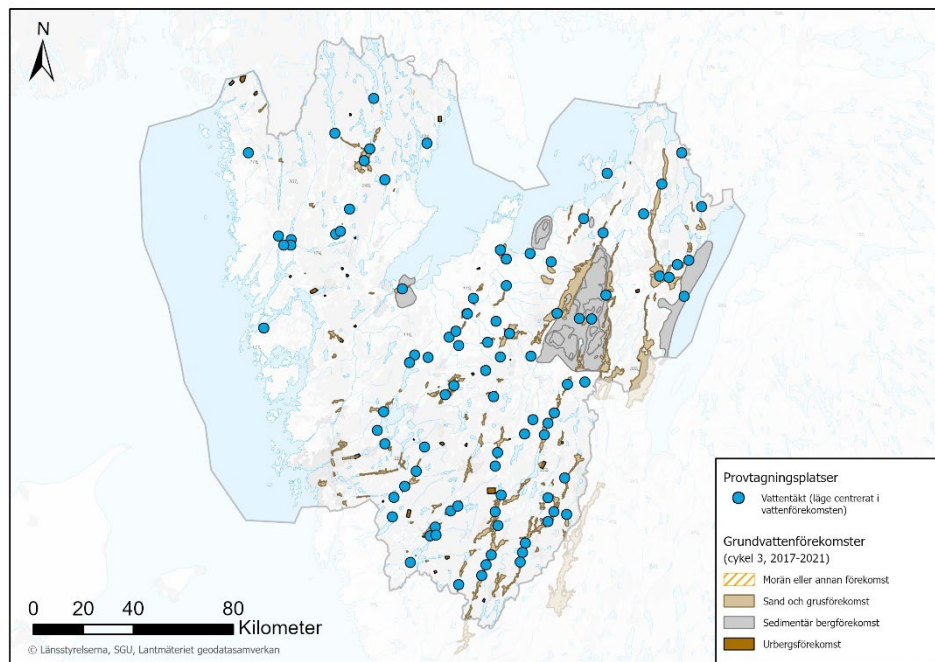
Totalt har 92 vattentäkter i 77 grundvattenförekomster provtagits fördelat på 33 kommuner. En sammanställning av antalet provtagningsplatser och kommuner redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Fördelning av provtagningsplatser i länets kommuner.

År	Antal kommunala vattentäkter	Antal kommuner
2016	31	7
2017	36	15
2018	38	16
2019	32	11
2020	74	33

Det är 78 vattentäkter i 64 grundvattenförekomster i sand och grus som har provtagits. Nio vattentäkter i nio grundvattenförekomster i urberg, tre vattentäkter i två sedimentära grundvattenförekomster samt två vattentäkter i två grundvattenförekomster som betecknas som annan förekomst.

I Figur 1 nedan redovisas ungefärlig lokalisering av provpunkterna. I Bilaga 1 redovisas namn och ID-nummer (MS_CD) för provtagna grundvattenförekomster inom vattenförvaltningen. I Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2023) finns länets samtliga grundvattenförekomster redovisade.



Figur 1. Ungefärligt läge för provtagningsplatserna.

föroreningar så har även andra analyser utförts till exempel BTEX (bensen, toluen, etylbensen och xylener), alifater, PAH (polycykliska aromatiska kolväten), fenoler och ftalater.

I Tabell 2 redovisas de analyspaket som har använts. Ingående parametrar i de olika analyspaketen återfinns i Bilaga 2.

Tabell 2. Antal analyser för olika parametrar 2016–2020.

Analyspaket	Antal analyser	Antal vattentäkter
Basparametrar ¹	217	93
Metaller	217	93
Bekämpningsmedel ²	216	93
PFAS ²	223	93
BTEX	99	43
Klorerade alifater	99	43
PAH	73	38
Fenoler	18	12
Ftalater	12	8

¹ Antalet parametrar varierar något.

² Omfattningen i analyspaketen för bekämpningsmedel och PFAS varierar något mellan olika år. Se Bilaga 2 för specificering av parametrar.

2.4 Parametrar för bedömning av grundvattnets kvalitet

Nedan redovisas en sammanfattning av de parametrar som har analyserats för att kunna bedöma grundvattnets kvalitet. En del parametrar förekommer naturligt i grundvatten, en del beror enbart på mänsklig påverkan och ytterligare en del beror på både och.

Försurning - alkalinitet, och pH

Under hela 1900-talet har våra vatten fått utstå stor försurningspåverkan genom deposition av svaveldioxid och kväveföreningar (SGU, 2013). Alkalinitet är ett mått på vattnets buffertkapacitet och pH är ett mått på vattnets surhet. Båda parametrarna visar på vattnets förmåga att motstå försurning. Mätning av pH på lab innebär stora osäkerheter och alkalinitet är ofta bättre för att bedöma påverkan från försurningen.

påverkan och då oftast från luftburen deposition. Blyhalterna kan vara förhöjda till exempel i anslutning till vägar på grund av att bly tidigare tillsattes bensin och kadmium kan ha tillförts genom bland annat kadmiumhaltig fosfatgödsel.

Koppar, krom, nickel och zink påträffas vanligen i låga halter i grundvatten. Förhöjda halter kan komma från olika typer av verksamheter som gruvor, ytbehandling, batteritillverkning och deponier.

Järn och mangan förekommer naturligt i berggrunden i höga halter och därmed också i grundvatten. Höga halter av järn och mangan är ett vanligt problem vid dricksvattenproduktion med grundvatten. Även aluminium är vanligt förekommande i berggrunden, men halterna är oftast låga i grundvatten.

Baskatjoner - kalium, kalcium, magnesium och natrium

Kalcium, kalium, magnesium och natrium benämns ofta tillsammans som baskatjoner (SGU, 2013). I grundvatten kommer de från vittring av berggrunden, havssalt i nederbörden samt saltvatteninträngning. Framför allt kalcium och magnesium förekommer i höga halter i grundvatten i områden med kalkrik berggrund. Förhöjda natriumhalter i grundvatten kan förekomma vid saltvatteninträngning, relik saltvatten, vid havssalt i nederbörd och sedimentär berggrund. När baskatjonerna är förhöjda i grundvatten kan det även bero på mänsklig påverkan från till exempel deponier, förorenad mark, betong eller vägsaltning.

Oorganiska ämnen - bor, fluorid och fosfat

Bor, fluorid och fosfat kan förekomma naturligt i jord- och berggrund (SGU, 2013). Fosfor och bor sprids även till grundvattnet från olika verksamheter. Förhöjda halter av bor kan bero på berggrunden, främst sedimentär berggrund, men det har också använts vid träimpregnering och kan finnas i avloppsvatten. Även förhöjda fluoridhalter i grundvatten beror oftast på berggrunden, främst granitisk berggrund. Fosfat förekommer sällan i grundvatten naturligt och förhöjda fosfathalter beror ofta på mänsklig påverkan från gödsling, avlopp eller deponier.

Bekämpningsmedel

Bekämpningsmedel delas in i växtskyddsmedel som används för att skydda växter och biocidprodukter som används till exempel i impregneringsmedel och båtbottnfärger (SLU, 2023).

De vanligaste växtskyddsmedlen som påträffas i grundvatten i Sverige är 2,6-diklorbensamid (BAM), atrazin och atrazindesetyl (SLU, 2016a). BAM är en nedbrytningsprodukt till diklobenil som ingick i Totex strö som

tidigare användes utanför jordbruket som totalbekämpningsmedel mot vegetation. I Totex strö ingick även atrazin, vars nedbrytningsprodukt heter atrazindesetyl. Atrazin förbjöds 1989 och diklobenil 1990/1991. Tertbutylazin är förbjudet sedan 2003 och har använts både som totalbekämpningsmedel och inom jordbruket. Terbutylazindesetyl är dess nedbrytningsprodukt. Bentazon används inom jordbruket idag, men sedan 1992 är användningen mer restriktiv. Även pirimikarb som är ett medel mot insekter och till exempel ogräsmedlet glyfosat används idag (Kemi, 2023). AMPA är en nedbrytningsprodukt till glyfosat.

SGU har undersökt mer än 100 provplatser med avseende på bekämpningsmedel och fann att det vanligaste fyndet var NN-dimethylsulfamid (DMS), därefter BAM (SGU, 2023). DMS är en nedbrytningsprodukt till tolylfluorid och cyazofamid som har använts i växt- och/eller träsnyddningsmedel.

Per- och polyfluorerade alkylsubstanser (PFAS)

Per- och polyfluorerade alkylsubstanser (PFAS) är högfluorerade ämnen som består av många olika ämnen (SGF, 2023). Många av dem är fett-, smuts- samt vattenavvisande. De har använts och/eller används på många olika sätt i samhället bland annat vid impregnering, i rengöringsmedel, färger och brandsläckningsskum och påträffas ofta vid flygplatser och deponier. De är vattenlösliga, svårnedbrytbara och förekommer inte naturligt i miljön. Resultat från flera undersökningar visar att PFAS i grundvatten är ett utbrett problem som behöver undersökas mer (SGU, 2023).

Bensen, toluen, etylbensen och xylener (BTEX)

Bensen, etylbensen, toluen och xylener (BTEX) finns i råolja och bildas vid förbränning men används även i plaster och lösningsmedel (SGF, 2023). De kan även förekomma på platser där sådan verksamhet har bedrivits. BTEX har viss löslighet i vatten och är lättflyktiga, vilket gör att försiktighet bör iakttas vid provtagning.

Polyaromatiska kolväten (PAH)

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) bildas till exempel vid vedeldning, användning och tillverkning av produkter från fossila bränslen (SGF, 2023). De kan även förekomma på platser där sådan verksamhet har skett. PAH:er löser sig inte gärna i vatten utan binder hellre till organiskt material och jordpartiklar.

Klorerade alifater

Klorerade alifater är en grupp av ämnen där till exempel är tri- och tetrakloreten, dikloreten och vinylklorid ingår (SGF, 2023). De används och har använts inom industrin för till exempel avfettning av

vattenförvaltningscykel 3 2017-2021 (Vattenmyndigheten, 2021).

I SGU:s föreskrifter (SGU-FS 2023:1) finns bland annat ett nytt tröskelvärde för summa PFAS24, beräknat PFOA-ekvivalenter. Analyserna som har utförts inom denna provtagning av PFAS omfattas inte av alla de enskilda PFAS som ingår i det nya tröskelvärdet, men de PFAS som har analyserats har räknats om för att jämföras mot det nya tröskelvärdet på 4,4 ng/l PFOA-ekvivalenter.

Vid utvärderingen är det högsta uppmätta värdet för en vattentäkt som jämförs mot riktvärden och bedömningsgrunder eftersom antalet mätvärden skiljer sig åt mellan de olika vattentäkterna. För vissa av vattentäkterna finns det bara ett värde, medan för andra finns det värden från flera år och för några enstaka finns det värden från flera brunnar. Vid beräkning av summahalter för bekämpningsmedel, PAH, PFAS samt tri- och tetrakloreten har halter över rapporteringsgränsen summerats.

Tabell 3. Generella riktvärden för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkter för att vända trender. © Sveriges geologiska undersökning (2016)

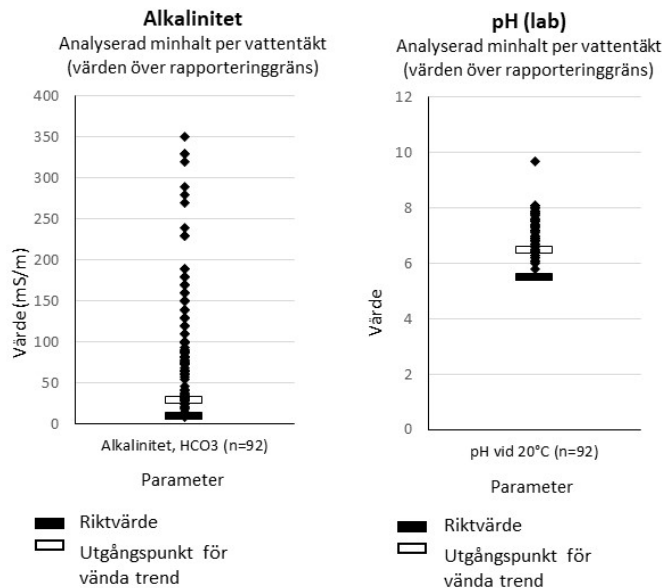
Parameter	Enhet	Riktvärde för grundvatten	Utgångspunkt för att vända trend
Nitrat	mg/l	50	20
Nitrit	mg/l	0,5	0,1
Fosfat	mg/l	0,6	0,1
Aktiva ämnen i bekämpningsmedel inkl. metaboliter, nedbrytnings- och reaktionsprodukter	µg/l	0,1 0,5 totalt	Detekterat
Klorid	mg/l	100	50; Västkusten 75
Konduktivitet	mS/m	150	75
Sulfat	mg/l	100	50
Ammonium	mg/l	1,5	0,5
Arsenik	µg/l	10	5
Kadmium	µg/l	5	1
Bly	µg/l	10	2
Kvicksilver	µg/l	1	0,05
Triklloreten + Tetrakloreten	µg/l	10	2
Kloroform (Triklormetan)	µg/l	100	50
1,2-dikloreten	µg/l	3	0,5
Bensen	µg/l	1	0,2
Benso(a)pyrene	ng/l	10	2
Summa 4 PAH:er, Benso(b)fluoranten Benso(k)fluoranten Benso(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren	ng/l	100	20

Tabell 4. Generella riktvärden och värden för utgångspunkt för vända trend för PFAS11, koppar, krom, nickel och zink beslutade av Vattenmyndigheten i vattenförvaltningscykel 3 2017-2021 (Vattenmyndigheten, 2021).

Parameter	Riktvärde (beslut av VM)	Utgångspunkt för vända trend (beslut av VM)
PFAS11	90 ng/l	18 ng/l
Cu	2 mg/l	1 mg/l
Cr	50 µg/l	10 µg/l
Ni	20 µg/l	10 µg/l
Zn	1 mg/l	0,1 mg/l

I SGU:s bedömningsgrunder (2013) finns en indelning i tillståndsklasser för ett större antal parametrar än det finns riktvärden för, se Tabell 5. Klass 1 motsvarar mycket låg halt, klass 2 låg halt, klass 3 måttlig halt, klass 4 hög halt och klass 5 mycket hög halt. I de fall det finns riktvärde så motsvaras det oftast av gränsen mellan klass 4 och 5 samt utgångspunkt för vända trend motsvaras oftast av gränsen mellan klass 3 och 4.

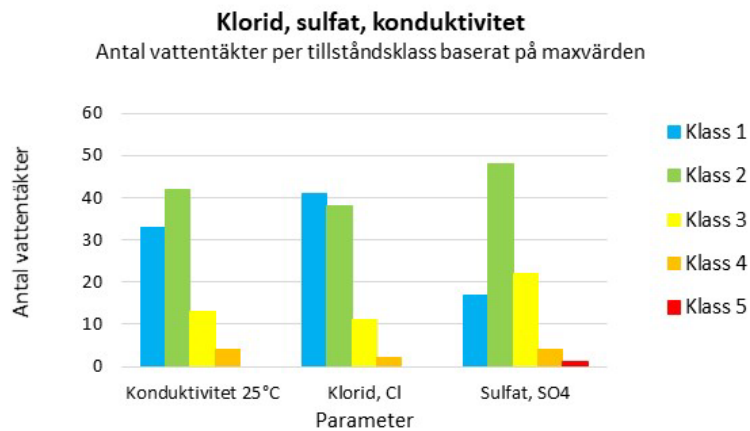
I Figur 3 redovisas uppmätta minvärden, som är över rapporteringsgränsen, för alkalinitet och pH tillsammans med gränsen mellan tillståndsklass 3 och 4 samt klass 4 och 5 i SGU:s bedömningsgrunder (2013). Halter under klassgräns 3 och 4 har uppmätts för alkalinitet (16 st) och pH(lab) (20 st), för alkalinitet är minvärdena för två vattentäkter även under klassgräns 4 och 5.



Figur 3. Diagrammen visar uppmätta minsta värden, över rapporteringsgränsen, för alkalinitet och pH (lab) tillsammans med gränsen mellan tillståndsklass 3 och 4 samt 4 och 5 i SGU:s bedömningsgrunder (2013). Efter varje parameter står hur många värden (n) som är över rapporteringsgränsen, eftersom punkterna i diagrammet ibland döljs av varandra.

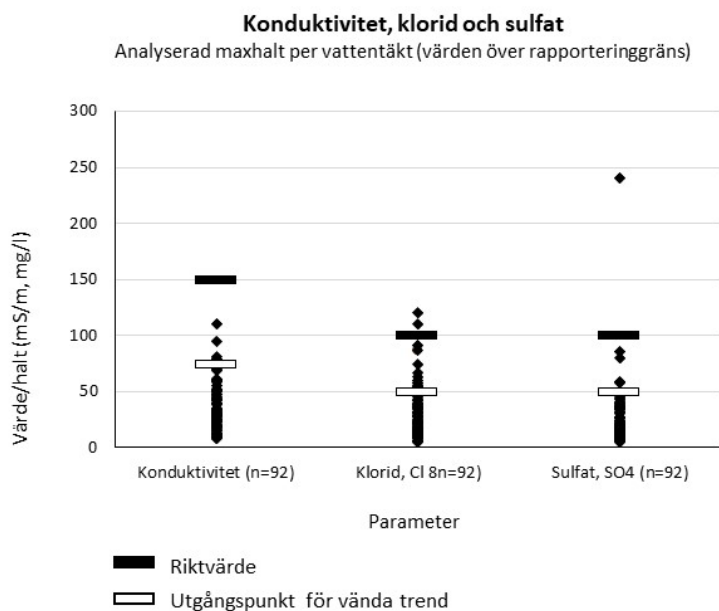
3.3 Klorid, konduktivitet och sulfat

Konduktivitet, klorid och sulfat har analyserats i samtliga vattentäkter. I Figur 4 redovisas tillståndsklass efter SGU:s bedömningsgrunder (2013) för uppmätta maxhalter i vattentäkterna. Den dominerande tillståndsklassen för konduktivitet, klorid och sulfat är klass 1 eller 2, som tillsammans har 70–90% av uppmätta maxhalter. I tillståndsklass 4 och 5 återfinns färre än 6 % av maxvärdena.



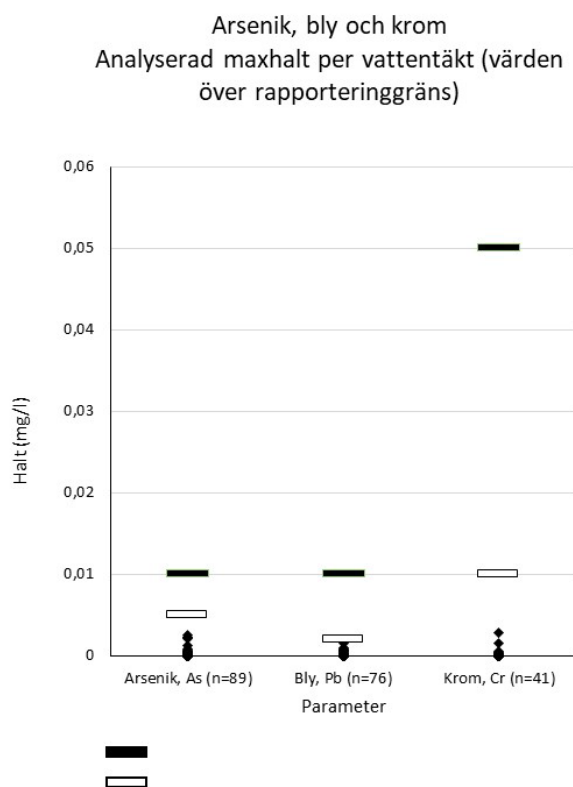
Figur 4. Diagrammet redovisar tillståndsklass efter SGU:s bedömningsgrunder (2013) för uppmätta maxhalter i vattentäkterna för parametrarna konduktivitet, klorid och sulfat.

I Figur 5 redovisas uppmätta maxhalter över rapporteringsgränsen för konduktivitet, klorid och sulfat tillsammans med SGU:s riktvärden (2016). Halter över vända trend har uppmätts för klorid (13 st) (använt 50 mg/l för utgångspunkt för vända trend) och sulfat (5 st) samt över klassgräns 3 och 4 för konduktivitet (4 st). Av de värdena är klorid (2 st) och sulfat (1 st) även över riktvärdet.

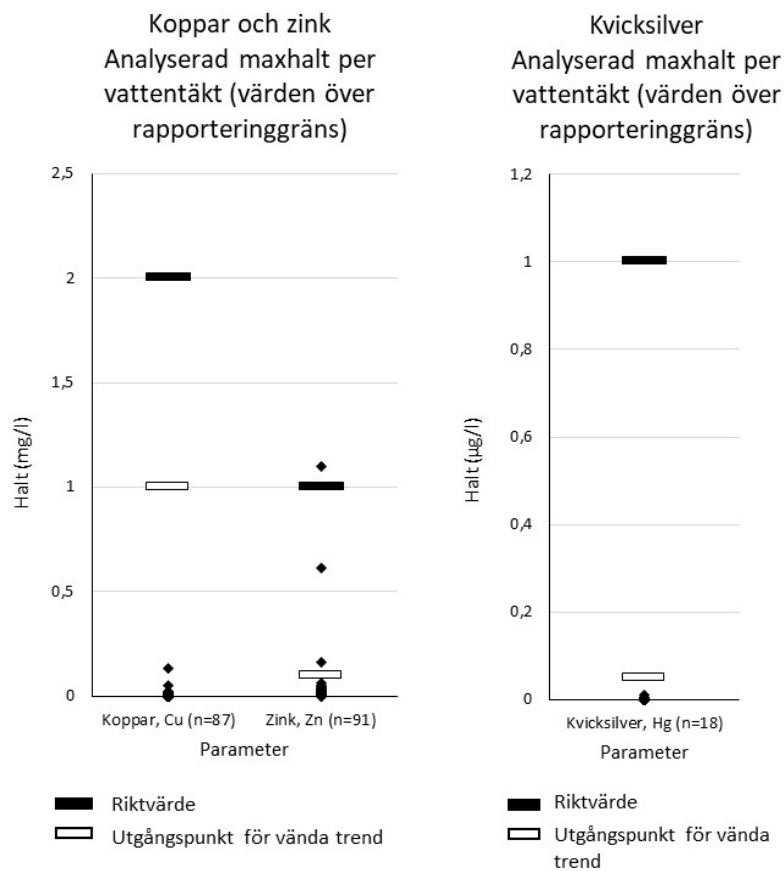


Figur 5. Diagrammet redovisar uppmätta maxhalter över rapporteringsgränsen för konduktivitet, klorid och sulfat tillsammans med SGU:s riktvärden (2016). Efter varje parameter står hur många värden (n) som är över rapporteringsgränsen, eftersom punkterna i diagrammet ibland döljs av varandra.

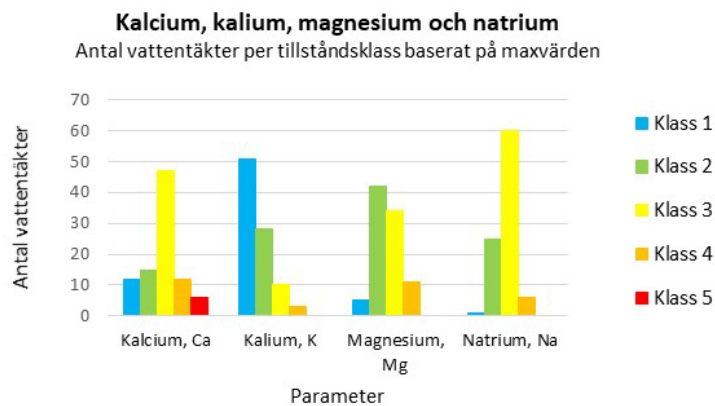
I Figur 10-13 redovisas uppmätta halter över rapporteringsgränsen för metaller tillsammans med SGU:s (2016) eller Vattenmyndighetens (2021) riktvärden eller gränsen mellan tillståndsklass 3 och 4 samt klass 4 och 5 om det inte finns några riktvärden. Halter över vända trend eller klassgräns 3 och 4 har uppmätts för nickel (1 st), uran (2 st), zink (3 st), aluminium (2 st), järn (12 st) och mangan (17 st). Av de värdena är det några som även är över riktvärdet eller gränsen mellan klassgräns 4 och 5, nickel (1 st), zink (1), järn (6 st) och mangan (12 st).



Figur 10. Diagrammen visar uppmätta maxhalter över rapporteringsgränsen för arsenik, bly och krom tillsammans med SGU:s (2016) och Vattenmyndighetens (2021) riktvärden och utgångspunkt för vända trend. Efter varje parameter står hur många värden (n) som är över rapporteringsgränsen, eftersom punkterna i diagrammet ibland döljs av varandra.

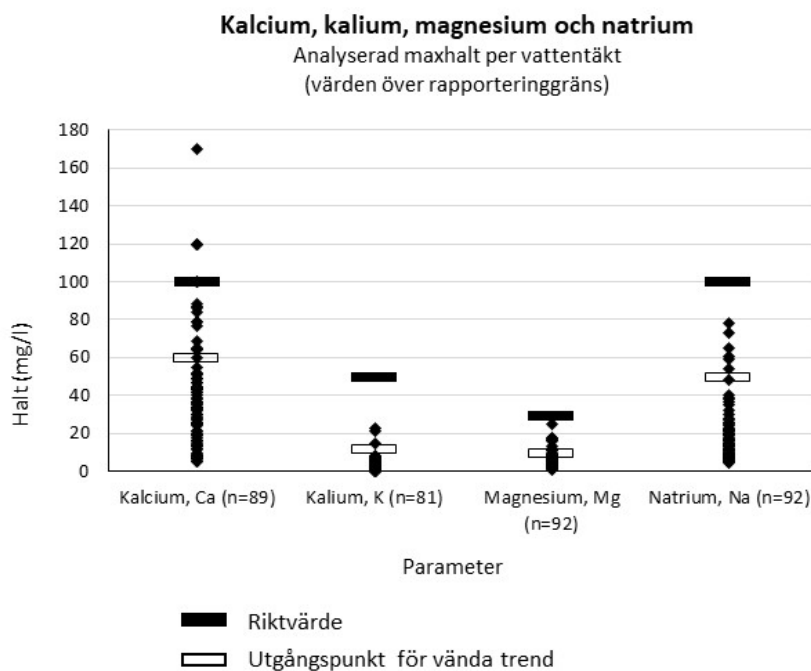


Figur 12. Diagrammen visar uppmätta maxhalter över rapporteringsgränsen för koppar, zink och kvicksilver tillsammans med SGU:s (2016) och Vattenmyndighetens (2021) riktvärden och utgångspunkt för vända trend. Efter varje parameter står hur många värden (n) som är över rapporteringsgränsen, eftersom punkterna i diagrammet ibland döljs av varandra.



Figur 14. Diagrammet redovisar tillståndsklass efter SGU:s bedömningsgrunder (2013) för uppmätta maxhalter i vattentäkterna för parametrarna kalcium, kalium, magnesium och natrium.

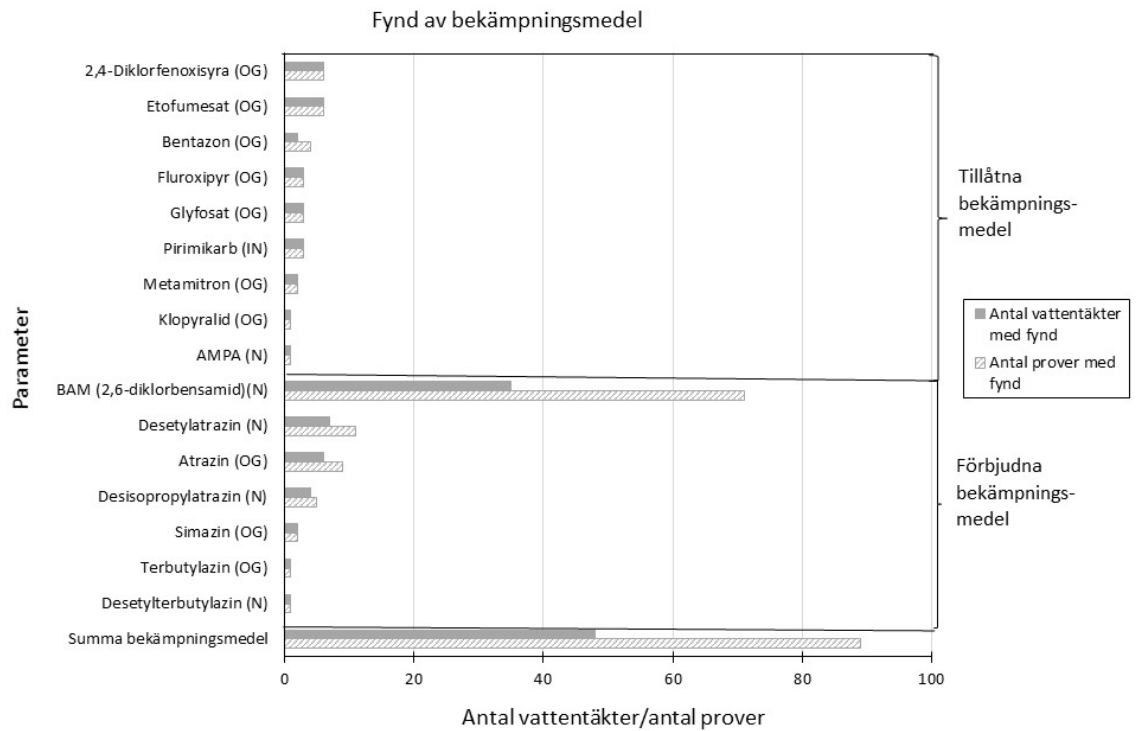
I diagrammet i Figur 15 redovisas uppmätta maxhalter över rapporteringsgränsen för kalcium, kalium, magnesium och natrium tillsammans med gränsen mellan tillståndsklass 3 och 4 samt 4 och 5 i SGU:s bedömningsgrunder (2013). Halter över gränsen mellan klass 3 och 4 har uppmätts för kalcium (18 st), kalium (3 st), magnesium (11 st) och natrium (6 st). Av de värdena är det några som även är över gränsen mellan klass 4 och 5, kalcium (6 st).



Figur 15 Diagrammet redovisar uppmätta maxhalter över rapporteringsgränsen för kalcium, kalium, magnesium och natrium tillsammans med gränsen mellan tillståndsklass 3 och 4 samt 4 och 5 i SGU:s bedömningsgrunder (2013). Efter varje parameter står hur många värden (n) som är över rapporteringsgränsen, eftersom punkterna i diagrammet ibland döljs av varandra.

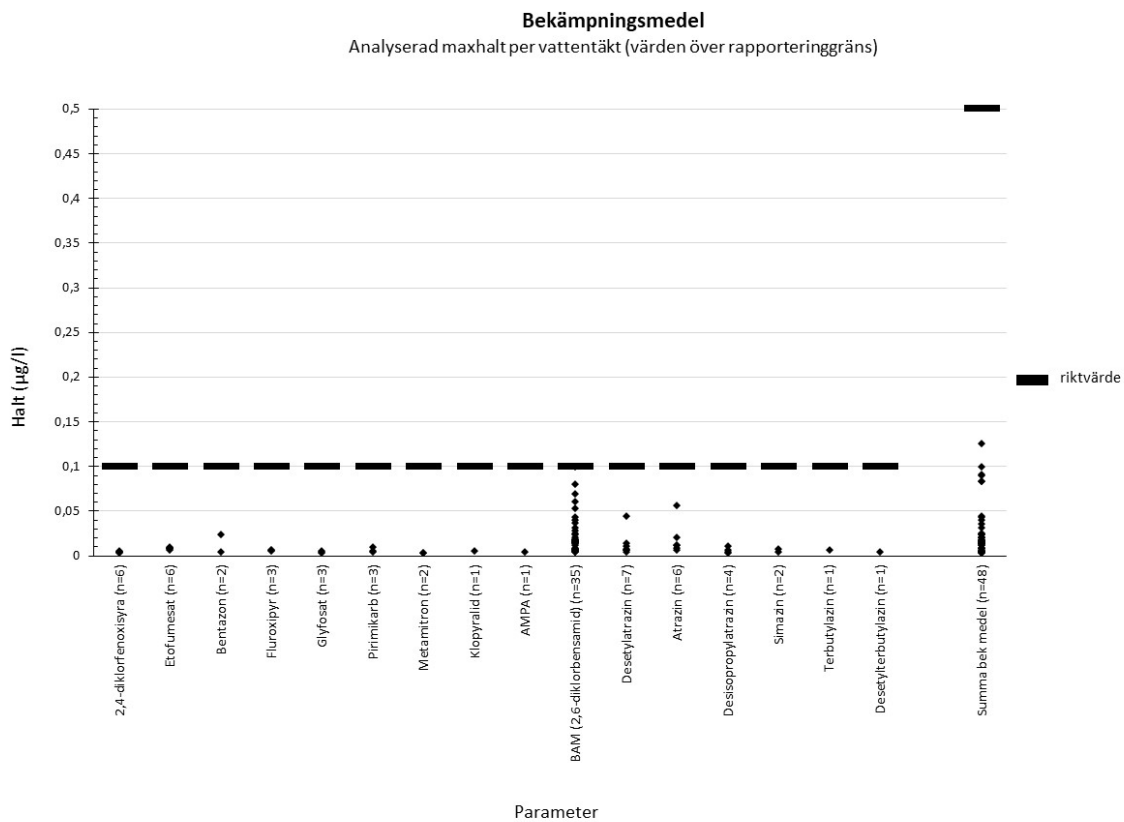
3.7 Oorganiska ämnen – bor, fluorid, fosfat

Bor, fluorid och fosfat har analyserats i samtliga vattentäkter. I Figur 16 redovisas tillståndsklass efter SGU:s bedömningsgrunder (2013) för uppmätta maxhalter i vattentäkterna. För bor, fosfat och fluorid är tillståndsklass 1 och 2 vanligast där ca med 82–97% av värdena. I tillståndsklass 4 och 5 finns inga uppmätta värden för bor, mindre än 5% för fluorid samt ca 10% för fosfat.

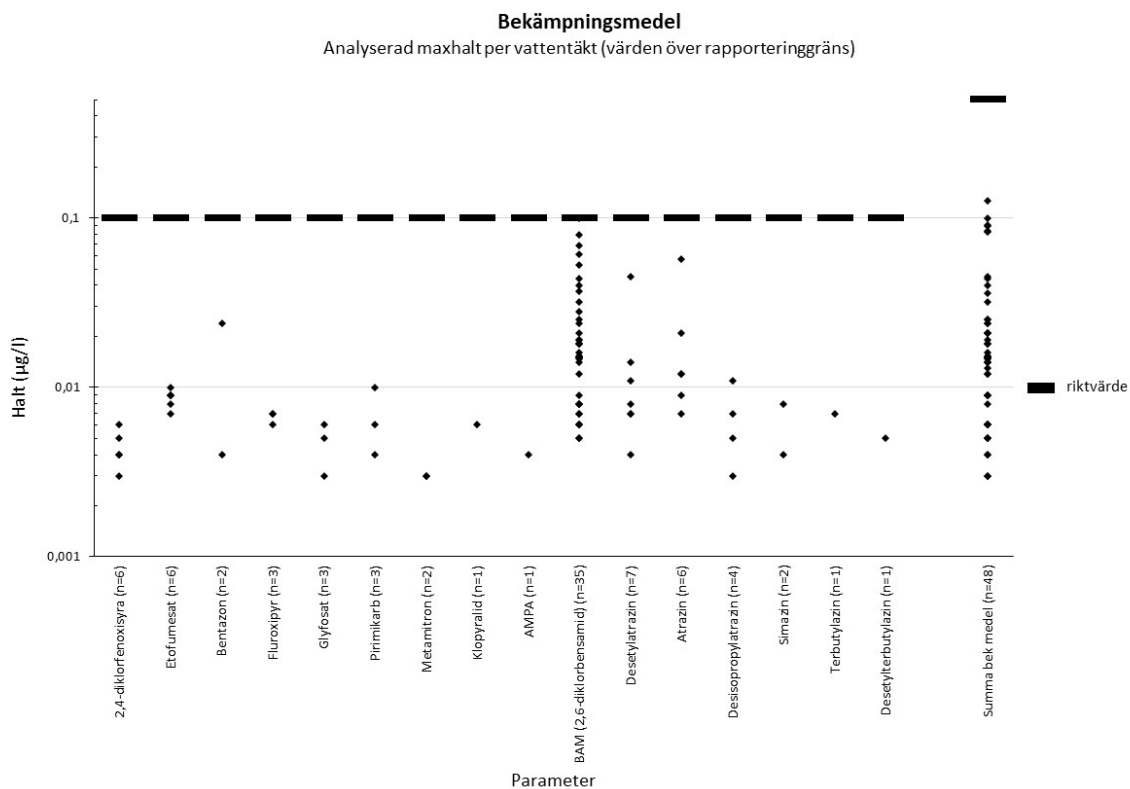


Figur 18. Redovisning av antalet vattentäkter där bekämpningsmedel har påvisats i halter över rapporteringsgränsen. OG = ogräsmedel, IN = insektsmedel och N = nedbrytningsprodukt.

I diagrammen i Figur 19 och 20 redovisas halter över rapporteringsgränsen för olika bekämpningsmedel samt summa bekämpningsmedel. Det är uppmätt maxhalt per vattentäkt som redovisas. Diagrammet i Figur 20 har logaritmisk skala för att bättre visa spridningen i analysresultat. I knappt 50 av vattentäkterna har halter över rapporteringsgränsen påvisats, vilket innebär att halterna är över SGU:s värde för utgångspunkt för vända trend som är detekterat. I en av vattentäkterna i grundvattenförekomsten påträffades halter av BAM över riktvärdet för enskilt bekämpningsmedel (0,1 µg/l).



Figur 19. Diagram med halter över rapporteringsgränsen för olika bekämpningsmedel, summa bekämpningsmedel samt riktvärden för summa bekämpningsmedel (SGU, 2016). Riktvärdet för vända trend redovisas ej, eftersom det är detsamma som att det är detekterat. Halterna som redovisas är maxhalten för varje vattentäkt. Efter varje parameter står hur många värden (n) som är över rapporteringsgränsen, eftersom punkterna ibland döljs av varandra.

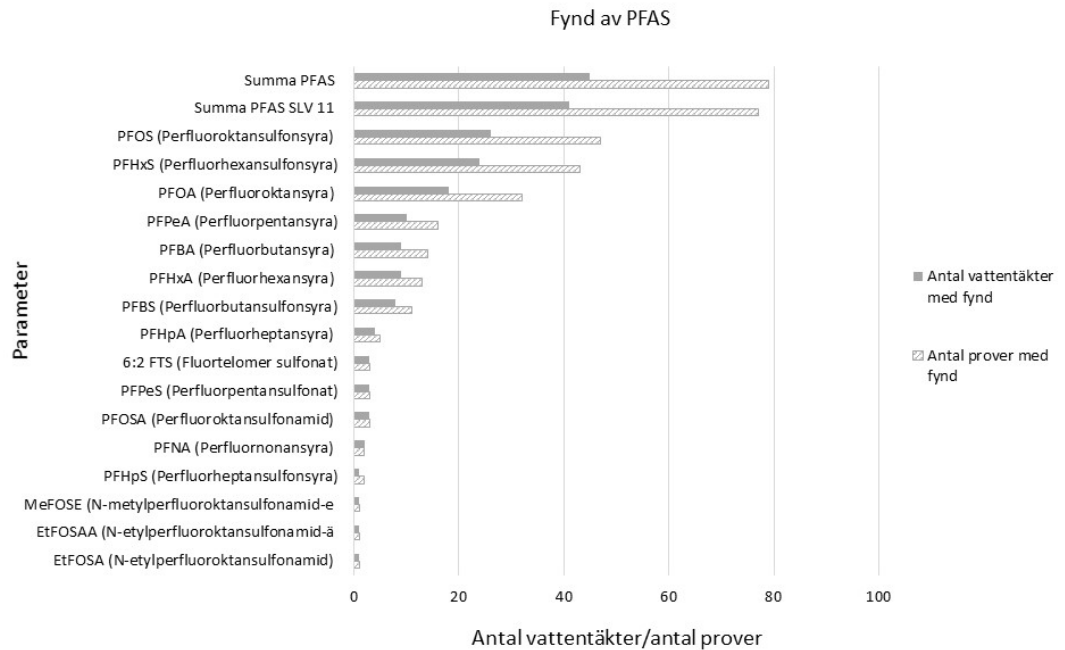


Figur 20. Logaritmiskt diagram med halter över rapporteringsgränsen för olika bekämpningsmedel, summa bekämpningsmedel samt riktvärden för summa bekämpningsmedel (SGU, 2016). Riktvärdet för vända trend redovisas ej, eftersom det är detsamma som att det är detekterat. Halterna som redovisas är maxhalten för varje vattentäkt. Efter varje parameter står hur många värden (n) som är över rapporteringsgränsen, eftersom punkterna ibland döljs av varandra.

3.9 Per- och polyfluorerade alkylobstanser (PFAS)

PFAS har analyserats i 93 vattentäkter och antalet olika PFAS som har analyserats har oftast varit 31 eller 34 stycken, men i några fall 22.

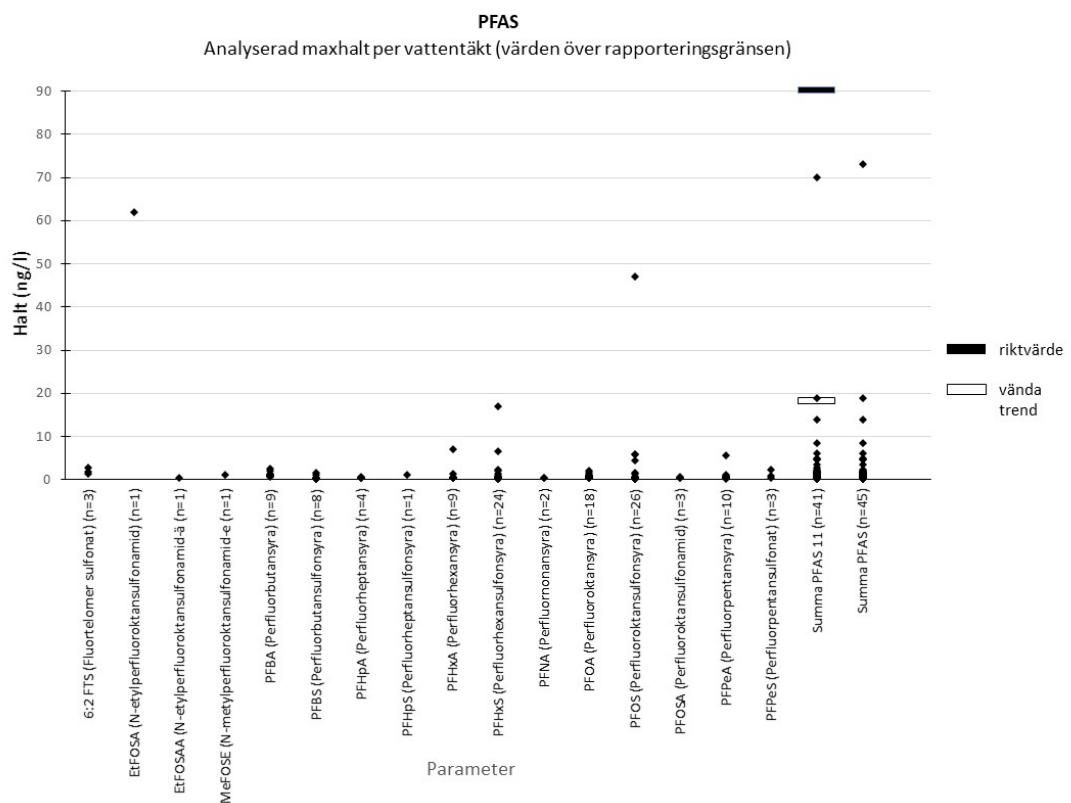
I diagrammet i Figur 21 redovisas antalet vattentäkter där olika PFAS har påvisats. PFAS11 i halter över rapporteringsgränsen har påvisats i drygt 40 vattentäkter, medan någon PFAS har påvisats i knappt 50 vattentäkter av de 93 som provtogs. Vanligast är fynd av PFOS, PFHxS och PFOA.



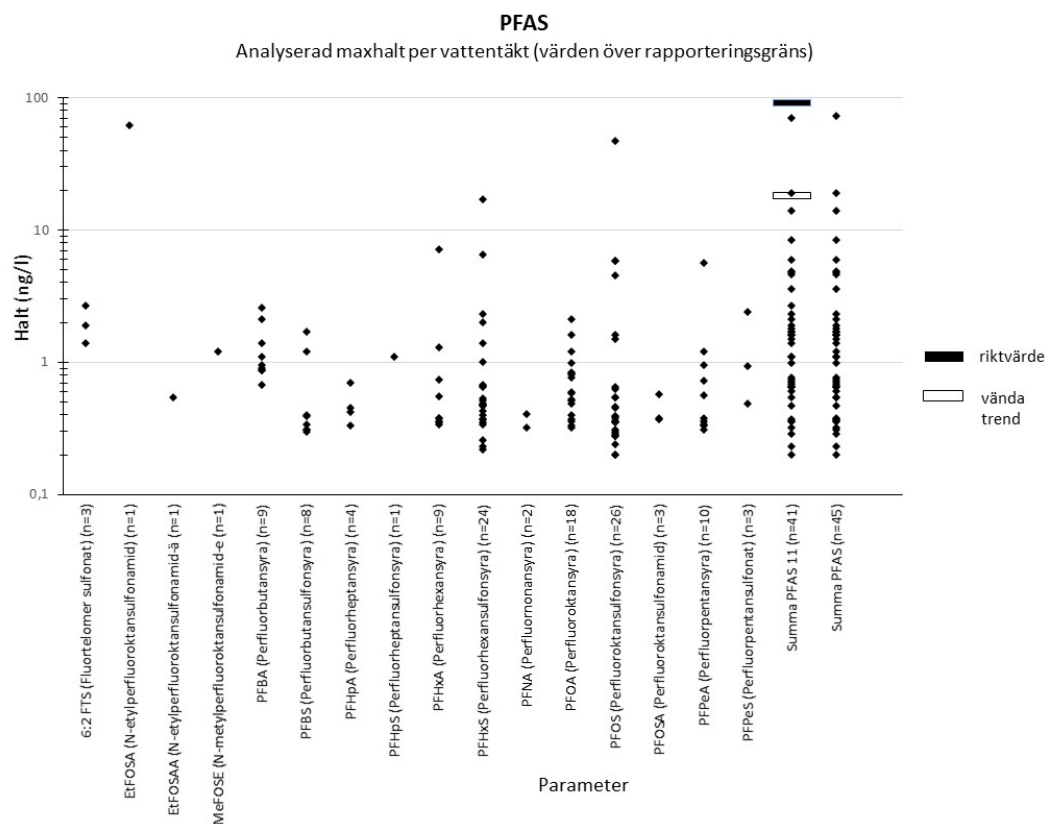
Figur 21 Redovisning av antalet vattentäkter där olika PFAS har påvisats i halter över rapporteringsgränsen.

I diagrammen i Figur 22 och 23 redovisas halter över rapporteringsgränsen för olika PFAS, summa PFAS 11 samt summa PFAS. Det är maxhalten per vattentäkt som redovisas. Diagrammet i Figur 23 har logaritmisk skala för att bättre visa spridningen i analysresultat. Inga halter över Vattenmyndighetens (2021) riktvärde på 90 ng/l för PFAS11 har påträffats. Halter över riktvärdet för vända trend på 18 ng/l har påvisats i två vattentäkter.

Om summa PFAS24 beräknas som PFOA-ekvivalenter med tillgängliga analyserade enskilda PFAS för att översiktligt jämföras med SGU:s nya tröskelvärde (2023) så är det fyra vattentäkter som överstiger och en som tangerar tröskelvärdet.

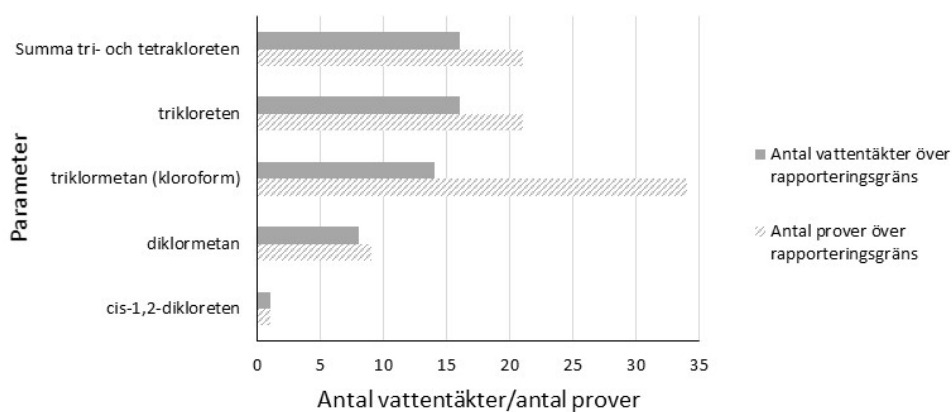


Figur 22. Diagram med halter över rapporteringsgränsen för olika PFAS samt riktvärden för summa PFAS 11 (Vattenmyndigheten, 2021). Halterna som redovisas är maxhalten för varje vattentäkt. Efter varje parameter står hur många värden (n) som är över rapporteringsgränsen, eftersom punkterna i diagrammet ibland döljs av varandra.



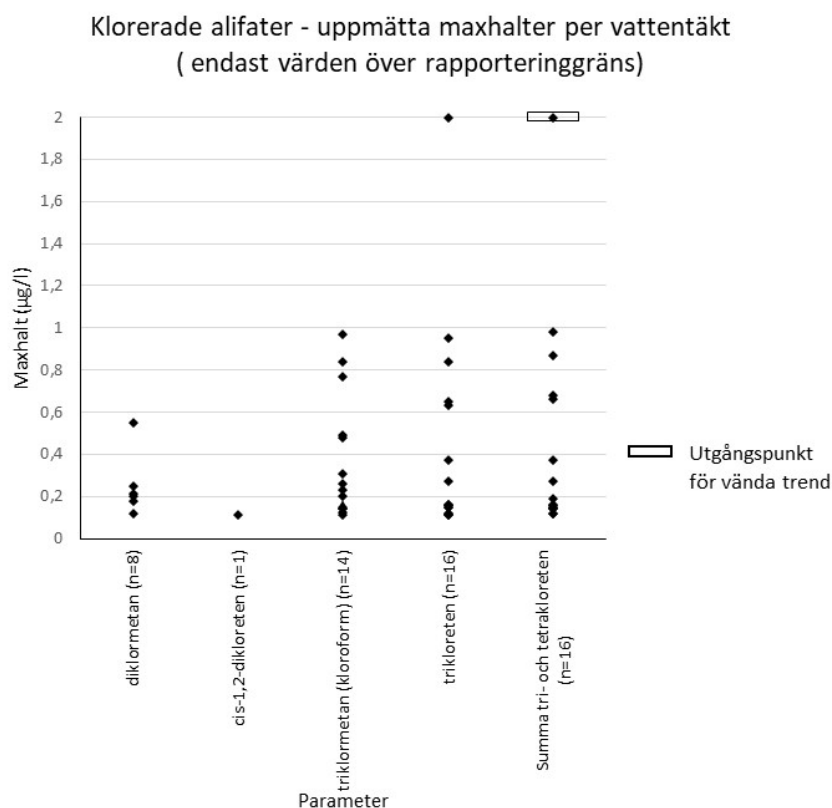
Figur 23. Logaritmiskt diagram med halter över rapporteringsgränsen för olika PFAS samt riktvärden för summa PFAS 11 (Vattenmyndigheten, 2021). Halterna som redovisas är maxhalten för varje vattentäkt. Efter varje parameter står hur många värden (n) som är över rapporteringsgränsen, eftersom punkterna ibland döljs av varandra.

Fynd av klorerade alifater



Figur 24. Redovisning av antalet vattentäkter och prover där klorerade alifater har påvisats i halter över rapporteringsgränsen.

I diagrammet i Figur 25 redovisas uppmätta halter över rapporteringsgränsen för klorerade alifater (inklusive vinylklorid). Det är maxhalten per vattentäkt som redovisas. Inga halter över riktvärdet för summa tri- och tetrakloreten har påvisats, men i en vattentäkt tangerar halterna värdet för utgångspunkt för vända trend.



Figur 25. Uppmätta halter över rapporteringsgränsen för klorerade alifater (inklusive vinylklorid). Det är maxhalter per vattentäkt som redovisas. SGU:s riktvärde för summa tri- och tetrakloreten är 10 µg/l och finns inte med i diagrammet (SGU, 2016). Efter varje parameter står hur många värden (n) som är över rapporteringsgränsen, eftersom punkterna ibland döljs av varandra. Riktvärdet för summa tri- och tetrakloreten (10 µg/l) redovisas ej.

3.13 Fenoler

Fenoler har analyserats i 12 vattentäkter och halter av bisfenolA har uppmätts i fyra av dem. Halterna varierar mellan 0,011 och 0,032 µg/l.

3.14 Ftalater

Ftalater har analyserats i åtta vattentäkter, inga halter över rapporteringsgränsen har påvisats.

3.15 Sammanfattning av resultat

I Tabell 6 redovisas en sammanfattande tabell med antal analyserade vattentäkter vars maxvärde är över SGU:s eller Vattenmyndighetens riktvärden eller bedömningsgrunder.

Tabell 6. Antal vattentäkter vars maxvärde är över SGU:s (2016) och Vattenmyndighetens (2021) riktvärden eller över klassgräns 4/5 och 3/4 i SGU:s bedömningsgrunder (2013). För summa PFAS24 (PFOA-ekvivalenter) gäller SGU:s riktvärde från 2023.

Kategori	Parameter	Över (under**) riktvärde/ klassgräns 4/5*	Över (under**) vända trend/ klassgräns 3/4*	Antal analyserade vattentäkter
Försurning	Alkalinitet	2**	16**	alla
	pH (lab)		20**	alla
Salter	klorid	2	13	alla
	Konduktivitet		4	alla
	Sulfat	1	5	alla
Kväve	Ammonium		1	alla
	Nitrat	1	3	alla
	Nitrit		2	alla
Metaller	Arsenik			alla
	Bly			alla
	Kadmium			alla
	Koppar			alla
	Krom			alla
	Kvicksilver			alla
	Nickel	1	1	alla
	Uran		2*	alla
	Zink	1*	3*	alla
	Aluminium		2*	alla
	Järn	6*	12*	alla
	Mangan	12*	17*	alla
Baskatjoner	Kalcium	6*	18*	alla
	Kalium		3*	alla
	Magnesium		11*	alla
	Natrium		6*	alla
Oorganiska ämnen	Bor			alla
	Fluorid		2*	alla
	Fosfat	1	8	alla
Bekämpningsmedel	Bekämpningsmedel (total)		ej aktuellt	alla
	Bekämpningsmedel (enskilt)	1 (tangerar)	48	alla
PFAS	Summa PFAS 11		2	alla
	summa PFAS24 (PFOA ekv) (nytt tröskelvärde)	5 (varav 1 tangerar)	ej aktuellt	alla
Flyktiga ämnen	Bensen			43
	1,2-diklorethan			43
	Triklormetan (kloroform)			43
	Tri- och tetrakloreten		1 (tangerar)	43
PAH	Summa PAH4			38
	Benso(a)pyren			38

Kväve - ammonium, nitrat och nitrit

Kväve förekommer främst som nitrat i grundvatten. Nitrathalterna i varierar i länets grundvattenförekomster främst från låga till måttliga. I grundvatten i Sverige överstiger sällan den naturliga nitrathalten 2 mg/l (SGU, 2013), vilket innebär att nitrathalter över 2 mg/l oftast beror på mänsklig påverkan. Andelen av vattentäkterna som är över 2 mg/l är ca 60%. I en vattentäkt förekommer halter över riktvärdet.

Ammoniumhalterna är huvudsakligen mycket låga till låga. I de fall måttliga halter eller högre har uppmätts är det i huvudsakligen i grundvattenförekomster i berg. Inga halter över riktvärdet har uppmätts.

Även nitrialthalterna är mestadels mycket låga till låga och inga halter över riktvärdet har uppmätts.

Metaller

Uppmätta arsenikhalter i länet är mestadels mycket låga, men i några grundvattenförekomster förekommer låga till måttliga halter. För uran varierar halterna främst från mycket låga till låga. Inga halter över riktvärdet/klassgräns 4/5 förekommer för arsenik eller uran. Förhöjda halter av arsenik eller uran kan bero på naturliga bakgrundshalter eller mänsklig påverkan.

I länet är uppmätta halter av bly, kadmium och kvicksilver i grundvattenförekomsterna huvudsakligen mycket låga och inga halter över vända trend eller riktvärdet förekommer. Alla tre parametrarna kan förekomma naturligt i grundvatten, oftast i låga halter.

Halterna av koppar och krom är mycket låga till låga i länet och inga halter över riktvärdet eller vända trend har uppmätts. För nickel och zink är uppmätta halter vanligen mycket låga till måttliga. Parametrarna påträffas naturligt i låga halter i grundvatten. Förhöjda halter kan komma från olika typer av mänsklig verksamhet. Halter över riktvärdet har uppmätts för nickel i en vattentäkt och för zink i en annan.

Halterna av järn varierar i länets grundvattenförekomster, men är mestadels mycket låga. Det förekommer halter av järn över klassgräns 4/5 i sex vattentäkter, varav en i sand- och grus, fyra i urberg samt i en som betecknas som "annan". Eventuellt finns en liten tendens till geografiska skillnader med högre järnhalter, men även högre manganhalter i den östra delen av länet. För mangan är det vanligast förekommande med mycket låga halter, men alla tillståndsklasser förekommer. Halter över klassgräns 4/5 förekommer i tolv vattentäkter. Aluminiumhalterna i länet är oftast mycket låga även om halter över

5 Slutsatser

Provtagningen inom föreliggande undersökning har utförts på råvatten, det grundvatten som vattenverken använder för att producera dricksvatten. I första hand är det vattentäkter i grundvattenförekomster som bedömts ha otillfredsställande status eller bedömts vara i risk att inte uppnå god status 2021 som har provtagits. Vid olika provtagningstillfällen för samma vattentäkt kan analysresultaten variera beroende på till exempel vattentillgång men även osäkerheter analysresultat och provtagningsförfarande. Utvärderingen är baserad på det högsta värdet som uppmätts i vattentäkten. Slutsatserna nedan gäller den provtagning som har genomförts inom denna undersökning.

- Motståndskraften mot försurning är oftast tillräcklig för att behålla ett acceptabelt pH, men i ungefär en sjättedel av vattentäkterna är alkaliniteten otillräcklig.
- Konduktivitet, klorid- och sulfathalten varierar och påverkas i länet ofta av naturliga förhållanden. I två vattentäkter förekommer halter över riktvärdet för klorid och i en för sulfat.
- Nitrathalterna varierar främst från låga till måttliga. Ungefär 60% av vattentäkterna bedöms vara påverkade av mänsklig verksamhet (>2 mg/l) men riktvärdet överskrids bara i en vattentäkt.
- Fosfathalterna är huvudsakligen mycket låga till låga, men måttliga och högre halter förekommer. Halter över riktvärdet har uppmätts i en vattentäkt.
- Många metaller förekommer naturligt i grundvatten, men kan även vara ett resultat av mänsklig påverkan. Uppmätta halter av arsenik, bly, kadmium, koppar, krom, kvicksilver och uran är huvudsakligen mycket låga till låga och inga halter över vända trend eller riktvärdet förekommer. För nickel och zink är uppmätta halter vanligen mycket låga till måttliga, men halter över riktvärdet har påvisats för nickel i en vattentäkt och för zink i en annan.
- Fynd av bekämpningsmedel i grundvattnet är vanligt i länet och har påvisats i mer än hälften av de provtagna vattentäkterna, men halterna är i de flesta fall låga. I en vattentäkt tangerar halterna riktvärdet för ett enskilt bekämpningsmedel.
- Förekomst av PFAS (per- och polyfluorerade alkylsubstanser) är vanligt och har påvisats i hälften av de provtagna vattentäkterna. I de flesta fallen är det låga halter av summa PFAS11 och inga halter över Vattenmyndighetens riktvärde på 90 ng/l har påvisats. I fem vattentäkter överskrids/tangeras SGU:s nya tröskelvärde för summa PFAS24.



Länsstyrelsen
Västra Götaland

lansstyrelsen.se/vastragotaland