



Grundvatten i Stockholm 2022

MILJÖFÖRVALTNINGEN I STOCKHOLMS STAD

Vi är med i hela kedjan – från planering till åtgärd



Uppdragsgivare: Miljöförvaltningen i Stockholms stad

Kontaktperson: Hillevi Virgin

Tel: 08 - 508 281 91

E-post: hillevi.virgin@stockholm.se

Utförare: SGS Analytics Sweden AB

Projektledare/ Håkan Olofsson Madestam

Rapportansvarig: Tel. 073 - 633 83 69

Karins gränd 13, 302 75 Halmstad

E-post: hakan.olofsson-madestam@sgs.com

Kvalitetsgranskning: Ann-Charlotte Norborg Carlsson

Omslagsfoto: Provtagning av grundvatten i Stockholms stad, provpunkt 7c
(Foto: SGS)

Tryckt: 2022-12-07

Innehåll

Sammanfattning	1
Inledning.....	5
Rapportens utformning.....	5
Deltagande personer	5
Metodik.....	6
Provtagning.....	6
Analys	10
Sammanställning och bedömning	13
Resultat och diskussion.....	15
Grundvattennivåer	15
Salter, syre, pH-värde och alkalinitet.....	17
Närsalter och organiskt kol.....	23
Metaller (grundämnen)	30
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH:er)	37
Klorerade alifater samt BTEX	44
PFAS	51
Tennorganiska föreningar	55
Ftalater.....	59
Fenolära ämnen.....	62
Slutord	66
Referenser	72
Bilaga 1. Resultatblad stationsvis	73

Sammanfattning

Stockholms stads miljö- och hälsoskyddsnämnd har genom Miljöförvaltningen i Stockholms stad gett SGS Analytics Sweden AB uppdraget att genomföra en vattenkemisk undersökning av grundvattenkvaliteten i Stockholms stad hösten 2022. Målsättningen med föreliggande rapport är att ge en översiktlig bild av grundvattnets tillstånd, påverkan och status samt förekomst av organiska miljögifter. Resultaten har också jämförts med föregående undersökning som genomfördes åren 2011-2012.

Provtagningen utfördes under perioden 19-28 september 2022. Totalt besöktes 41 provpunkter, varav 30 prover (29 grundvattenrör och en källa) skickades för analys. Ett grundvattenrör återfanns inte och tio grundvattenrör hade för låg grundvattennivå alternativt för liten tillrinning för provtagning.

Proverna analyserades med avseende på ett stort antal parametrar som allmänna kemiska parametrar, baskatjoner, metaller, PAH16, klorerade alifater och BTEX, fenolära ämnen, PFAS11, tennorganiska föreningar och ftalater.

Nedan följer en kortfattad sammanfattning av resultaten. I Tabell 1 redovisas grundvattnets tillstånd avseende några utvalda parametrar/ämnesgrupper enligt bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013). För flera analyserade organiska miljögifter saknas bedömningsgrunder för grundvatten. I Tabell 1 har haltnivåerna för respektive ämnesgrupp avseende organiska miljögifter gråstrerats för att nyansera resultaten.

De vattenkemiska undersökningarna visade, i likhet med tidigare studier, att Stockholms grundvatten är tydligt påverkat av mänskliga aktiviteter. I alla provtagningspunkterna fanns rapporterbara halter av organiska miljögifter, men oftast i halter som får betraktas som förhållandevis låga. Av totalt 2 382 analysresultat för organiska miljögifter erhöles 456 resultat (motsvarande 19 %) över rapporteringsgräns.

PFAS var allmänt spritt i grundvattnet i Stockholms stad. Alla provpunkterna uppvisade halter av PFAS (totalt 360 analysresultat, varav 255 (71 %) över rapporteringsgräns). Halterna var dock mestadels förhållandevis låga, men översteg Livsmedelsverkets förslag till nytt gränsvärde för dricksvatten (4 ng PFAS4/l) i 70 % av proven.

PAH:er kan sägas vara relativt vanligt förekommande i Stockholms grundvatten (totalt 464 analysresultat, varav 81 (17 %) över rapporteringsgräns). Rapporterbara halter erhöles från 9 av 29 analyserade provpunkter. Riktvärden för grundvatten finns för benzo(a)pyren och summa PAH4. Dessa överskreds inte i något fall.

Även klorerade alifater och BTEX får anses vara relativt vanligt förekommande i Stockholms grundvatten (totalt 630 analysresultat, varav 86 (14 %) över rapporteringsgräns). Rapporterbara halter påträffades i 25 av 30 analyserade provpunkter. Riktvärden för grundvatten finns för tri- och tetrakloreten samt triklormetan, 1,2-dikloreten och bensen. Riktvärdet för tri- och tetrakloreten överskreds i rör 10.

Fenolära ämnen var mindre vanligt förekommande i Stockholms grundvatten (totalt 261 analysresultat, varav 16 (6 %) över rapporteringsgräns). Bisfenol A påträffades i sex rör, medan oktyl-fenol och nonylfenol noterades i fem rör vardera. Även tennorganiska föreningar var mindre vanligt förekommande (totalt 290 analysresultat, varav 17 (6 %) över rapporteringsgräns). Rapporterbara halter erhöles från 10 av 29 analyserade provpunkter. Ftalater kunde bara påvisas i ett prov, där di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP) förekom i rapporterbar halt.

Ett flertal provpunkter uppvisade förekomst av organiska miljögifter från mer än en ämnesgrupp (Tabell 1). PFAS påträffades i alla provpunkterna och dessutom förekom klorerade alifater och/eller BTEX i huvuddelen av provpunkterna. I rör 15b, källa 30 och rör 44c fanns fem av ämnesgrupperna representerade (PAH, klorerade alifater och BTEX, fenolära ämnen,

tennorganiska föreningar samt PFAS) och i rör 7c, 14a, 15c, 40e och 44c påvisades förekomst av fyra ämnesgrupper i vardera rör.

Övriga parametrar som analyserats vid undersökningen av Stockholms grundvatten (salter, syre, pH-värde, alkalinitet, närsalter, organiskt kol och metaller) ger en ytterligare ökad kunskap om stadens grundvattentillstånd, påverkan och status. Grundvattnet i Stockholm karakteriseras allmänt som nära neutralt ur surhetssynpunkt och alkaliniteten är tillräcklig för att ge en stabil och acceptabel pH-nivå. Konduktiviteten och halterna av övriga saltparametrar visade mestadels höga eller mycket höga halter. Konduktiviteten kan i kombination med andra saltvariabler fungera som indikator på föroreningspåverkan från till exempel vägsalt, lakvatten från deponier, avlopp eller liknande, men förhöjd konduktivitet och salthalt kan också vara naturligt förekommande i områden med relik saltvatten (det vill säga områden under den så kallade högsta kustlinjen). De geologiska förhållandena med kalkinslag och lättvittrande leror har också stor betydelse för resultaten.

Halterna av klorid och natrium var generellt betydligt högre än normalvärden för regionen, vilket kan bero på inverkan från vägsalt, men naturligt höga halter kan också förekomma under högsta kustlinjen. I rör 40e var halterna av klorid och natrium mycket höga och saltpåverkan bedömdes vara mycket stark. I ytterligare några grundvattenrör bedömdes saltpåverkan vara stark.

Kvävehalterna var generellt förhållandevis låga. Indikationer på läckage från avlopp, gödsling eller liknande föroreningskällor finns framför allt i resultaten från grundvattenrör 15c, 20, 44, 44c och 45d. I dessa punkter bedömdes påverkan med avseende på ammoniumkväve eller nitratkväve samt i vissa fall fosfatfosfor vara mycket stark.

Med undantag av järn och mangan förekom metaller generellt i förhållandevis låga halter. Undantagen var framför allt mycket hög nickelhalt i rör 19c, hög nickelhalt i rör 40e, mycket hög zinkhalt i rör 33d och 40e där zinkhalten i rör 40e var långt över gränsen till mycket hög halt.

Resultaten från provtagningen av Stockholms grundvatten hösten 2022 har jämförts med resultaten från föregående grundvattenundersökning som genomfördes åren 2011-2012. Jämförelsen har gjorts med utgångspunkt från de provpunkter där analys utförts vid båda tillfällena.

Utifrån jämförelsen kan konstateras att grundvattnet i Stockholm hade signifikant lägre halter år 2022 än vid föregående undersökning för nitritkväve, totalfosfor, TOC (totalt organiskt kol), bly, koppar, kadmium, zink, kisel och monobutyltenn. Resultaten visade däremot att konduktiviteten samt halterna av PFOS och PFOA hade ökat signifikant jämfört med föregående undersökning. Sannolikt kan vissa förändringar förklaras av skillnader i grundvattennivå och redoxpotential, men det finns många andra faktorer som kan spela in. Ökningen av PFOS och PFOA ligger i linje med att dessa ämnen är långlivade, har stor användning och uppvisar stor spridning i miljön. Även övriga PFAS-ämnen indikerade en ökad påverkan.

För övriga analyserade parametrar inom ämnesgrupperna PAH, klorerade alifater och BTEX, ftalater, fenolära ämnen och tennorganiska föreningar kunde inga generella signifikanta förändringar verifieras, framför allt p.g.a. ett mycket begränsat statistiskt material. Resultaten indikerade dock förbättrade miljöförhållanden avseende framför allt PAH:er. Även för klorerade alifater och BTEX, ftalater och tennorganiska föreningar minskade de enskilda resultaten i något fler fall än där resultaten ökade. Fenolära ämnen ökade dock i något fler fall än där resultaten minskade.

Resultaten från denna undersökning har gett en översiktlig bild av grundvattenkvaliteten i Stockholms stad hösten 2022. De ämnen som når grundvattnet har identifierats utifrån en bred karakterisering av allmänna parametrar, metaller och organiska miljögifter. Resultaten har också jämförts med föregående undersökning, där generella trender och indikationer på förändringar lyfts fram. För de enskilda provpunkterna finns det i många fall stora likheter i analysresultat mellan undersökningarna, men i vissa fall finns också stora skillnader. I Bilaga 1 presenteras resultaten i detalj för respektive provpunkt med bedömning av tillstånd, påverkan och status för parametrar som ingår i bedömningsgrunderna för grundvatten (SGU 2013). I resultatbladen

redovisas också organiska miljögifter som uppmätts i halter över respektive rapporteringsgräns. En jämförelse görs även mot resultat från föregående undersökning.

Tabell 1. Sammanfattning med haltnivåer för respektive ämnesgrupp och provpunkt vid undersökning av Stockholms grundvatten hösten 2022. na = "not analysed", analys ej utförd

Nr	Provpunktsnamn	Konduktivitet	Klorid	NH ₄ -N, NO ₂ -N, NO ₃ -N eller PO ₄ -P	Metaller exkl. Fe och Mn	PFAS	PAH	Klorerade alifater och BTEX	Fenolära ämnen	Tennorganiska föreningar	Ftalater
4	(30) Johannelundstoppen										
6	Beckomberga										
7c	Bällstaviken										
8b	Bällstaån										
10	(56B) Riksby (Lillsjön)										
10c	Äppelviken										
13	Hässelby strandbad										
14a	Lövstatippen										
14b	Lövsta våtmark										
14c	Lövsta, Riddensvid										
15b	Kungsholmen Ö										
15c	Kungsholmen N										
17	Vinterviken										
19c	Hägersten				Ni						
20	(73) Älvsjömassan										
26c	Högdalstoppen										
27	Gubbängen										
28c	Gla Tyresöv/Skarpnäck										
30	(33) Stora Sköndal/Flaten										
31	(50) Skrubba										
33d	Gla Enskede/Sockenv				Zn						
37b	Sköndal, Spettekakev										
39b	Fagersjövik										
40e	Södermalm V/Långholmsg				Zn						
44	Åsen, Norrmalm										
44c	S. Östermalm/Strandv										
45d	Vasastan N/Upplandsg										
46b	N Djurgården										
46d	N. Östermalm/Tessinparken						na		na	na	na
51	Bellevueparken/Stallm båt.										

Gäller konduktivitet, klorid, närsalter och metaller samt vissa parametrar inom ämnesgrupperna

PAH, klorerade alifater och BTEX

 Som sämst mycket hög halt enligt SGU (2013) för minst en parameter

 Som sämst hög halt enligt SGU (2013) för minst en parameter

Gäller övriga parametrar där bedömningsgrunder saknas

 Liten anmärkning (halt i nivå med rapporteringsgräns) för minst en parameter.

 Tydlig anmärkning (halt tydligt högre än rapporteringsgräns) för minst en parameter

 Stor eller mycket stor anmärkning (avvikande hög halt) för minst en parameter

Inledning

Stockholms stads miljö- och hälsoskyddsnämnd har genom Miljöförvaltningen i Stockholms stad gett SGS Analytics Sweden AB uppdraget att genomföra en vattenkemisk undersökning av grundvattenkvaliteten i Stockholms stad hösten 2022. Uppdraget har omfattat provtagning, analys av basparametrar, metaller och ett stort antal organiska miljögifter samt sammanställning och utvärdering av analysresultaten. Uppdraget redovisas i föreliggande rapport.

Miljöförvaltningen bedriver regelbunden miljögiftsövervakning i ytvatten, fisk och grundvatten, där den senaste grundvattenundersökningen genomfördes åren 2011-2012.

Syftet med den vattenkemiska undersökningen är att:

- ge en översiktlig bild av grundvattenkvaliteten i staden genom att identifiera vilka ämnen som når grundvattnet och bedöma graden av påverkan,
- göra en jämförelse med föregående undersökning genomförd åren 2011-2012 (Miljöförvaltningen i Stockholm 2013).

RAPPORTENS UTFORMNING

Denna rapport är en beskrivning av utförda undersökningsmoment och sammanställning av de grundvattenkemiska analysresultaten. Målsättningen med rapporten är att ge en bild av grundvattnets tillstånd, påverkan och status samt förekomst av organiska miljögifter. Resultaten jämförs också med föregående undersökning genomförd åren 2011-2012 för bedömning av eventuella skillnader i analysresultat mellan undersökningstillfällena.

I rapportens huvuddel redovisas resultaten parametervis som en jämförelse mellan provpunkter och geografisk fördelning.

I Bilaga 1 presenteras resultatblad stationsvis med bedömning av tillstånd, påverkan och status för parametrar som ingår i bedömningsgrunderna för grundvatten (SGU 2013). I resultatbladen redovisas även organiska miljögifter som uppmätts i halter över respektive rapporteringsgräns. En jämförelse görs också mot resultat från föregående undersökning.

DELTAGANDE PERSONER

Följande personer har deltagit i projektet:

- Håkan Olofsson Madestam (SGS), projektledning och rapportskrivning.
- Ann-Charlotte Norborg Carlsson (SGS), kvalitetsgranskning av rapport.
- Krister Bood (SGS), provtagning och fältmätning.
- Lars-Göran Karlsson (SGS), provtagning och fältmätning.
- Lars Hagström (SGS), provtagning och fältmätning.
- Pär Ljusberg (Ljusberg Teknik), assistans vid provtagning.
- Kristine Carlson (SGS), kontaktperson mot analyserande laboratorium.
- Markus Axelsson (SGS), specialist organiska miljögifter.
- Hillevi Virgin (Miljöförvaltningen, Stockholm stad), beställare och leverans av data.
- Christian Vinterhav (Geosigma), nivåmätning nivåör.

Metodik

PROVTAGNING

All provtagning utfördes av personal från SGS Analytics Sweden AB enligt ackrediterad metod ISO 5667-11 samt med utgångspunkt från Havs- och Vattenmyndighetens undersökningstyp: "Övervakning av grundvattenkvalitet" och Svenska Geotekniska föreningen, Fälthandbok undersökning av förorenade områden (rapport 2:2013). Provtagningen utfördes av personal utbildad och godkänd enligt Naturvårdsverkets kungörelse (SNFS 1990:11 MS:29).

Aktuella provpunkter redovisas i Figur 1 och Tabell 5. I flera fall var grundvattenrören torra eller tillrinningen så liten att provtagning inte kunde utföras. Detta gällde rör 3, 5b, 14, 19d, 21, 23, 24, 29, 33c och 37c. Dessutom återfanns inte rör 11 på anvisad plats. Dessa rör ersattes därför av andra rör enligt en prioriteringsordning från beställaren. Totalt besöktes 41 provpunkter, varav 30 prover skickades för analys.

Provpunkterna utgjordes av 28 nivårör (Foto 1), 12 miljörör (Foto 1) och en källa. Nivårören har en inre rördiameter på 9 mm och består av plast, med ett keramiskt filter i botten. Dessa rör är inte i första hand anpassade för vattenkemisk provtagning, vilket innebär att det inte kan uteslutas att själva rörmaterialet påverkar de kemiska resultaten. Miljörören har en större rördimension än nivårören och är gjorda av högdensitetspolyeten (PEH) som inte ska avge metaller eller organiska ämnen. Rören 7c och 51 är dock stålrör. Källor är ett samlingsnamn för områden med naturliga utflöden av grundvatten.

Provtagningen utfördes under perioden 19-28 september 2022. Utrustningen bestod av en peristaltisk pump (Eijkelkamp), PE-slang (UNOSON, KIWA-certifierad) och silikonslang (pumpslang, UNOSON). Denna utrustning användes för såväl omsättning (Foto 2) som provtagning (Foto 3). För varje grundvattenrör användes nya slangar för att minimera risken för kontaminering. Provet i källan togs direkt i provtagningsflaska.

Minst tre rörvolymers omsattes före provtagning. I vissa fall kunde provtagning utföras i direkt anslutning till omsättning. I vissa fall fick omsättningen göras i flera omgångar varför provtagningen oftast utfördes dagen efter omsättning.

I samband med provtagning gjordes fältmätning av vissa fysikaliska och kemiska parametrar enligt Tabell 2. Mätning av syre och pH-värde gjordes i en s.k. flödescell (Eijkelkamp).

Tabell 2. Analysparametrar och metoder för fältmätning vid grundvattenprovtagningen i Stockholms stad hösten 2022

Parameter (fältmätning)	Metod
Vattentemperatur vid provtagning	ISO 5667-11
Syrehalt	ISO 17289
pH-värde	SS-EN ISO 10523
Konduktivitet	SS-EN 27888
Vattennivå från röröverkant	
Bottendjup till röröverkant	

Provflaskor tillhandahölls av analyserande laboratorium (Tabell 3). I de fall då tillrinningen var tillräckligt bra för provtagning, men så liten att samtliga provflaskor inte kunde fyllas, bestämdes i samråd med beställaren att flaskorna skulle fyllas i prioriteringsordning enligt Tabell 3. I ett fall (rör 46d) var tillrinningen tillräckligt bra för provtagning, men vattnet räckte endast till och med Prio 2 i Tabell 3.



Foto 1. Nivårör nummer 10 (t.v.) och miljörör nummer 14, PEH-rör med galvaniserat skyddsrör på utsidan (t.h.).

Tabell 3. Provflaskor och prioriteringsordning avseende vattenkemiska analyser i de fall då tillrinningen var så liten att samtliga provflaskor inte kunde fyllas

Analys	Prio	Flaskor	Analyserande laboratorium
Fyskem	Alltid	150 ml plast	SGS Analytics Sweden AB
Fyskem	Alltid	150 ml plast	SGS Analytics Sweden AB
Metaller	Alltid	150 ml plast	SGS Analytics Sweden AB
Hg	Alltid	60 ml glas	SGS Analytics Sweden AB
PFAS	Prio 1	150 ml plast	SGS Analytics Sweden AB
Klor. o brom. alifater och BTEX	Prio 2	2 * 40 ml glas	ALS Scandinavia AB
PAH16	Prio 3	500 ml glas	SGS Analytics Sweden AB
Tennorganiska föreningar	Prio 4	1000 ml glas	SGS Analytics Sweden AB
Bisfenol A	Prio 5	100 ml glas (236)	SGS Analytics Sweden AB
Övriga fenolära ämnen	Prio 6	500 ml glas brun	ALS Scandinavia AB
Ftalater	Prio 7	500 ml glas	SGS Analytics Sweden AB

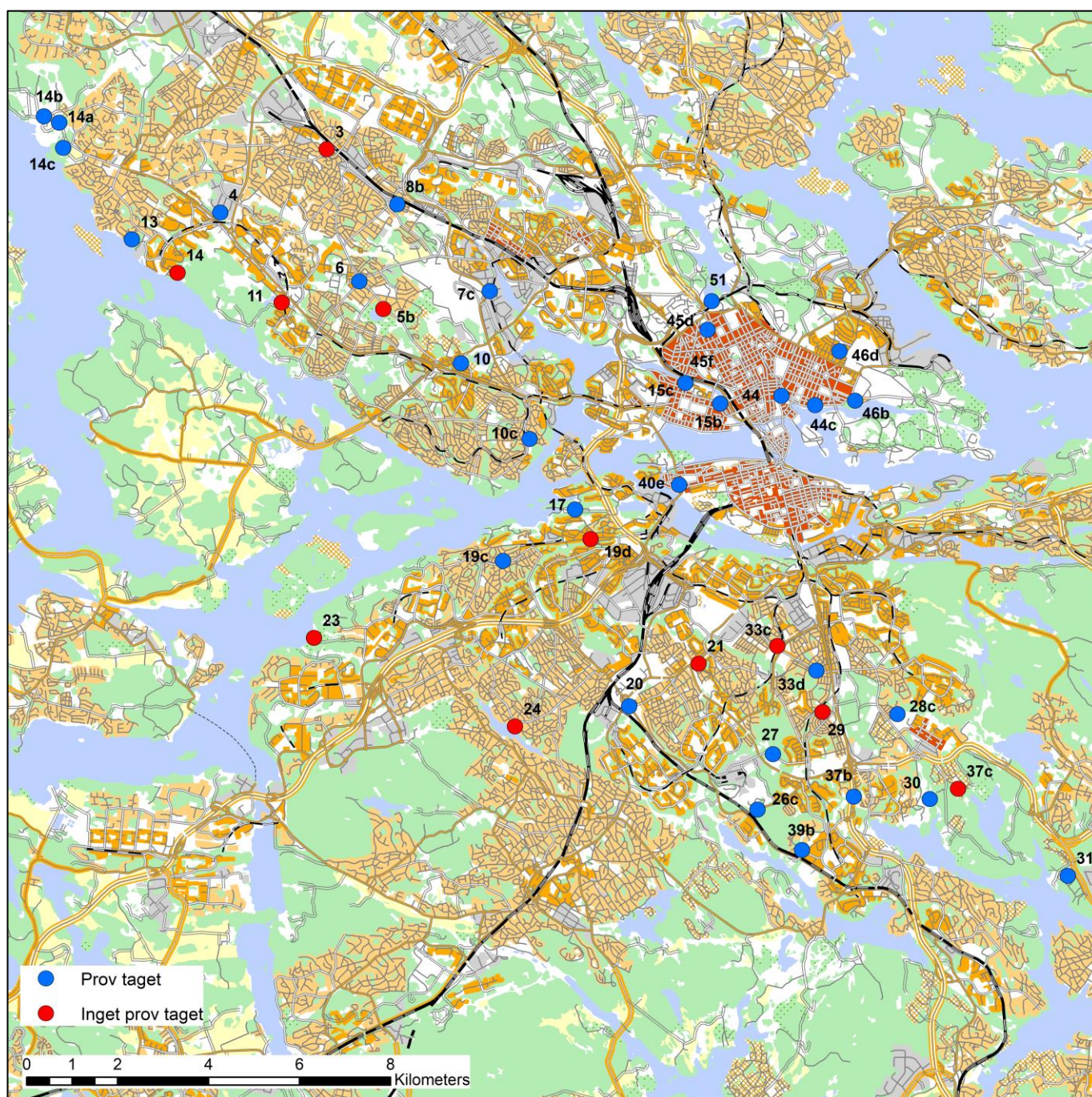
Proven transporterades och förvarades enligt gällande standard.

Provtagningsutrusningen testades för eventuell kontaminering avseende samtliga ingående analysparametrar enligt Tabell 6 före användning. Analyserna gav resultat lägre än respektive analys rapporteringsgräns i samtliga fall undantaget ammoniumkväve, nitritkväve, natrium, kisel, mangan, bisfenol A, triklorometan och bensen (Tabell 4). Förekomsten kan dock härledas till råvattnet i samtliga fall undantaget mangan. Extraprov för analys av mangan gav <0,03 mg/l efter pumpning. Resultaten för natrium, kisel, mangan och bisfenol A visade obetydlig ökning jämfört med råvattnet, men i samtliga fall var avvikelsen lägre än kravet på rapporteringsgräns.

Tabell 4. Halter över rapporteringsgräns vid kontroll av provtagningsutrustning i samband med grundvattenprovtagningen i Stockholms stad hösten 2022

	Destvatten (råvatten)	Destvatten (i dunk)	Efter pumpning 5 liter & 8 m slang
Ammoniumkväve (mg/l)	0,014	0,014	0,010
Nitritkväve (mg/l)	0,0005	0,0005	0,0003
Natrium (mg/l)	0,04	0,05	0,06
Kisel (mg/l)	0,01	0,01	0,02
Mangan (µg/l)	<0,03	0,078	0,27 (<0,03*)
Bisfenol A (µg/l)	0,006	0,006	0,01
Triklormetan (µg/l)	2,2	2,0	2,0
Bensen (µg/l)	0,043	0,043	0,047

* = extrapro



Figur 1. Provtagningspunkter vid grundvattenprovtagning i Stockholms stad hösten 2022. Bakgrundskarta från Lantmäteriet.

Tabell 5. Provpunkter och provtagningsdatum vid grundvattenprovtagningen i Stockholms stad hösten 2022. Koordinater angivna i RT90 har inmätts i samband med provtagning. I tabellen redovisas vilka grundvattenrör som inte kunde provtas

NR	Provpunktsnamn	Rörbeteckning	X (RT90)	Y	Provtagnings- datum	Inget prov p.g.a.
3	(54)Spånga torg	6146A205	6586460	1618890	2022-09-26	inget vatten
4	(30)Johannelundstoppen	6244D195	6585030	1616600	2022-09-26	
5b	Kyrksjön	21C30	6583023	1620244	2022-09-23	inget vatten
6	(55)Beckomberga	20B56	6583620	1619693	2022-09-27	
7c	Bällstaviken	22M1203MF	6583496	1622571	2022-09-23	
8b	Bällstaån	1C190	6585340	1620474	2022-09-26	
10	(56B)Riksby (Lillsjön)	42A240	6581890	1621990	2022-09-23	
10c	Äppelviken	53C21	6580280	1623550	2022-09-23	
11	(52)Räcksta träsk	MF 2004 Bromma			2022-09-20	inget rör
13	Hässelby strandbad	6343M1202MF	6584375	1614666	2022-09-19	
14	Maltesholmsbadet	6444M1203MF	6583675	1615693	2022-09-19	inget vatten
14a	Lövstatippen	10506G (GV8)	6586856	1612912	2022-09-19	
14b	Lövsta våtmark	GV1	6587006	1612634	2022-09-19	
14c	Lövsta - Riddersvik	6142B321	6586335	1613086	2022-09-29	
15b	Kungsholmen Ö	45D632	6581190	1627580	2022-09-22	
15c	Kungsholmen N	45C531	6581618	1626936	2022-09-27	
17	(39)Vinterviken	73B83	6578758	1624603	2022-09-28	
19c	Hägersten	82B38	6577575	1623059	2022-09-28	
19d	Hägersten-Aspudden	74c170	6578118	1624969	2022-09-27	dålig tillrinning
20	(73)Älvsjömassan	MF 2004 Älvsjö	6574470	1625940	2022-09-20	
21	(57)Stureby	105D225	6575460	1627430	2022-09-27	dålig tillrinning
23	Sätrabadet	100M1203MF	6575761	1618952	2022-09-20	inget vatten
24	Långsjön	122M1202MF	6573953	1623439	2022-09-20	inget vatten
26c	Högdalstoppen	136C53	6572295	1628833	2022-09-27	
27	(23)Gubbängen	126D174	6573523	1629130	2022-09-28	
28c	Gla Tyresöv/Skarpnäck	118C107	6574493	1631838	2022-09-27	
29	Tallkrogen/Olympiav	117C145	6574488	1630191	2022-09-29	dålig tillrinning
30	(33)Stora Sköndal/Flaten	138Dkälla	6572661	1632635	2022-09-20	
31	(50)Skrubba	MF 2004 Skrubba	6571060	1635703	2022-09-21	
33c	Gla Enskede/Dagöv	106B188	6575906	1629149	2022-09-29	dålig tillrinning
33d	Gla Enskede/Sockenv	107C37	6575390	1630024	2022-09-21	
37b	Sköndal/Spettekakev	137D170	6572646	1630940	2022-09-28	
37c	Flaten/Ekens koloniområde	139M1203MF	6572895	1633226	2022-09-21	inget vatten
39b	Fagersjövik	146D14	6571437	1629839	2022-09-27	
40e	Södermalm V/Långholmsg	65C215	6579376	1626875	2022-09-21	
44	(16A)Åsen Norrmalm	46D941	6581405	1629057	2022-09-28	
44c	S. Östermalm/Strandv	57A78ö	6581226	1629803	2022-09-22	
45d	Vasastan N/Upplandsg	35B247	6582801	1627383	2022-09-22	
46b	N Djurgården	47D14	6581353	1630681	2022-09-29	
46d	N. Östermalm/Tessinparken	37C257u	6582431	1630305	2022-09-22	
51	Bellevuep./Stallm båtklubb	25M1205MF	6583445	1627456	2022-09-21	

	källa
	miljörör
	övriga nivåör



Foto 2. Utrustning för omsättning och fältmätning vid grundvattenprovtagningen i Stockholms stad hösten 2022.



Foto 3. Provtagningsutrustning vid grundvattenprovtagningen i Stockholms stad hösten 2022.

ANALYSER

De vattenkemiska analyserna utfördes i huvudsak vid SGS Analytics Sweden AB. Fenolära ämnen (undantaget bisfenol A), klorerade alifater och BTEX analyserades av ALS Scandinavia AB. Grundvattnet undersöktes med avseende på parametrar enligt Tabell 6. Filtrering av prover inför filtrerade analyser gjordes av analyserande laboratorium och inte i fält. Filtrering på laboratoriet valdes i samråd med kunden för att möjliggöra jämförelse med tidigare undersökningar.

Tabell 6. Analysparametrar och -metoder vid grundvattenprovtagningen i Stockholms stad hösten 2022

Analyserande laboratorium SGS Analytics Sweden AB		Analyserande laboratorium SGS Analytics Sweden AB	
Parameter	Metod	Parameter	Metod
pH-värde	SS-EN ISO 10523:2012	Tennorganiska föreningar	
Konduktivitet	SS-EN 27888-1	Monobutyltenn	CEN/TS 16692:2015
Alkalinitet	SS-EN ISO 9963-2, utg 1	Dibutyltenn	CEN/TS 16692:2015
Sulfat	SS-EN ISO 10304-1:2009	Tributyltenn	CEN/TS 16692:2015
Klorid	SS-EN ISO 10304-1:2009	Tetrabutyltenn	CEN/TS 16692:2015
Ammoniumkväve	ISO 15923-1:2013 B	Monofenyltenn	CEN/TS 16692:2015
Nitrat + nitritkväve	ISO 15923-1:2013 C	Difenyltenn	CEN/TS 16692:2015
Nitritkväve	ISO 15923-1:2013 D	Trifenyltenn	CEN/TS 16692:2015
Nitratkväve	Beräknad	Monooktyltenn	CEN/TS 16692:2015
Kväve total	SS-EN ISO 20236:2021	Dioktyltenn	CEN/TS 16692:2015
Fosfatfosfor	ISO 15923-1:2013 F	Tricyklohexyltenn	CEN/TS 16692:2015
Fosfor total	SS-EN ISO 15681-2:2018	Bisfenol A	
Fosfor total filtrerat	SS-EN ISO 15681-2:2018	Bisfenol A	GC-MS-NCI, egen metod
TOC (totalt organiskt kol)	SS-EN ISO 20236:2021	Ftalater	
Baskatjoner och metaller		Dimetylftalat	SS-EN ISO 18856:2005 mod
Kalcium filtrerat	SS-EN ISO 11885:2009	Dietylftalat	SS-EN ISO 18856:2005 mod
Kalium filtrerat	SS-EN ISO 11885:2009	Di-n-propylftalat	SS-EN ISO 18856:2005 mod
Natrium filtrerat	SS-EN ISO 11885:2009	Di-n-butylftalat	SS-EN ISO 18856:2005 mod
Magnesium filtrerat	SS-EN ISO 11885:2009	Di-n-pentylftalat	SS-EN ISO 18856:2005 mod
Kisel filtrerat	SS-EN ISO 11885:2009	Di-n-hexylftalat	SS-EN ISO 18856:2005 mod
Barium filtrerat	SS-EN ISO 17294-2:2016	Di-n-oktylftalat	SS-EN ISO 18856:2005 mod
Strontium filtrerat	SS-EN ISO 17294-2:2016	Diisobutylftalat	SS-EN ISO 18856:2005 mod
Järn filtrerat	SS-EN ISO 17294-2:2016	Dicyklohexylftalat	SS-EN ISO 18856:2005 mod
Mangan filtrerat	SS-EN ISO 17294-2:2016	Butylbensylftalat	SS-EN ISO 18856:2005 mod
Aluminium filtrerat	SS-EN ISO 17294-2:2016	Di-(2-etylhexyl)ftalat, DEHP	SS-EN ISO 18856:2005 mod
Arsenik filtrerat	SS-EN ISO 17294-2:2016	Diisononylftalat	SS-EN ISO 18856:2005 mod
Kadmium filtrerat	SS-EN ISO 17294-2:2016	Diisodecylftalat	SS-EN ISO 18856:2005 mod
Kobolt filtrerat	SS-EN ISO 17294-2:2016	Perfluorerade ämnen	
Molybden filtrerat	SS-EN ISO 17294-2:2016	PFBS	ISO 21675:2019
Krom filtrerat	SS-EN ISO 17294-2:2016	PFHxS	ISO 21675:2019
Koppar filtrerat	SS-EN ISO 17294-2:2016	PFOS, grenad	ISO 21675:2019
Nickel filtrerat	SS-EN ISO 17294-2:2016	PFOS, linjär	ISO 21675:2019
Bly filtrerat	SS-EN ISO 17294-2:2016	PFOS, total	ISO 21675:2019
Zink filtrerat	SS-EN ISO 17294-2:2016	PFBA	ISO 21675:2019
Kvikksilver filtrerat	SS-EN ISO 17852 mod.	PFPeA	ISO 21675:2019
Kvikksilver ofiltrerat	SS-EN ISO 17852 mod.	PFHxA	ISO 21675:2019
PAH-16		PFHpA	ISO 21675:2019
Acenaften	SS-EN 16691:2015	PFOA, grenad	ISO 21675:2019
Acenaftylen	SS-EN 16691:2015	PFOA, linjär	ISO 21675:2019
Naftalen	SS-EN 16691:2015	PFOA, total	ISO 21675:2019
PAH-L,summa	Beräknad	PFNA	ISO 21675:2019
Antracen	SS-EN 16691:2015	PFDA	ISO 21675:2019
Fenantren	SS-EN 16691:2015	6:2 FTS	ISO 21675:2019
Fluoranten	SS-EN 16691:2015	PFOSA	ISO 21675:2019
Fluoren	SS-EN 16691:2015	Summa 4 PFAS	Beräknad
Pyren	SS-EN 16691:2015	Summa 11 PFAS	Beräknad
PAH-M,summa	Beräknad		
Benso(a)antracen	SS-EN 16691:2015		
Benso(a)pyren	SS-EN 16691:2015		
Benso(b)fluoranten	SS-EN 16691:2015		
Benso(k)fluoranten	SS-EN 16691:2015		
Benso(ghi)perylene	SS-EN 16691:2015		
Krysen + Trifenylene	SS-EN 16691:2015		
Dibens(a,h)antracen	SS-EN 16691:2015		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	SS-EN 16691:2015		
PAH-H,summa	Beräknad		
PAH,summa cancerogena	Beräknad		
PAH,summa övriga	Beräknad		

Tabell 6 forts. Analysparametrar och -metoder vid grundvattenprovtagningen i Stockholms stad hösten 2022

Analyserande laboratorium ALS Scandinavia AB	
Parameter	Metod
Fenolära ämnen	
4-tert-oktylfenol	ISO 18857-2
4-tert-oktylfenol-monoetoxilat	ISO 18857-2
4-tert-oktylfenol-dietoxilat	ISO 18857-2
4-tert-oktylfenol-trietoxilat	ISO 18857-2
4-nonylfenoler	ISO 18857-2
Nonylfenolmonoetoxylat	ISO 18857-2
Nonylfenoldietoxilat	ISO 18857-2
Nonylfenoltrietoxylat	ISO 18857-2
Klorerade och bromerade alifater	
Diklormetan	AK210
1,1-dikloreten	AK210
1,2-dikloreten	AK210
Trans-1,2-dikloreten	AK210
Cis-1,2-dikloreten	AK210
1,2-diklorpropan	AK210
Kloroform	AK210
Tetraklormetan	AK210
1,1,1-trikloreten	AK210
1,1,2-trikloreten	AK210
Triklореten	AK210
Tetrakloreten	AK210
Vinylklorid	AK210
1,1-dikloreten	AK210
1,2-dibrometan	AK210
Dibromklormetan	AK210
Bromdiklormetan	AK210
BTEX	
Bensen	AK210
Toluen	AK210
Etylbensen	AK210
Summa xylener	AK210

SAMMANSTÄLLNING OCH BEDÖMNING

Analysresultaten har sammanställts och utvärderats enligt gällande bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013, Tabell 7). Skalan för bedömning av vattnets tillstånd är för flertalet parametrar indelad i fem klasser från mycket låg halt till mycket hög halt (eller motsvarande) där de tre högsta klasserna (klasserna 3, 4 och 5) rasterats enligt Tabell 7.

Resultaten har också jämförts med riktvärden för grundvatten enligt "Generella riktvärden för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkter för att vända trender" i SGU-FS 2019:1 (Tabell 7). Riktvärden för grundvatten anger en koncentration av ett ämne i grundvatten som inte bör överskridas. Koncentrationen är fastställd med hänsyn till tillståndet i miljön och människors hälsa. Om en betydande uppåtgående trend för ett ämne i grundvatten innebär att halterna når utgångspunkten för att vända en trend, bör åtgärder vidtas för att bryta den uppåtgående trenden, så att inte riktvärdet riskerar att överskridas. Grundvattnet bedöms ha god kemisk grundvattenstatus när riktvärdena inte överskrids. Om riktvärdena överskrids blir den kemiska grundvattenstatusen otillfredsställande. Man bör dock notera att provpunkterna i denna undersökning inte är direkt kopplade till någon grundvattenförekomst. Grundvattenrör 31 ligger dock i nära anslutning till grundvattenförekomst Trollbäcken (EU_CD: SE656964-163653) och provpunkt 51 ligger nära grundvattenförekomst Stockholmsåsen-Haga (EU_CD: SE658456-162644).

Tabell 7. Sammanställning av bedömningsgrundernas klassindelning och rastering enligt gällande bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013). För några parametrar (konduktivitet, klorid och sulfat) är klass 1 uppdelad i klass 1a och klass 1b.

Parameter	Klass 1		Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5
	1a	1b				
pH-värde		>8,5	7,5-8,5	6,5-7,5	5,5-6,5	≤5,5
Alkalinitet (mg/l)		>180	60-180	30-60	10-30	≤10
Konduktivitet (mS/m)	<10	10-25	25-50	50-75	75-150	≥150
Kalcium (mg/l)		<10	10-20	20-60	60-100	≥100
Magnesium (mg/l)		<2	2-5	5-10	10-30	≥30
Natrium (mg/l)		<5	5-10	10-50	50-100	≥100
Kalium (mg/l)		<3	3-6	6-12	12-50	≥50
Klorid (mg/l)	<5	5-20	20-50	50-100	100-300	≥300
Sulfat (mg/l)	<5	5-10	10-25	25-50	50-100	≥100
Fosfat (mg/l)		<0,02	0,02-0,04	0,04-0,1	0,1-0,6	≥0,6
Fosfatfosfor (mg/l)		<0,0065	0,0065-0,013	0,013-0,033	0,033-0,20	≥0,20
Ammonium (mg/l)		<0,05	0,05-0,1	0,1-0,5	0,5-1,5	≥1,5
Ammoniumkväve (mg/l)		<0,039	0,039-0,078	0,078-0,39	0,39-1,2	≥1,2
Nitrit (mg/l)		<0,01	0,01-0,05	0,05-0,1	0,1-0,5	≥0,5
Nitritkväve (mg/l)		<0,0030	0,0030-0,015	0,015-0,030	0,030-0,15	≥0,15
Nitrat (mg/l)		<2	2-5	5-20	20-50	≥50
Nitratkväve (mg/l)		<0,45	0,45-1,1	1,1-4,5	4,5-11	≥11
TOC (mg/l)		<0,5	0,5-2	2-4	4-8	≥8
Syre (mg/l)		>10	7,5-10	5-7,5	2,5-5	≤2,5
Aluminium (µg/l)		<10	10-50	50-100	100-500	≥500
Arsenik (µg/l)		<1	1-2	2-5	5-10	≥10
Bly (µg/l)		<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥10
Järn (µg/l)		<100	100-200	200-500	500-1000	≥1000
Kadmium (µg/l)		<0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	≥5
Koppar (µg/l)		<20	20-200	200-1000	1000-2000	≥2000
Krom (µg/l)		<0,5	0,5-5	5-10	10-50	≥50
Mangan (µg/l)		<50	50-100	100-300	300-400	≥400
Nickel (µg/l)		<0,5	0,5-2	2-10	10-20	≥20
Zink (µg/l)		<5	5-10	10-100	100-1000	≥1000
Kvicksilver (µg/l)		<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	≥1
Benso(a)pyren (ng/l)		<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥0,01
Summa PAH4 (ng/l)		<1	1-10	10-20	20-100	≥0,1
1,2-diklorethan (µg/l)		<0,02	0,02-0,1	0,1-0,5	0,5-3	≥3
Triklormetan (kloroform) (µg/l)		<1	1-20	20-50	50-100	≥100
Tri- och tetrakloreten (µg/l)		<0,1	0,1-1	1-2	2-10	≥10
Bensen (µg/l)		<0,02	0,02-0,1	0,1-0,2	0,2-1	≥1

För flera analyserade organiska miljögifter saknas bedömningsgrunder för grundvatten. Eftersom dessa ämnen inte bör förekomma naturligt kan i princip alla resultat över rapporteringsgräns anses som anmärkningsvärda. I resultattabellerna i denna rapport har dessa resultat rasterats enligt nedan för att nyansera resultaten. För dessa klasser/rastreringar har ingen hänsyn tagits till tillståndet i miljön eller människors hälsa.

Rastrering för övrigt anmärkningsvärda resultat. Egen klassning för att nyansera resultaten.

	Liten anmärkning (halt i nivå med rapporteringsgräns)
	Tydlig anmärkning (halt tydligt högre än rapporteringsgräns)
	Stor eller mycket stor anmärkning (avvikande hög halt)

I vissa fall har resultaten också jämförts med bedömningsgrunder för särskilt förorenande ämnen i inlandsvatten och gränsvärden för kemisk ytvattenstatus i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) samt gränsvärden för dricksvatten (SLVFS 2001:30) och nya dricksvattendirektivet (Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2020/2184).

Statistiska data som median-, min-, medel- och maxvärden redovisas för respektive parameter. Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde i likhet med undersökningen åren 2011-2012.

Resultaten från provtagningen hösten 2022 har jämförts med resultaten från grundvattenundersökningen som genomfördes åren 2011-2012. Jämförelsen har gjorts dels för respektive rör, dels med statistiska metoder (Wilcoxon signerade rangtest som är den icke-parametriska versionen av parat t-test) för att ge en bild av den generella trenden i datamaterialet mellan undersökningarna. Jämförelsen har gjorts med utgångspunkt från de provpunkter där analys utförts vid båda undersökningarna.

I de fall då ett grundvattenrör provtagits vid två tillfällen åren 2011-2012 har resultaten från det första provtagningstillfället använts i första hand. Data har sedan kompletterats med resultat från den andra provtagningsomgången. Om rapporteringsgränsen för en analys varit olika vid de två undersökningarna (2011-2012 respektive 2022) har resultaten justerats till den högre rapporteringsgränsen för att underlätta jämförelsen. Vid statistiska beräkningar och beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde. Redovisade medelvärden i jämförelsen mellan undersökningarna kan därför skilja sig något jämfört med medelvärden beräknade för undersökningen år 2022 eftersom datamaterialet enligt ovan inte är identiskt.

Resultaten har också jämförts med regionala jämförvärden för prov tagna i Upplands kalkpåverkade område, medianvärden i grundvattenrör, källor, enskilda brunnar och större vattentäcker för jordgrundvatten i Region F enligt bilaga 10 i bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013). De regionala jämförvärdena bör kunna betraktas som naturliga bakgrundshalter eller "normalvärden" för regionen.

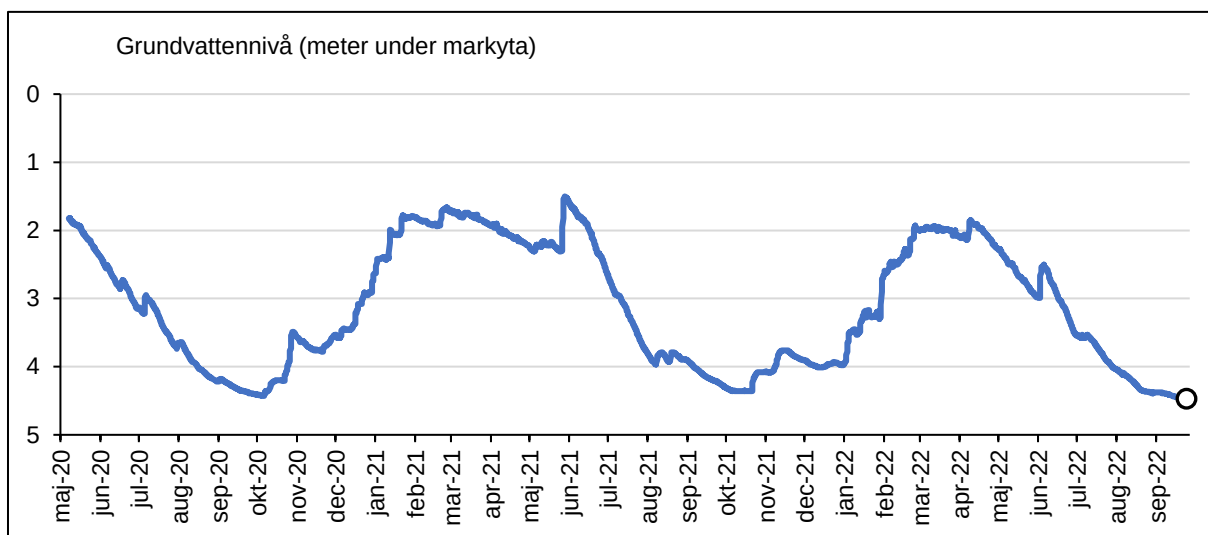
Resultat och diskussion

GRUNDVATTENNIVÅER

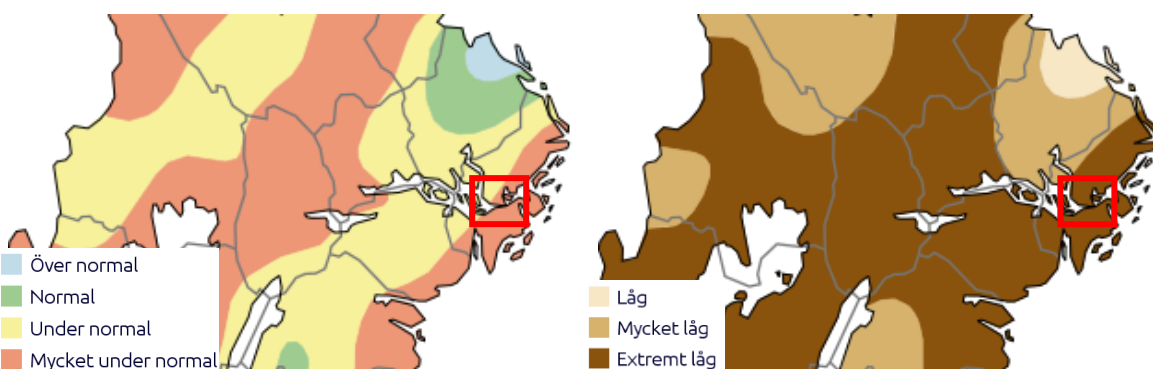
Uppgifter om grundvattennivåer under perioden maj 2020 till september 2022 (Figur 2) har hämtats från mätstationen Sollentuna_1 via SGU:s hemsida (<http://www.sgu.se/grundvatten/grundvattennivaer/matstationer/>). Grundvattennivåerna i Figur 2 får grovt representera de hydrogeologiska förhållandena i undersökningsområdet. I Figur 2 framgår att grundvattennivåerna var extremt låga i september 2022, då grundvattenprovtagningen i Stockholms stad utfördes. Motsvarande bild redovisas i Figur 3, där grundvattensituationen redovisas i förhållande till normala nivåer för årstiden respektive oavsett årstid (<https://www.sgu.se/grundvatten/grundvattennivaer/aktuella-grundvattennivaer/>).

Grundvattennivåerna varierar under året beroende på väderförhållanden. Nivåerna sjunker normalt under sommaren och är som lägst under sensommar/höst. Under hösten börjar nybildningen av grundvatten, och nivån är i regel som högst på våren.

I samband med provtagningen av miljöörören mättes vattennivån från röröverkant och botten djup från röröverkant. Nivåmätning i nivåören utfördes av Geosigma i nära anslutning till aktuell provtagning. Nivåmätningarna i samtliga rör redovisas i Tabell 8.



Figur 2. Grundvattennivåer i mätstation Sollentuna_1 under perioden maj 2020 till september 2022 (<http://www.sgu.se/grundvatten/grundvattennivaer/matstationer/>). Grundvattennivån vid grundvattenprovtagningen i Stockholms stad hösten 2022 redovisas som en punkt i diagrammet.



Figur 3. Grundvattennivåer 2022-09-19 i små magasin i förhållande till de normala för årstiden (till vänster) och i förhållande till de normala oavsett årstid (fyllnadsgrad till höger). Enligt <https://www.sgu.se/grundvatten/grundvattennivaer/aktuella-grundvattennivaer/>. Provtagningsområdet visas med röd rektangel.

GRUNDVATTEN I STOCKHOLM 2022 – RESULTAT OCH DISKUSSION

Tabell 8. Nivåmätning i samband med, eller i nära anslutning till, grundvattenprovtagningen i Stockholms stad hösten 2022

NR	Rördjup från röröverkant (m)	Vattennivå från röröverkant (m)	Mätdatum	Mätning utförd av
3		torr	2022-09-26	SGS
4		4,39	2022-09-05	Geosigma
5b		torr	2022-09-23	SGS
6		2,86	2022-09-16	Geosigma
7c	10,0	3,58	2022-09-23	SGS
8b		3,15	2022-09-05	Geosigma
10		3,16	2022-09-05	Geosigma
10c		3,84	2022-09-05	Geosigma
13	3,64	1,78	2022-09-19	SGS
14	5,06	torr	2022-09-19	SGS
14a	6,90	3,22	2022-09-19	SGS
14b	8,12	2,60	2022-09-19	SGS
14c		3,09	2022-09-14	Geosigma
15b		3,27	2022-09-05	Geosigma
15c		2,78	2022-09-22	Geosigma
17		2,46	2022-09-09	Geosigma
19c		3,06	2022-09-09	Geosigma
19d		2,55	2022-09-05	Geosigma
20	11,66	1,91	2022-09-20	SGS
21	7,80	0,55	2022-09-09	Geosigma
23	1,79	torr	2022-09-20	SGS
24	2,43	torr	2022-09-20	SGS
26c		3,09	2022-09-08	Geosigma
27		3,26	2022-09-08	Geosigma
28c		2,52	2022-09-06	Geosigma
29		1,98	2022-09-08	Geosigma
30		källa	2022-09-20	SGS
31	8,32	5,36	2022-09-21	SGS
33c		2,55	2022-09-08	Geosigma
33d		3,77	2022-09-08	Geosigma
37b		3,63	2022-09-06	Geosigma
37c	3,44	torr	2022-09-21	SGS
39b		3,40	2022-09-06	Geosigma
40e		3,49	2022-09-05	Geosigma
44		2,41	2022-09-20	Geosigma
44c		2,27	2022-09-13	Geosigma
45d		4,67	2022-09-05	Geosigma
46b		4,20	2022-09-20	Geosigma
46d		7,38	2022-09-13	Geosigma
51	6,08	2,36	2022-09-21	SGS

källa
miljörör
 övriga nivåör

SALTER, SYRE, PH-VÄRDE OCH ALKALINITET

Konduktiviteten (det vill säga grundvattnets elektriska ledningsförmåga) är ett mått på vattnets innehåll av lösta joner (salter). De ämnen som vanligen bidrar mest till konduktiviteten är kalcium, magnesium, natrium, kalium, klorid, sulfat och vätekarbonat. Konduktiviteten ger information om mark- och berggrundsförhållanden och värdena är oftast låga i områden med svårvittrade jord- och bergarter. Konduktiviteten kan i kombination med andra saltvariabler fungera som indikator på föroreningspåverkan från till exempel vägsalt, lakvatten från deponier, avlopp eller liknande. Hög konduktivitet kan också vara naturligt förekommande i områden med reliktsaltvatten (det vill säga områden under den så kallade högsta kustlinjen). Hög konduktivitet kan också orsakas av låg grundvattenomsättning, vilket kan uppstå där grundvattenbildningen är låg.

Kalcium, magnesium, natrium och kalium finns i de flesta bergarter och tillförs grundvattnet främst genom vittringsprocesser. Halterna kan vara naturligt höga i kalkrika områden, men i områden med svårvittrade jord- och bergarter är halterna normalt låga. I stadsnära områden kan resultaten också påverkas av inverkan från vägsalt samt fyllnadsmassor med cement och betong.

Klorid är lätttrörligt i mark och grundvatten, men vanligtvis är halterna låga. Högre halter kan förekomma i kustnära lägen, i områden med reliktsaltvatten och i stadsnära områden där användningen av vägsalt kan vara betydande.

Även sulfat förekommer normalt i låga halter i grundvatten, men i områden med sulfider i berggrund och jordlager kan höga halter förekomma. Deposition av luftburet svavel kan ge upphov till förhöjda halter, men depositionen har minskat betydligt sedan slutet på 1970-talet.

Syrehalt kan påverka många andra ämnens löslighet och därmed halterna i grundvattnet. Detta gäller bl.a. järn, mangan, sulfat, fosfat, nitrat, nitrit och ammonium. Syrehalten ändras dock snabbt när vatten kommer i kontakt med luft. Syremätningen i denna utredning har därför gjorts i flödescell för att minimera kontakten med luftens syre. Grundvattnets syrehalt minskar vid ökad tillförsel av organiskt material, men kan variera naturligt från att vara i jämvikt med atmosfärens halt till syrefria förhållanden. För syre finns därför inga nationella riktvärden angivna.

Vattnets surhet anges som pH-värde. Skalan (pH) är logaritmisk, vilket innebär att pH 6 är 10 gånger surare och pH 5 är 100 gånger surare än pH 7. Alkaliniteten ger information om vattnets buffrande kapacitet, det vill säga förmågan att motstå försurning. Grundvatten i områden med svårvittrade jord- och bergarter har generellt låg alkalinitet, medan alkaliniteten är naturligt hög i kalkrika områden. Försurat grundvatten kan innebära miljöproblem genom att det löser ut metaller i såväl omgivande mark som ur material i ledningar och andra installationer för vattenförsörjning. I ett brunnsvatten bör pH-värdet ligga inom intervallet 6,5-9,0 för att förhindra korrosion på ledningar och förhöjda metallhalter. En alkalinitet över 60 mg/l minskar risken för korrosionsangrepp.

I SGU:s föreskrifter för grundvatten (SGU-FS 2019:1) anges följande riktvärden på nationell nivå och utgångspunkter för att vända trend:

Parameter	Riktvärde	Vända trend
Konduktivitet (mS/m)	150	75
Klorid (mg/l)	100	50
Sulfat (mg/l)	100	50

TILLSTÅND OCH PÅVERKAN

Grundvattnet i Stockholm hade i genomsnitt hög konduktivitet, men variationen var stor från låg i rör 26c till mycket hög i rör 40e och 46b (Tabell 10). De ämnen som i genomsnitt bidrog mest till konduktiviteten var kalcium och alkalinitet (vätekarbonat, Figur 4). Kalcium uppmättes oftast i höga eller mycket höga halter och alkaliniteten var, med endast några undantag, mycket hög. Resultaten för kalcium och alkalinitet skiljde sig inte tydligt jämfört med normalvärden för regionen (Tabell 9), vilket visar att de geologiska förhållandena med kalkinslag och lättvittrande leror sannolikt har stor betydelse för resultaten. Magnesium, natrium och sulfat förekom generellt i höga halter, kloridhalterna var i genomsnitt relativt höga och kaliumhalterna var måttliga. Rör 26c avvek från övriga rör med låg konduktivitet, mycket låga halter av klorid, kalcium, natrium och kalium samt låg alkalinitet och magnesiumhalt.

Saltpåverkan, sett till konduktivitet och klorid, bedömdes vara stark i flera rör och i rör 40e och 46d var saltpåverkan mycket stark (Tabell 10). Halterna av klorid och natrium var generellt betydligt högre än normalvärden för regionen (Tabell 9), vilket kan bero på inverkan från vägsalt, men naturligt höga halter kan också förekomma under den "marina gränsen". I rör 40e utgjorde klorid och natrium den största andelen av konduktiviteten (Figur 4).

I flertalet rör var sulfatpåverkan stark eller mycket stark (Tabell 10) och sulfathalterna var generellt tydligt förhöjda jämfört med normalvärden för regionen (Tabell 9). Områden med sulfider i berggrund och jordlager kan ge upphov till förhöjda sulfathalter, särskilt i samband med låga grundvattennivåer då upplagrade sulfider oxiderar. Även deposition av luftburet svavel förekommer, dock i betydligt lägre halter än vad som uppmätts i denna undersökning. De högsta sulfathalterna uppmättes i rör 6, 19c, 33d, 40e och 46b.

Syrehalten i grundvattnet var i flertalet fall mycket låg (Tabell 10), vilket tyder på syrefria eller nästan syrefria förhållanden. Tre rör (10c, 26c och 46d) representerar mer syresatta förhållanden med hög syrehalt.

En hög alkalinitet innebär att vattnets buffringsförmåga är tillräcklig för att ge en stabil och acceptabel pH-nivå. Generellt var grundvattnets pH-värde måttligt eller högt i denna undersökning (Tabell 10). Endast i två rör (44 och 44c) var pH-värdet på gränsen mellan lågt och måttligt. Resultaten för pH-värde var endast marginellt lägre än normalvärden för regionen (Tabell 9), vilket tyder på att de geologiska förhållandena med kalkinslag och lättvittrande leror sannolikt har stor betydelse för resultaten. I rör 26c var alkaliniteten låg, men pH-värdet måttligt.

Tabell 9. Sammanfattning av analysresultaten för salter, syre, pH-värde och alkalinitet i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. I förekommande fall jämförs resultaten med regionala bakgrundshalter ("normalvärden") för jordgrundvatten i Region F enligt bilaga 10 i bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013) samt riktvärden i SGU:s föreskrifter för grundvatten (SGU-FS 2019:1). Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde

Parameter	Antal prov	Median	Min	Medel	Max	Normalvärde	Riktvärde	Antal fynd över riktvärde
Konduktivitet (mS/m)	30	81	18	91	257	54	150	2
Klorid (mg/l)	30	54	4,9	86	550	13	100	7
Kalcium filtrerat (mg/l)	30	98	9,3	101	190	79		
Magnesium filtrerat (mg/l)	30	12	2,2	14	32	7,0		
Natrium filtrerat (mg/l)	30	43	4,2	65	330	11		
Kalium filtrerat (mg/l)	30	6,4	0,92	9,7	30	4,0		
Sulfat (mg/l)	30	63	<0,3	69	210	24	100	5
Syre (mg/l)	30	0,7	<0,1	2,4	9,7	-		
pH-värde	30	7,2	6,5	7,2	8,2	7,4		
Alkalinitet (mg/l)	30	325	15	334	660	260		

STATUS

Den kemiska grundvattenstatusen för konduktivitet, klorid och sulfat bedömdes vara god i flertalet provpunkter. I rör 40e och 46b överskreds dock riktvärdena för konduktivitet, klorid och sulfat. Detsamma gäller för klorid och sulfat i rör 6, klorid i rör 7c, 14a, 33d, 44c och i rör 14c och 19c överskreds riktvärdet för sulfat. I dessa fall blev bedömningen otillfredsställande status. I många rör överskreds utgångspunkten för att vända trend.

Tabell 10. Analysresultaten för salter, syre, pH-värde och alkalinitet i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Tillstånds- och påverkansbedömning enligt bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013)

	Konduktivitet	Klorid	Kalcium filterrat	Magnesium filterrat	Natrium filterrat	Kalium filterrat	Sulfat	Syre	pH-värde	Alkalinitet
NR	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mg/l
4	91,8	80	120	15	48	6,3	88	0,3	7,6	310
6	137	150	120	32	100	21	120	3,1	7,3	440
7c	117	130	99	28	90	9,0	80	0,4	7,9	370
8b	46,4	21	76	9,4	24	6,8	57	2,5	7,5	220
10	70,0	46	95	13	44	8,7	64	0,5	6,9	290
10c	74,4	38	120	18	30	5,4	55	8,5	7,2	390
13	46,7	25	59	8,3	22	3,9	73	0,2	6,8	150
14a	132	180	130	16	130	5,6	70	1,0	7,4	660
14b	80,3	48	110	14	40	6,5	53	<0,1	7,3	370
14c	96,9	88	140	21	56	9,2	120	0,4	6,9	400
15b	48,9	26	59	6,0	22	6,3	15	5,2	7,2	190
15c	104	58	120	15	57	17	<0,3	1,4	6,9	550
17	66,8	28	97	8,4	26	4,1	72	0,6	7,4	290
19c	64,4	20	85	13	18	3,6	210	7,3	7,0	95
20	116	98	65	26	140	9,0	70	0,1	7,5	460
26c	17,9	4,9	9,3	2,2	4,2	0,92	25	8,2	6,6	15
27	36,9	49	45	4,6	13	2,0	17	0,5	7,0	95
28c	65,0	47	77	8,0	36	4,1	48	0,5	7,8	240
30	118	34	180	26	35	23	78	1,5	7,6	620
31	43,9	34	83	7,5	17	2,8	35	0,6	7,4	220
33d	121	120	110	8,9	110	4,8	100	0,8	7,2	340
37b	55,7	58	50	11	42	4,8	31	0,5	8,2	200
39b	56,9	12	87	9,8	11	2,4	60	0,5	7,1	250
40e	257	550	170	32	330	30	120	7,3	7,0	480
44	130	90	140	9,9	84	25	<0,3	1,7	6,5	640
44c	126	110	120	11	110	25	14	1,6	6,5	550
45d	68,6	61	79	7,0	55	13	62	0,7	7,3	180
46b	184	270	190	16	160	12	180	5,2	6,9	440
46d	81,9	31	120	8,8	41	5,4	55	9,7	7,9	370
51	85,4	80	88	12	52	12	97	<0,1	7,5	200

Tillståndsklass enligt SGU (2013)

Klass 3	rel hög	rel hög	måttlig	måttlig	måttlig	måttlig	rel hög	måttlig	måttligt	måttlig
Klass 4	hög	hög	hög	hög	hög	hög	hög	låg	lågt	låg
Klass 5	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt låg	mkt lågt	mkt låg

Påverkansklass enligt SGU (2013)

Klass 3	påtaglig	påtaglig	påtaglig
Klass 4	stark	stark	stark
Klass 5	mkt stark	mkt stark	mkt stark

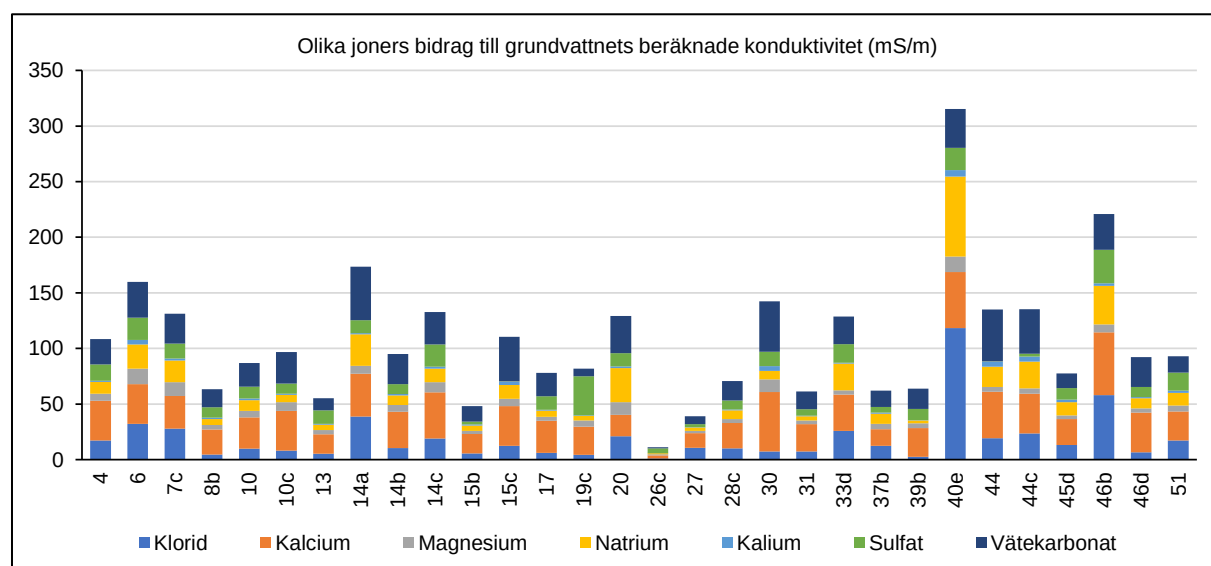
JÄMFÖRELSE MED UNDERSÖKNINGEN 2011-2012

Jämfört med undersökningen åren 2011-2012 syns en signifikant förändring i uppmätt konduktivitet (Tabell 11). I 22 av de 27 jämförda provpunkterna var konduktiviteten högre år 2022 jämfört med föregående undersökning. För övriga saltparametrar i Tabell 11 syns ingen signifikant förändring, men tendensen är att medelhalterna generellt var något högre 2022 än 2011-2012, vilket sammantaget bidrar till en ökning i konduktivitet. Sannolikt kan skillnaderna mellan undersökningarna till viss del förklaras av skillnader i grundvattennivå. Vid undersökningen år 2022 var grundvattennivåerna i regionen extremt låga (Figur 3), vilket i regel ger högre halter av vitteringsberoende parametrar och därmed högre konduktivitet. Det finns dock många andra faktorer som kan spela in och det finns heller inget generellt samband mellan haltförändring och skillnader i uppmätta grundvattennivåer mellan de två undersökningarna.

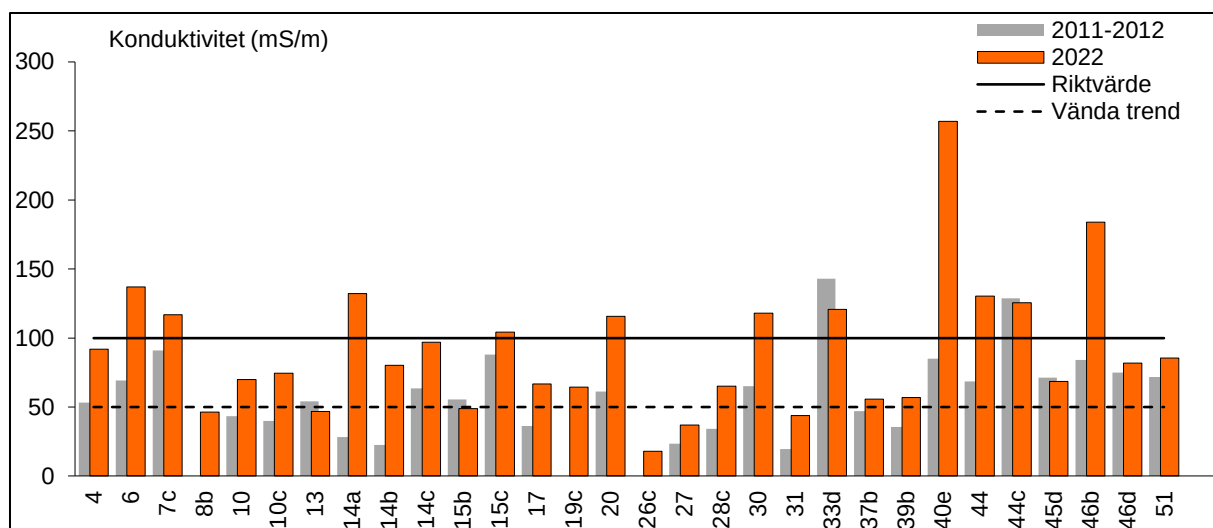
Syrehalterna visade en nära signifikant förändring med lägre halter vid mätningarna 2022 jämfört med föregående undersökning, vilket också skulle kunna förklaras med lägre grundvattennivåer.

Tabell 11. Statistisk jämförelse av analysresultaten för salter, syre, pH-värde och alkalinitet i grundvatten i Stockholms stad mellan undersökningarna åren 2011-2012 och 2022. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde. Om rapporteringsgränsen för en analys varit olika vid de två undersökningarna har resultaten justerats till den högre rapporteringsgränsen för att underlätta jämförelsen

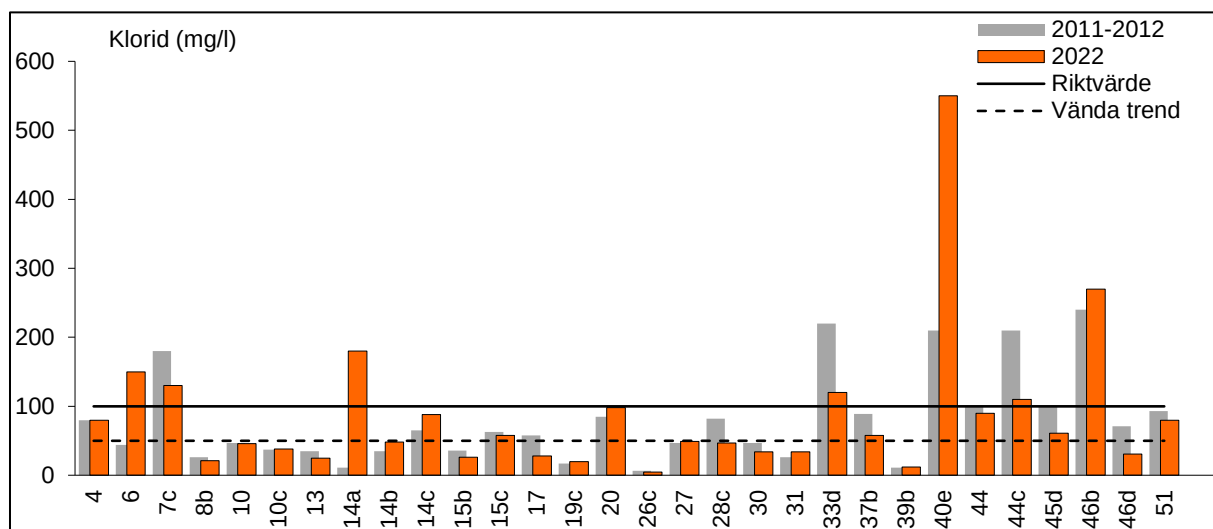
Parameter	Antal provpunkter	Medel 2011-2012	Medel 2022	Antal lägre 2022	Antal högre 2022	Statistisk analys
Konduktivitet (mS/m)	27	61	97	5	22	Signifikant ökning
Klorid (mg/l)	30	79	86	17	12	Ingen sign. förändring
Kalcium filtrerat (mg/l)	30	100	101	19	10	Ingen sign. förändring
Magnesium filtrerat (mg/l)	30	14	14	17	13	Ingen sign. förändring
Natrium filtrerat (mg/l)	30	56	65	16	14	Ingen sign. förändring
Kalium filtrerat (mg/l)	30	9,3	9,7	20	10	Ingen sign. förändring
Sulfat (mg/l)	30	63	69	10	18	Ingen sign. förändring
Syre (mg/l)	16	4,0	2,0	13	3	Ingen sign. förändring
pH-värde	30	7,1	7,2	12	17	Ingen sign. förändring
Alkalinitet (mg/l)	30	323	334	16	12	Ingen sign. förändring



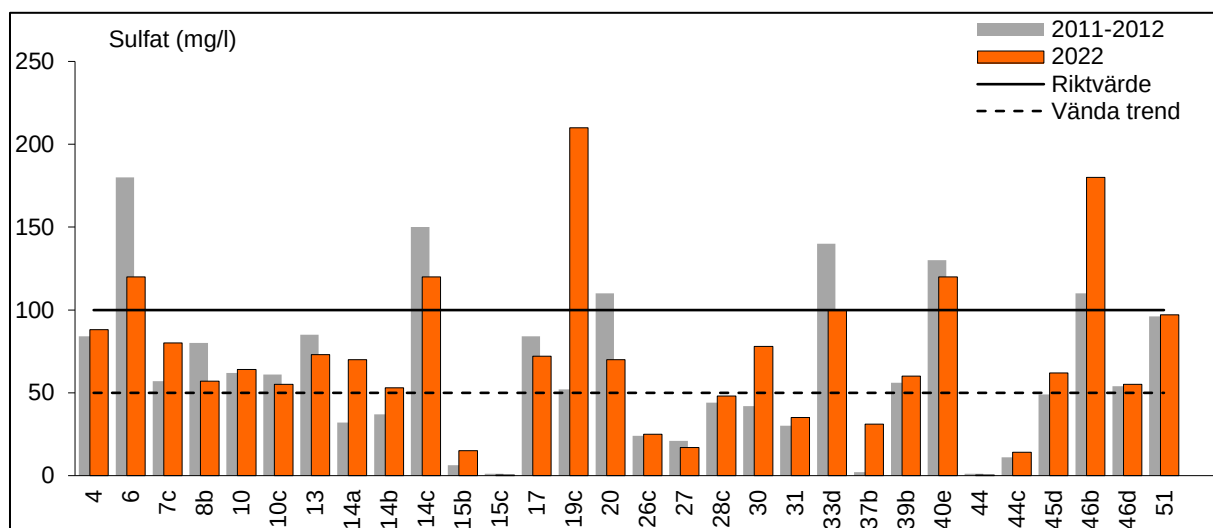
Figur 4. Olika joners bidrag till konduktiviteten (beräknad konduktivitet) i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Beräkningarna har gjorts enligt bedömningsgrunder för grundvatten, bilaga 10 (SGU 2013) och inkluderar klorid, kalcium, magnesium, kalium, sulfat och vätekarbonat. Summeringen av de olika jonernas bidrag ger ett ungefärligt värde på konduktiviteten som vanligtvis är högre än det uppmätta. Detta beror bl.a. på att ingen hänsyn tas till förekomst av jonpar och andra komplex. Även andra joner såsom ammonium, nitrat och fluorid kan ha betydelse för konduktiviteten, men har inte ingått i dessa beräkningar.



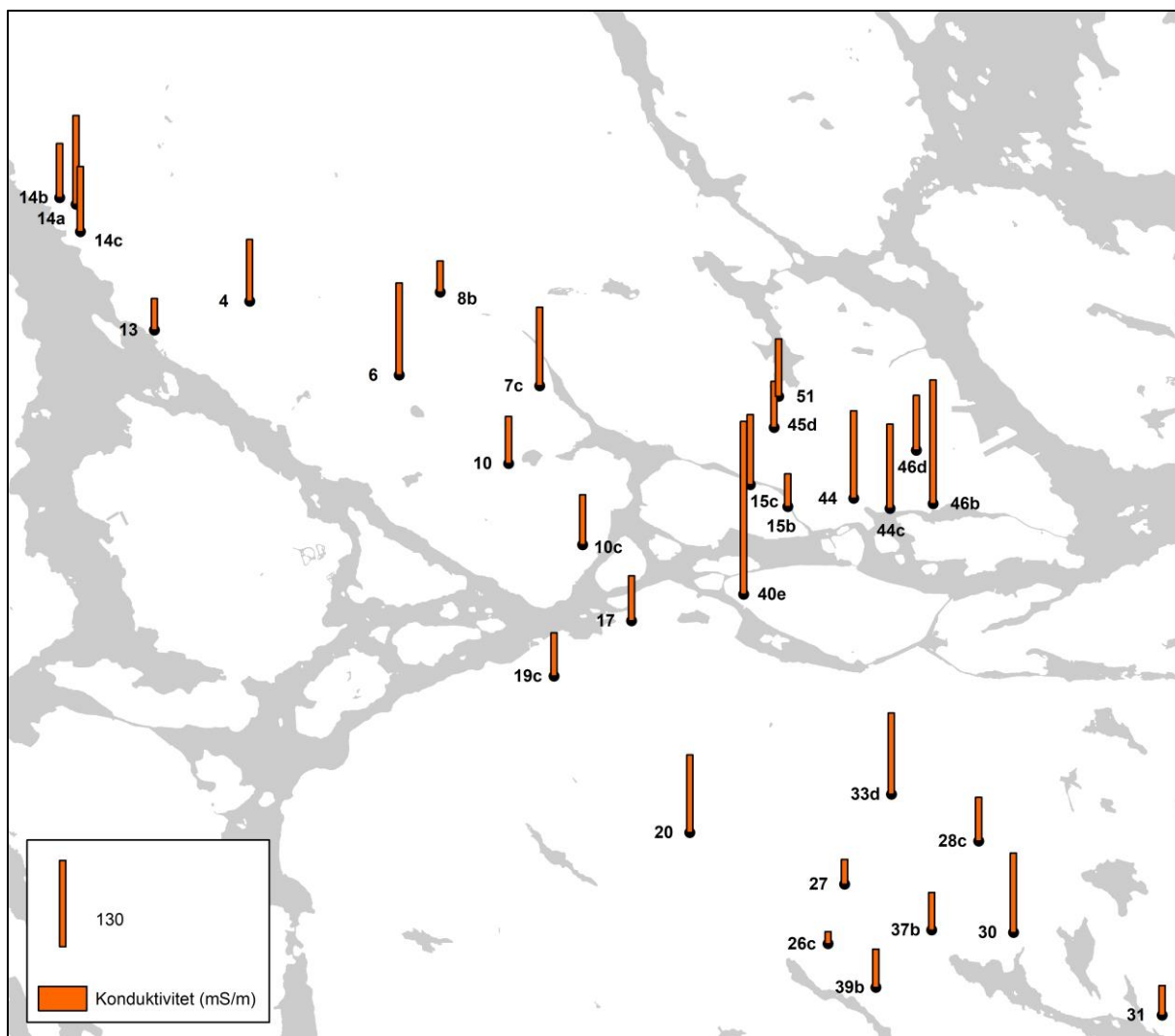
Figur 5. Konduktivitet i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Jämförelser görs också mot generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkt för att vända trend (SGU-FS 2019:1). Rör 8b, 19c och 26c undersöktes inte med avseende på konduktivitet år 2011-2012.



Figur 6. Kloridhalt i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Jämförelser görs också mot generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkt för att vända trend (SGU-FS 2019:1).



Figur 7. Sulfathalt i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Jämförelser görs också mot generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkt för att vända trend (SGU-FS 2019:1).



Figur 8. Geografisk fördelning av konduktivitet i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Staplarnas höjd är proportionell mot uppmätt konduktivitet. Bakgrundskarta från Lantmäteriet.

NÄRSALTER OCH ORGANISKT KOL

Totalkväve anger det totala kväveinnehållet i ett vatten. Kvävet kan föreligga dels organiskt bundet, dels som lösta fraktioner (nitratkväve, nitritkväve och ammoniumkväve). Kväve är ett viktigt näringsämne som till stor del tas upp av vegetationen innan det når grundvattnet. Halterna av kväveföreningar i grundvatten är därför naturligt mycket låga. Tillförsel av kväve sker bl.a. genom nedfall av luftföroreningar, läckage från jord- och skogsbruksmarker, stallgödselhantering samt påverkan från avlopp.

Ammonium bildas naturligt vid nedbrytning av organiska kväveföreningar. Ammonium omvandlas via nitrit till nitrat med hjälp av syre. Mellanprodukten nitrit förekommer oftast i betydligt lägre halter än nitrat och ammonium. Vid låga redoxförhållanden kan dock nitrit- och ammoniumhalterna vara förhöjda.

Totalfosfor anger den totala halten fosfor som finns i vattnet. Fosfatfosfor är den lösta fosforfraktionen. I marken fastläggs fosfat till bl.a. lerpartiklar och rörligheten genom marken kan vara begränsad. Fosfathalten är beroende av redoxförhållandet och kan öka vid syrefria förhållanden. Grundvatten med höga järnhalter kan också naturligt ha förhöjda fosfathalter.

TOC (totalt organiskt kol) ger information om halten av organiskt material. Bedömningsgrunder saknas för TOC specifikt, men korrelationen mellan COD-Mn och TOC har i andra undersökningar visat sig vara nära ett (1), varför bedömningsgrunderna för COD-Mn också brukar användas för TOC. Vattnets innehåll av organiskt material är normalt sett låg i naturliga grundvatten, men i yttligt markvatten kan halten vara mycket hög.

I SGU:s föreskrifter för grundvatten (SGU-FS 2019:1) anges riktvärden på nationell nivå och utgångspunkter för att vända trend för fosfat, ammonium, nitrit och nitrat. I nedanstående tabell har dessa riktvärden räknats om till fosfatfosfor, ammoniumkväve, nitritkväve och nitratkväve:

Parameter	Riktvärde (mg/l)	Vända trend (mg/l)
Fosfatfosfor	0,20	0,033
Ammoniumkväve	1,2	0,39
Nitritkväve	0,15	0,030"
Nitratkväve	11	4,5

TILLSTÅND OCH PÅVERKAN

Kvävehalterna var generellt förhållandevis låga i Stockholms grundvatten. Huvuddelen av totalkvävet förelåg i regel som ammoniumkväve och nitratkväve, medan nitritkväve och organiskt kväve oftast utgjorde en mindre del (Figur 9).

Ammoniumkvävehalterna var generellt något förhöjda jämfört med normalvärden för regionen (Tabell 12). Något förhöjda ammoniumhalter kan dock förekomma i grundvatten som en följd av naturliga markprocesser i kombination med syrefria förhållanden, d.v.s. i samband med låga redoxförhållanden. Höga ammoniumkvävehalter uppmättes i källa 30 och rör 37b. I rör 15c, 20, 44 och 44c var ammoniumkvävehalterna mycket höga. Detta indikerar stark respektive mycket stark påverkan från avlopp, gödsling eller liknande föroreningskällor.

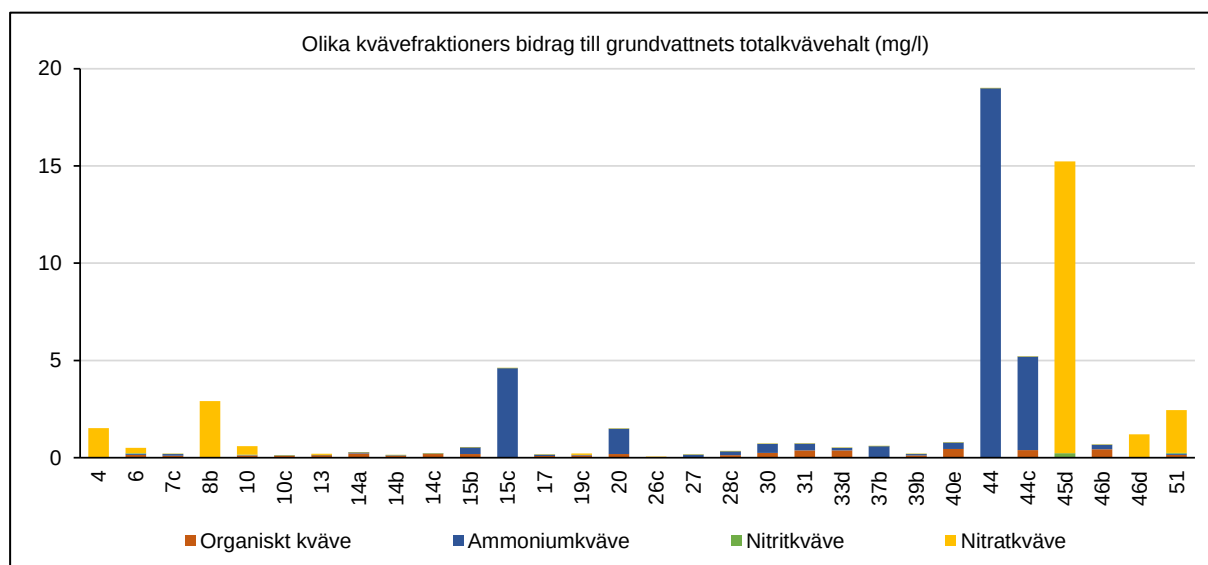
Nitrat- och nitritkvävehalterna var generellt mycket låga och inte förhöjda jämfört med normalvärden för regionen. I några fall noterades dock tydligt förhöjda halter. Detta gäller mycket höga halter och mycket stark påverkan av både nitrit- och nitratkväve i rör 45d samt höga halter och stark påverkan av nitritkväve i rör 10 och 51. Höga eller mycket höga nitrathalter indikerar påverkan från jordbruk, men även avlopp eller liknande föroreningskällor kan bidra. Enligt bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013) kan nitratkvävehalter över 0,45 mg/l med relativt stor säkerhet bedömas bero på mänsklig påverkan. Av Tabell 13 framgår att 5 av 30 provpunkter hade nitratkvävehalter över 0,45 mg/l.

Tabell 12. Sammanfattning av analysresultaten för närsalter och organiskt kol i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. I förekommande fall jämförs resultaten med regionala bakgrundshalter ("normalvärden") för jordgrundvatten i Region F enligt bilaga 10 i bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013) samt riktvärden i SGU:s föreskrifter för grundvatten (SGU-FS 2019:1). Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde

Parameter	Antal prov	Median	Min	Medel	Max	Normalvärde	Riktvärde	Antal fynd över riktvärde
Totalkväve (mg/l)	30	0,57	0,05	2,0	19			
Ammoniumkväve (mg/l)	30	0,077	0,004	1,1	19	0,016	1,2	4
Nitritkväve (mg/l)	30	<0,0003	<0,0003	0,013	0,23		0,15	1
Nitratkväve (mg/l)	30	0,004	<0,003	0,79	15	0,61	11	1
Totalfosfor (mg/l)	30	0,053	0,0037	0,42	5,8			
Totalfosfor filtrerat (mg/l)	30	0,007	0,0015	0,10	1,8			
Fosfatfosfor (mg/l)	30	0,004	<0,003	0,13	1,5	0,020	0,065	3
TOC (mg/l)	30	4,0	1,5	5,3	25			

Fosfatfosforhalterna var mestadels mycket låga och halterna var generellt inte förhöjda jämfört med normalvärden för regionen (Tabell 12). Variationen var dock stor. De högsta halterna uppmättes i rör 44 och 44c (Tabell 13), vilket sammanfaller med mycket höga ammoniumhalter och sannolik påverkan av avlopp, gödsling eller liknande föroreningskällor.

Analys av totalfosfor (filtrerat och ofiltrerat) visade att huvuddelen av fosfor, i analyserade prover, i regel utgjordes av partikulärt fosfor kopplat till vattnets grumlighet. Detta var särskilt tydligt i rör 14a, där vattnet hade hög grumlighet och halten av partikulärt fosfor var kraftigt förhöjd. I rör 44 och 44c var totalfosforhalten kraftigt förhöjd p.g.a. mycket höga halter fosfatfosfor. I rör 44c var fosfatfosforhalten i nivå med den ofiltrerade totalfosforhalten medan den filtrerade totalfosforfraktionen var betydligt lägre. Vattnet var klart i samband med provtagning, men sannolikt har fosfatfosfor fällts ut före filtrering och analys av den filtrerade fraktionen.



Figur 9. Olika kvävefraktioners bidrag till totalkvävehalten i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022.

STATUS

Den kemisk grundvattenstatusen för ammoniumkväve, nitritkväve, nitratkväve och fosfatfosfor bedömdes vara god i flertalet grundvattenrör. I rör 15c, 20, 44 och 44c överskreds riktvärdet för ammoniumkväve, i rör 45d överskreds riktvärdena för nitrit- och nitratkväve samt i rör 15b, 44 och 44c överskreds riktvärdet för fosfatfosfor. I dessa fall blev bedömningen otillfredsställande status. I några rör överskreds utgångspunkten för att vända trend.

Tabell 13. Analysresultaten för närsalter och organiskt kol i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Tillstånds- och påverkansbedömning enligt bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013).

	Totalkväve	Ammoniumkväve	Nitritkväve	Nitratkväve	Totalfosfor	Totalfosfor filtrerat	Fosfatfosfor	TOC
NR	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
4	1,5	0,005	0,023	1,5	0,0089	0,0071	0,005	2,0
6	0,51	0,056	0,024	0,28	0,0091	0,0091	0,007	5,6
7c	0,20	0,097	0,0006	0,003	0,0084	0,0036	0,003	2,2
8b	2,8	0,009	0,0003	2,9	0,0096	0,0068	0,006	3,5
10	0,59	0,017	0,034	0,43	0,056	0,052	0,049	2,7
10c	0,12	0,021	<0,0003	<0,003	0,011	0,0015	<0,003	2,3
13	0,21	0,005	0,0084	0,07	0,23	0,0017	<0,003	3,2
14a	0,29	0,050	<0,0003	<0,02	5,8	0,012	<0,003	4,4
14b	0,14	0,037	0,0003	<0,003	0,016	0,016	0,015	2,5
14c	0,23	0,040	<0,0003	<0,003	0,022	0,0041	<0,003	4,1
15b	0,54	0,34	<0,0003	<0,003	0,55	0,53	0,45	4,2
15c	4,6	4,6	<0,0003	<0,003	0,98	0,014	0,004	8,1
17	0,17	0,069	0,0004	0,005	0,04	0,003	0,004	3,2
19c	0,22	0,023	0,010	0,07	0,11	0,069	0,034	3,6
20	1,5	1,3	<0,0003	<0,003	0,35	0,053	0,069	6,8
26c	0,06	0,015	<0,0003	0,04	0,0068	0,0054	0,003	1,5
27	0,05	0,16	<0,0003	0,005	0,0037	<0,0015	0,003	1,9
28c	0,34	0,20	<0,0003	0,004	0,021	0,0068	<0,003	4,9
30	0,72	0,46	<0,0003	<0,003	0,085	0,0056	<0,003	7,9
31	0,74	0,36	0,0023	0,004	0,27	0,14	0,11	3,8
33d	0,51	0,12	<0,0003	<0,003	0,025	0,0038	<0,003	9,3
37b	0,59	0,60	<0,0003	0,004	0,06	0,0066	0,006	2,3
39b	0,20	0,084	<0,0003	<0,003	0,067	0,0031	<0,003	4,2
40e	0,79	0,33	<0,0003	<0,003	0,057	0,014	<0,003	25
44	19	19	<0,0003	<0,003	2,1	1,8	1,5	9,3
44c	5,2	4,8	<0,0003	<0,003	1,6	0,32	1,5	7,2
45d	14	0,006	0,23	15	0,065	0,021	0,012	4,5
46b	0,69	0,23	0,0006	0,01	0,05	0,0062	<0,003	14
46d	1,1	0,004	0,003	1,2	0,015	0,0082	0,009	2,0
51	2,4	0,049	0,050	2,2	0,015	0,0026	<0,003	3,3

Tillståndsklass enligt SGU (2013)

Klass 3	måttlig	måttlig	måttlig	måttlig	måttlig
Klass 4	hög	hög	hög	hög	hög
Klass 5	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt hög

Påverkansklass enligt SGU (2013)

Klass 3	påtaglig	påtaglig
Klass 4	stark	stark
Klass 5	mkt stark	mkt stark

JÄMFÖRELSE MED UNDERSÖKNINGEN 2011-2012

Jämfört med undersökningen åren 2011-2012 syns en signifikant förändring i uppmätta halter av nitritkväve, totalfosfor, totalfosfor filtrerat och TOC (Tabell 14). I nästan alla provpunkter var nitritkvävehalterna något lägre år 2022 jämfört med föregående undersökning, men trots minskningen kvarstod bedömningen mycket hög nitritkvävehalt i rör 45b från föregående undersökning (Figur 12).

Även nitratkvävehalterna visade något lägre halter år 2022 i flera fall, men skillnaden mellan undersökningarna var totalt sett inte signifikant (Tabell 14). I rör 6 och 46d, som vid föregående undersökning hade höga nitratkvävehalter, uppmättes betydligt lägre halter år 2022 (Figur 13). Även i rör 14c, 19c och 40e var halterna mycket lägre år 2022. I rör 45d, där de högsta nitratkvävehalterna uppmättes vid båda undersökningarna, hade halten ökat år 2022 jämfört med föregående undersökning.

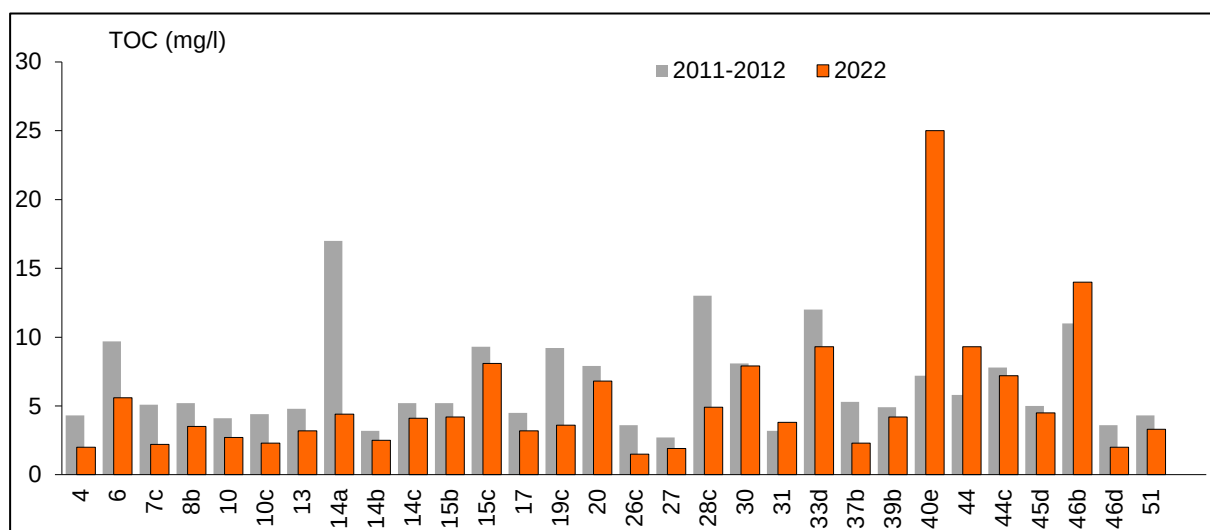
För ammoniumkväve uppmättes mestadels högre halter år 2022 jämfört med föregående undersökning, men inte heller för ammoniumkväve var skillnaden signifikant. Störst ökning vad gäller ammoniumkväve registrerades för rör 44 och 44c, där ammoniumkvävehalterna var mycket höga redan vid undersökningen 2011-2012 (Figur 11). I rör 15c och 20 kvarstod bedömningen mycket höga halter trots lägre halter år 2022. I rör 37b var ammoniumhalten mycket hög vid föregående undersökning, men år 2022 var halten mycket lägre.

För fosfatfosfor var skillnaderna i analysresultat mellan undersökningarna år 2011-2012 och 2022 förhållandevis små. I de rör där halterna var mycket höga vid föregående undersökning var halterna också mycket höga år 2022 (Figur 14). Totalfosforhalterna minskade signifikant, vilket överensstämmer med tendensen för fosfatfosfor. Filtrerat totalfosfor visade däremot en signifikant ökning, men skillnaden mellan undersökningarna var små.

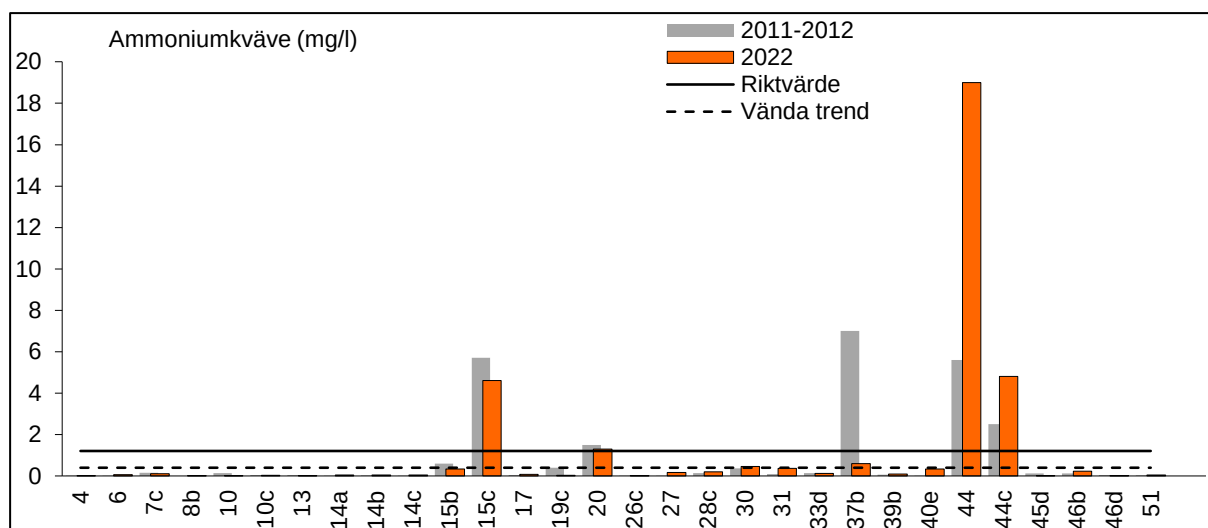
Lägre halter TOC (Figur 10) tyder på en något mindre påverkan från ytligt markvatten, d.v.s. lägre grundvattennivåer år 2022 jämfört med föregående undersökning, men det finns många andra faktorer som kan spela in.

Tabell 14. Statistisk jämförelse av analysresultaten för närsalter och organiskt kol i grundvatten i Stockholms stad mellan undersökningarna åren 2011-2012 och 2022. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde. Om rapporteringsgränsen för en analys varit olika vid de två undersökningarna har resultaten justerats till den högre rapporteringsgränsen för att underlätta jämförelsen

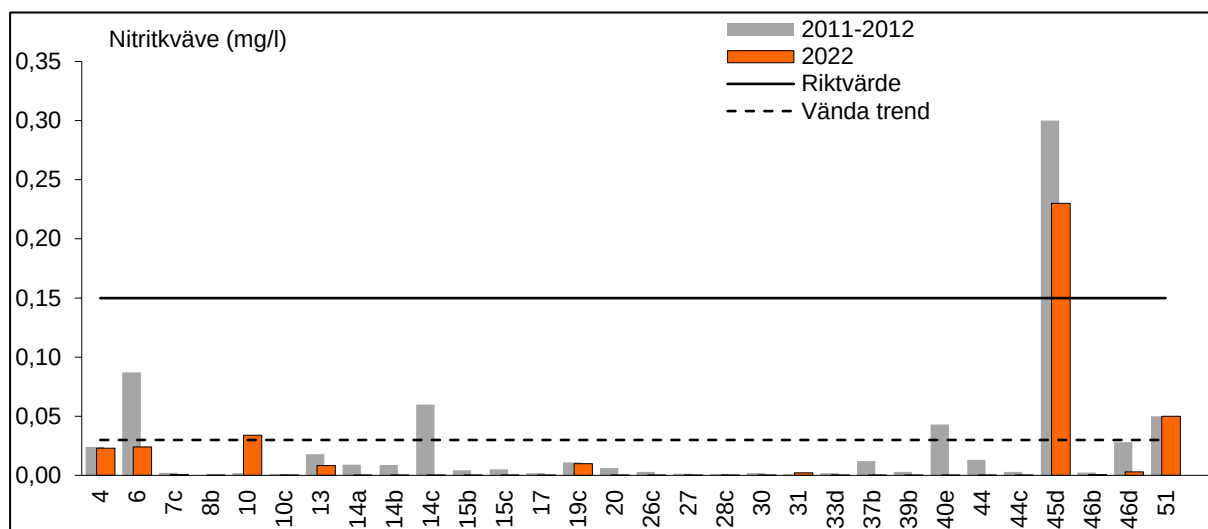
Parameter	Antal provpunkter	Medel 2011-2012	Medel 2022	Antal lägre 2022	Antal högre 2022	Statistisk analys
Totalkväve (mg/l)	29	2,4	1,6	17	11	Ingen sign. förändring
Ammoniumkväve (mg/l)	30	0,83	1,1	12	18	Ingen sign. förändring
Nitritkväve (mg/l)	30	0,024	0,013	24	1	Signifikant minskning
Nitratkväve (mg/l)	30	1,4	0,80	14	8	Ingen sign. förändring
Totalfosfor (mg/l)	30	0,62	0,42	24	6	Signifikant minskning
Totalfosfor filtrerat (mg/l)	30	0,091	0,10	6	23	Signifikant ökning
Fosfatfosfor (mg/l)	30	0,14	0,13	17	6	Ingen sign. förändring
TOC (mg/l)	30	6,6	5,3	26	4	Signifikant minskning



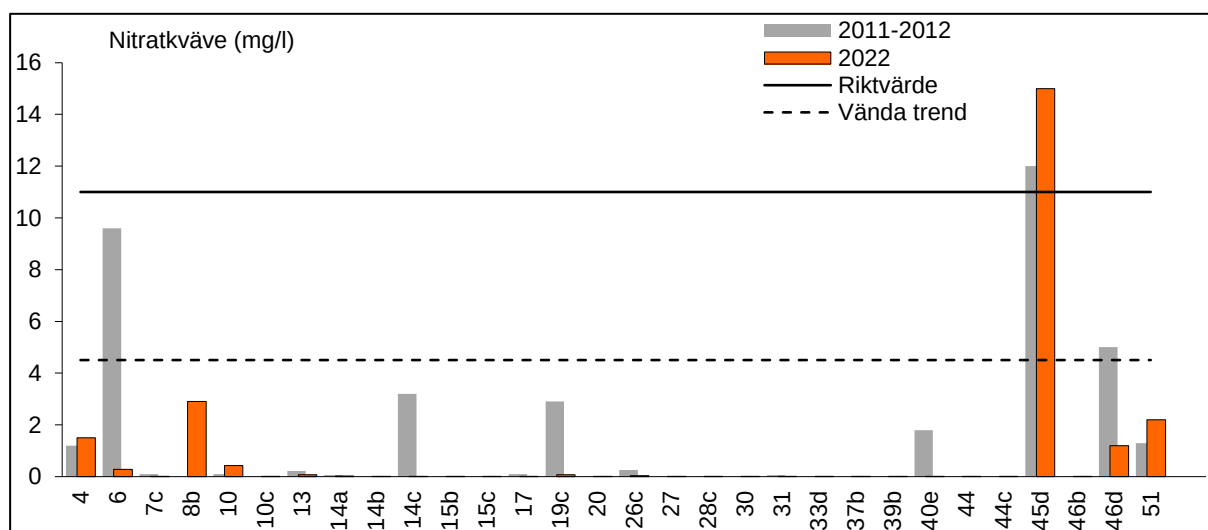
Figur 10. TOC-halter i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012.



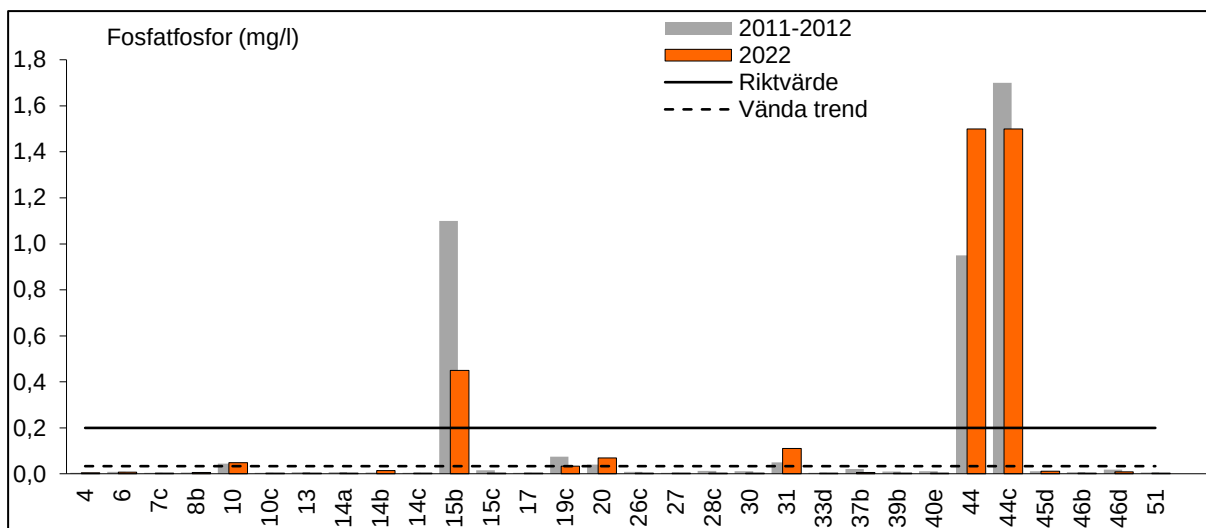
Figur 11. Ammoniumkvävehalt i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Jämförelser görs också mot generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkt för att vända trend (SGU-FS 2019:1).



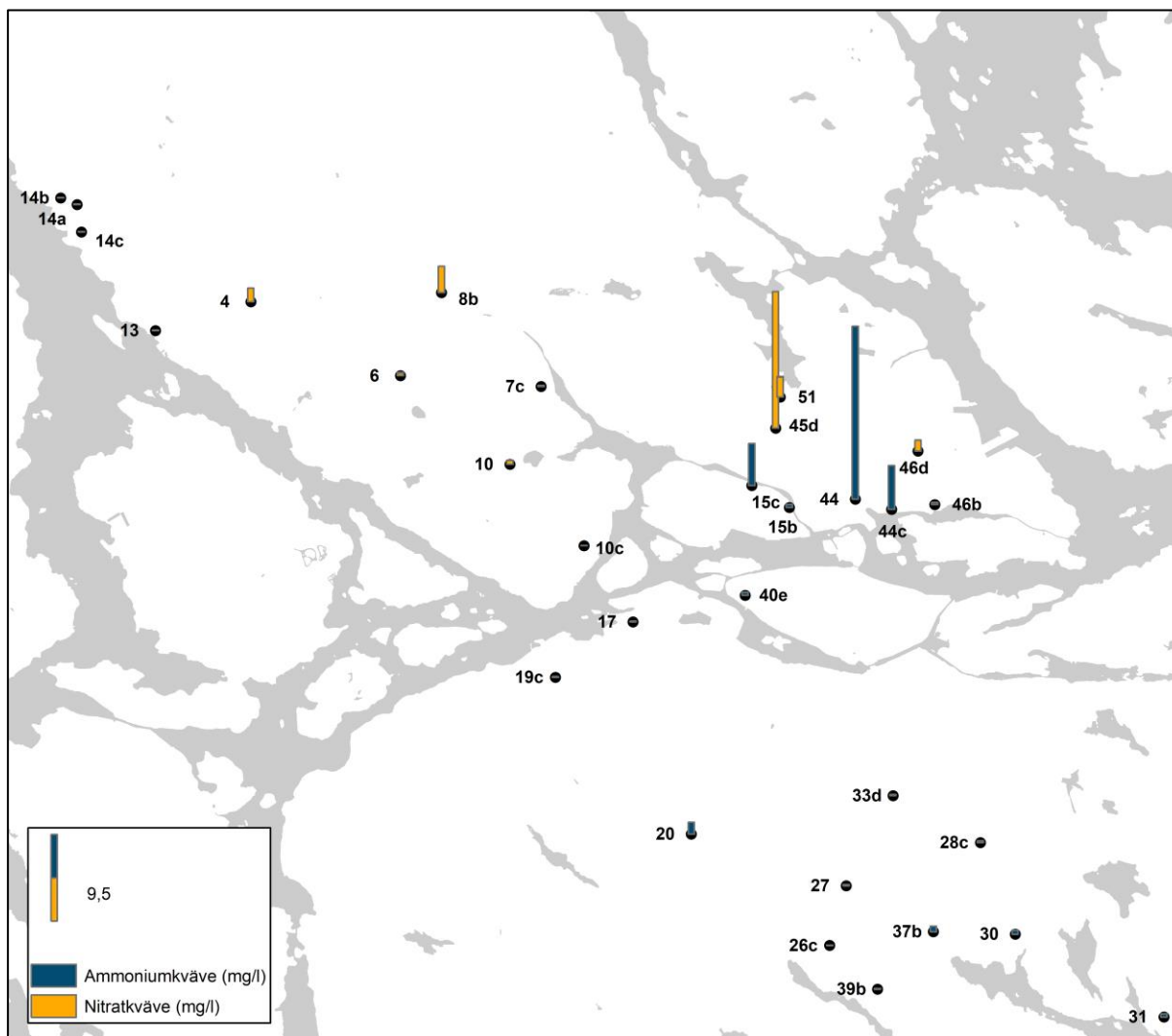
Figur 12. Nitritkvävehalt i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Jämförelser görs också mot generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkt för att vända trend (SGU-FS 2019:1).



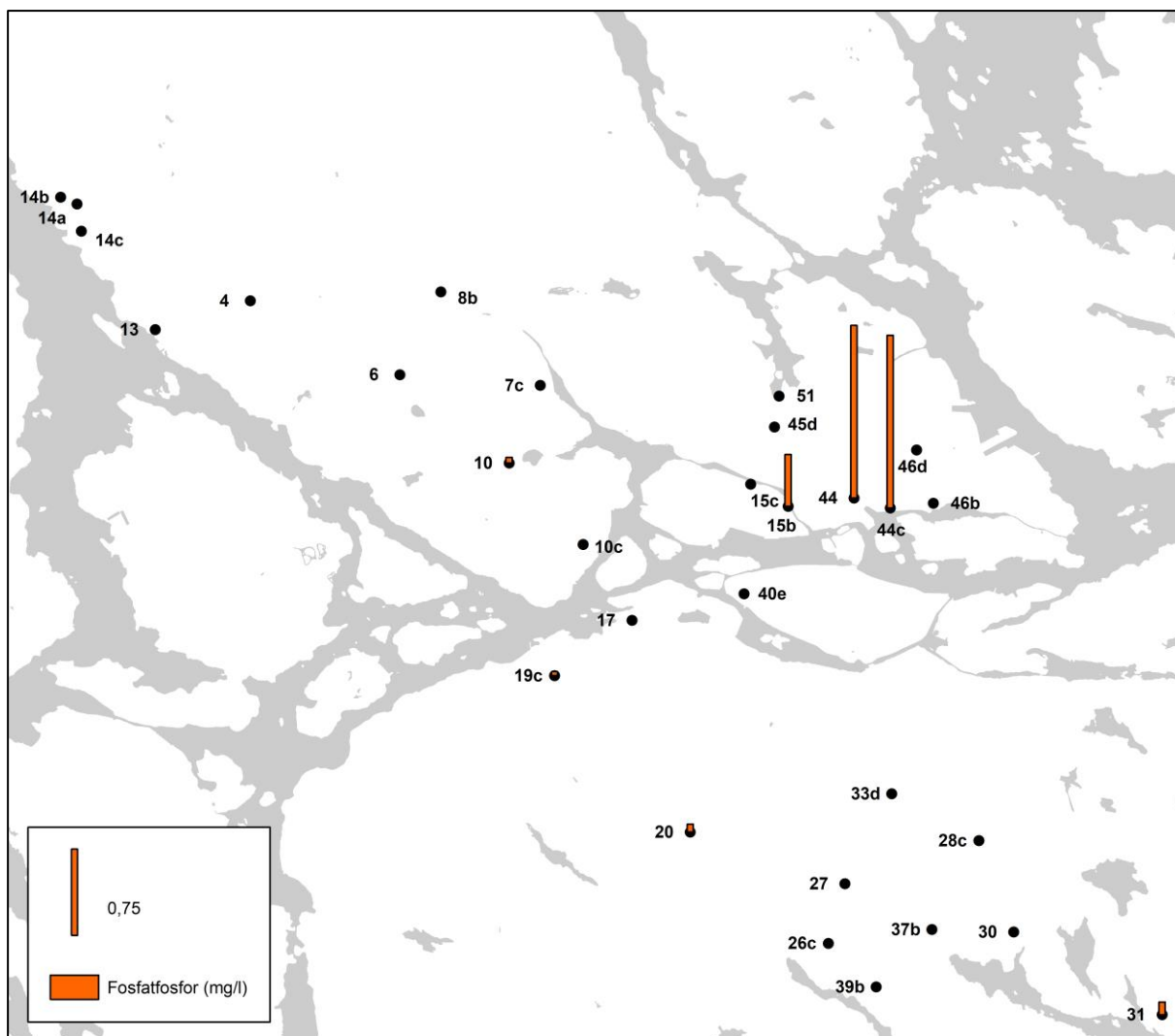
Figur 13. Nitratkvävehalt i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Jämförelser görs också mot generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkt för att vända trend (SGU-FS 2019:1).



Figur 14. Fosfatfosforhalter i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Jämförelser görs också mot generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkt för att vända trend (SGU-FS 2019:1).



Figur 15. Geografisk fördelning av ammoniumkväve och nitratkväve i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Staplarnas höjd är proportionell mot uppmätta halter. Bakgrundskarta från Lantmäteriet.



Figur 16. Geografisk fördelning av fosfatfosfor i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Staplarnas höjd är proportionell mot uppmätta halter. Bakgrundskarta från Lantmäteriet.

METALLER (GRUNDÄMNEN)

Metallerna förekommer i olika kemiska former och är därigenom i olika grad rörliga i mark- och grundvatten. Metallerna kan förekomma lösta i vattnet i jonform eller som oorganiska och organiska komplex. De binds även till partiklar. Ökad färg, organiskt material och turbiditet indikerar risk för ökad transport och högre halter av metaller i vattnet eftersom metaller kan bindas i organiska komplex eller till kolloider, vilket ökar rörligheten i mark- och grundvatten. I samband med låga redoxförhållanden kan metallsulfider bildas, som är mycket svårslösliga. När sulfider oxideras bildas dock svavelsyra och metallerna lakas ur.

I SGU:s föreskrifter för grundvatten (SGU-FS 2019:1) anges följande riktvärden på nationell nivå och utgångspunkter för att vända trend:

Parameter	Riktvärde (µg/l)	Vända trend (µg/l)
Arsenik	10	5
Bly	10	2
Kadmium	5	2
Kvicksilver	1	0,05

TILLSTÅND OCH PÅVERKAN

Aluminiumhalterna i Stockholms grundvatten visade mycket låga till låga halter i samtliga fall (Tabell 16). Vid måttliga pH-värden är lösligheten för aluminium låg, men surt vatten ökar lösligheten.

Halterna av järn och mangan är främst beroende av vattnets redoxförhållande, där låga redoxförhållanden ökar lösligheten och därmed halterna i vattnet. Men även organiskt material och pH-värdet kan påverka förekomsten. Järnhalterna varierade stort mellan halter lägre än rapporteringsgränsen för analysen och mycket höga halter (Tabell 16). Högst halter uppmättes i rör 15c och 39b. Manganhalterna var i flera fall mycket höga och endast i några fall låga eller mycket låga (Tabell 16). Högst manganhalt noterades i rör 46b (Figur 17). Generellt var manganhalterna i Stockholms grundvatten mycket förhöjda jämfört med normalvärden för regionen (Tabell 15).

Även halterna av nickel och zink varierade stort mellan mycket låga och mycket höga halter (Tabell 16). Mycket hög nickelhalt uppmättes i rör 19c och nickelhalterna var generellt något förhöjda jämfört med normalvärden för regionen (Tabell 15). Den geografiska fördelningen av nickelhalter i grundvattnet redovisas i Figur 22 på sidan 36. I rör 33d och 40e var zinkhalterna mycket höga, varav zinkhalten i rör 40e var långt över gränsen till mycket hög halt (Tabell 16). Källor till zink i urban miljö kan vara bildäck och galvaniserat stål till bl.a. stolpar och vägräcken.

Halterna av arsenik, bly och kadmium var mycket låga eller låga i samtliga fall undantaget arsenikhalten i rör 46b och blyhalten i rör 8b, som i båda fallen bedöms vara måttliga (Tabell 16). Måttliga halter av arsenik och bly motsvarar påtaglig påverkan.

Kvicksilverhalter i de filtrerade proverna gav i samtliga fall resultat lägre än analysens rapporteringsgräns, d.v.s. <0,001 µg/l, vilket motsvarar mycket låga halter och ingen eller obetydlig påverkan (Tabell 16). I de ofiltrerade proverna var halterna högre än rapporteringsgränsen i sju rör av 30 (Tabell 16). I rör 14a var kvicksilverhalten högst med 0,013 µg/l.

För koppar och krom bedöms halterna vara mycket låga i samtliga fall (Tabell 16). Särskilt för koppar var dock variationen stor från <0,05 µg/l till 12 µg/l (Figur 18).

Med undantag av mangan, och till viss del nickel, förekom metaller generellt i lägre halter jämfört med normalvärden för regionen (Tabell 15). Provtagnings- och analysförfarandet i detta projekt har inneburit att vattnet för analys av metaller filtrerades och konserverades av analyserande laboratorium och därför inte direkt i fält i samband med provtagning. Under transporten till analyserande laboratorium kan därmed metaller ha fällts ut och filtrerats bort före analys,

vilket kan ge en underskattning av halterna. Filtrering av analyserande laboratorium valdes i samråd med kunden för att möjliggöra jämförelse med tidigare undersökningar.

För metallerna i Tabell 17 saknas såväl bedömningsgrunder som information om regionala normalvärden. De mest avvikande resultaten har markerats i tabellen utan hänsyn till tillståndet i miljön eller människors hälsa.

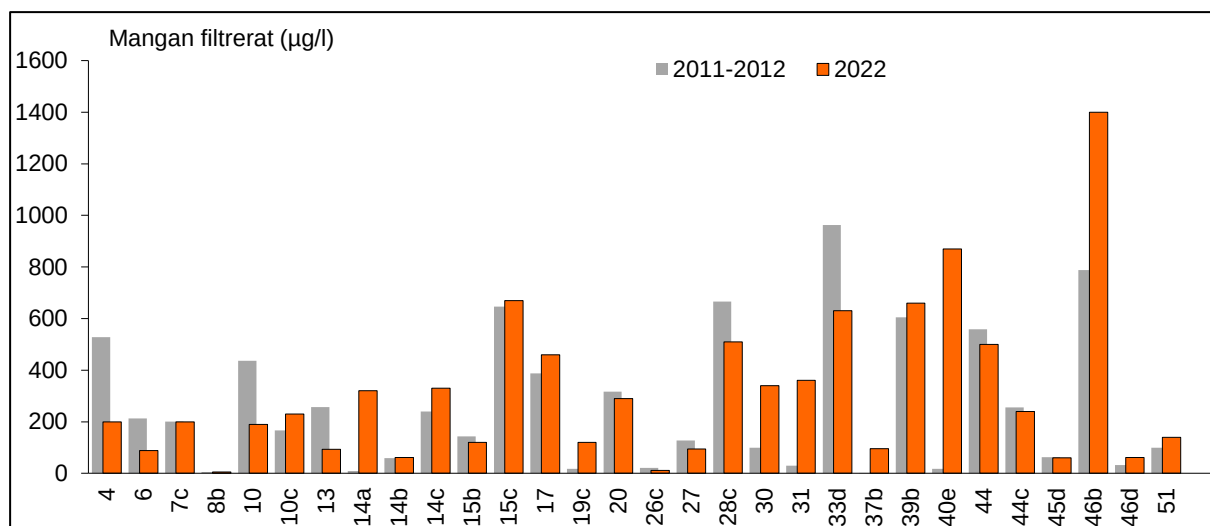
Utifrån resultaten för nitrat, mangan, järn och sulfat kan grundvattnets redoxpotential antas ha varit mycket låg i rör 15c och 44 (Mn >50 µg/l, Fe >100 µg/l, SO₄ <5 mg/l), låg i rör 17, 39b, 40e och 46b (Mn >50 µg/l, Fe >100 µg/l, SO₄ >5 mg/l). I huvuddelen av provpunkterna bedömdes redoxpotentialen vara måttligt hög (Mn >50 µg/l, Fe <100 µg/l, SO₄ >5 mg/l). I rör 8b och 26c var redoxpotentialen hög (Mn <50 µg/l, Fe <100 µg/l, SO₄ >5 mg/l).

Tabell 15. Sammanfattning av analysresultaten för metaller i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. I förekommande fall jämförs resultaten med regionala bakgrundshalter ("normalvärden") för jordgrundvatten i Region F enligt bilaga 10 i bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013) samt riktvärden i SGU:s föreskrifter för grundvatten (SGU-FS 2019:1). Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde

Parameter	Antal prov	Median	Min	Medel	Max	Normalvärde	Riktvärde	Antal fynd över riktvärde
Aluminium filtrerat (µg/l)	30	1,6	<0,3	3,7	36	12		
Arsenik filtrerat (µg/l)	30	0,32	0,058	0,54	4,4	0,67	10	0
Bly filtrerat (µg/l)	30	0,021	<0,006	0,11	1,9	0,26	10	0
Järn filtrerat (µg/l)	30	9,1	<1,5	311	4900	80		
Kadmium filtrerat (µg/l)	30	0,003	<0,003	0,026	0,18	0,02	5	0
Koppar filtrerat (µg/l)	30	0,30	<0,05	1,4	12	10		
Krom filtrerat (µg/l)	30	0,037	<0,015	0,064	0,21	0,26		
Mangan filtrerat (µg/l)	30	215	4,8	312	1400	10		
Nickel filtrerat (µg/l)	30	1,0	0,14	3,1	37	0,56		
Zink filtrerat (µg/l)	30	0,82	<0,3	646	18000	20		
Kvicksilver filtrerat (µg/l)	30	<0,001	<0,001	0,001	<0,001		1	0
Kvicksilver ofiltrerat (µg/l)	30	<0,001	<0,001	0,002	0,013			
Kisel filtrerat (mg/l)	30	6,3	3,4	6,9	16			
Barium filtrerat (µg/l)	30	43	3,6	45	170			
Strontium filtrerat (µg/l)	30	265	34	272	600			
Kobolt filtrerat (µg/l)	30	0,27	0,022	0,42	2,1			
Molybden filtrerat (µg/l)	30	1,4	0,16	2,6	14			

STATUS

Den kemiska grundvattenstatusen för arsenik, bly, kadmium och kvicksilver bedömdes vara god i samtliga provpunkter, d.v.s. riktvärdena överskreds inte för dessa parametrar. Även utgångspunkten för att vända trend underskreds i samtliga fall.



Figur 17. Manganhalter (filtrerat) i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012.

GRUNDVATTEN I STOCKHOLM 2022 – RESULTAT OCH DISKUSSION

Tabell 16. Analysresultaten för metaller i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Tillstånds- och påverkansbedömning enligt bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013)

	Aluminium filterrat	Arsenik filterrat	Bly filterrat	Järn filterrat	Kadmium filterrat	Koppar filterrat	Krom filterrat	Mangan filterrat	Nickel filterrat	Zink filterrat	Kviksilver filterrat	Kviksilver ofiltrerat
NR	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	ng/l	ng/l
4	0,51	0,21	0,030	<1,5	0,049	0,75	<0,015	200	1,0	0,61	<0,001	<0,001
6	1,6	0,36	0,27	<1,5	0,031	3,3	0,041	88	3,7	2,3	<0,001	<0,001
7c	<0,3	0,070	0,025	2,3	<0,003	<0,05	0,021	200	0,72	<0,3	<0,001	<0,001
8b	3,0	0,35	1,9	3,5	0,038	3,3	0,065	4,8	1,6	2,2	<0,001	<0,001
10	0,89	0,85	0,069	2,2	0,042	3,1	0,021	190	1,2	0,66	<0,001	<0,001
10c	0,74	0,46	0,032	2,4	0,003	0,46	0,044	230	1,1	3,3	<0,001	<0,001
13	2,4	0,18	0,018	45	0,013	0,53	0,021	93	1,8	0,71	<0,001	<0,001
14a	1,9	0,72	0,088	3,6	0,052	1,2	0,037	320	0,95	0,34	<0,001	0,013
14b	0,61	0,20	0,015	3,6	0,011	0,74	<0,015	61	1,0	0,34	<0,001	<0,001
14c	0,91	0,34	0,066	<1,5	0,005	1,4	<0,015	330	2,0	0,77	<0,001	<0,001
15b	4,5	0,27	0,031	17	<0,003	0,068	0,080	120	0,33	<0,3	<0,001	<0,001
15c	0,64	0,22	<0,006	2800	<0,003	<0,05	0,20	670	2,8	<0,3	<0,001	<0,001
17	0,41	0,57	<0,006	340	<0,003	0,24	0,022	460	0,86	1,0	<0,001	0,001
19c	22	0,14	0,023	31	0,18	2,7	0,10	120	37	29	<0,001	0,001
20	1,5	0,70	0,014	6,7	<0,003	0,099	0,054	290	0,27	0,45	<0,001	<0,001
26c	36	0,058	0,011	13	0,051	0,98	0,033	11	1,5	5,8	<0,001	<0,001
27	3,9	0,085	0,007	11	0,008	0,18	0,023	95	0,20	0,91	<0,001	<0,001
28c	0,66	0,24	<0,006	6,0	<0,003	<0,05	0,027	510	0,28	<0,3	<0,001	<0,001
30	0,44	0,37	<0,006	7,2	<0,003	0,078	0,11	340	0,87	1,8	<0,001	<0,001
31	2,1	1,2	0,018	12	<0,003	<0,05	0,021	360	0,23	<0,3	<0,001	<0,001
33d	0,83	1,3	0,011	25	<0,003	0,072	0,099	630	0,92	1300	<0,001	<0,001
37b	2,5	0,10	<0,006	4,5	<0,003	<0,05	<0,015	96	0,14	<0,3	<0,001	<0,001
39b	1,2	0,40	0,008	4900	<0,003	<0,05	0,084	660	0,40	0,86	<0,001	<0,001
40e	<0,3	0,38	0,007	270	0,16	0,25	0,026	870	18	18000	<0,001	0,002
44	2,2	0,20	0,025	430	<0,003	0,057	0,20	500	1,0	1,3	<0,001	0,006
44c	12	0,27	0,024	19	<0,003	<0,05	0,17	240	0,43	<0,3	<0,001	0,005
45d	2,7	1,2	0,18	1,9	0,055	12	0,036	60	0,97	14	<0,001	<0,001
46b	2,5	4,4	<0,006	350	0,003	0,34	0,11	1400	4,2	0,98	<0,001	<0,001
46d	1,8	0,30	0,23	<1,5	0,044	8,0	0,21	62	2,3	2,4	<0,001	<0,001
51	<0,3	0,14	0,032	11	0,003	0,36	0,017	140	5,2	<0,3	<0,001	0,003

Tillståndsklass enligt SGU (2013)

Klass 3	måttlig	måttlig	måttlig	måttlig	måttlig	måttlig	måttlig	måttlig	måttlig	måttlig	måttlig
Klass 4	hög	hög	hög	hög	hög	hög	hög	hög	hög	hög	hög
Klass 5	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt hög	mkt hög

Påverkansklass enligt SGU (2013)

Klass 3	påtaglig	påtaglig		påtaglig		påtaglig
Klass 4	stark	stark		stark		stark
Klass 5	mkt stark	mkt stark		mkt stark		mkt stark

Tabell 17. Fortsättning från föregående sida.

	Kisel filterrat	Barium filterrat	Strontium filterrat	Kobolt filterrat	Molybden filterrat
NR	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
4	6,1	50	360	0,36	3,4
6	4,8	51	470	0,43	2,6
7c	4,1	15	600	0,10	9,3
8b	3,6	48	160	0,089	6,3
10	4,4	41	180	0,54	7,6
10c	6,3	30	280	0,36	1,3
13	6,4	23	96	0,48	1,7
14a	4,9	55	310	0,28	2,7
14b	4,5	34	310	0,26	2,4
14c	3,7	66	380	0,41	1,1
15b	3,4	27	110	0,022	0,33
15c	14	79	300	0,16	0,17
17	7,8	31	170	0,27	1,2
19c	6,3	24	200	2,1	0,91
20	7,7	29	400	0,094	0,36
26c	7,6	3,6	34	0,60	0,29
27	5,6	14	95	0,26	0,79
28c	7,1	52	280	0,026	1,5
30	10	100	410	0,12	2,2
31	6,8	24	160	0,052	0,24
33d	7,9	46	200	0,22	1,1
37b	6,5	36	340	0,026	0,31
39b	9,6	19	180	0,043	0,47
40e	5,3	42	530	2,0	4,6
44	16	49	310	0,57	0,17
44c	14	43	250	0,18	0,16
45d	5,0	63	160	0,33	14
46b	7,8	170	490	1,7	1,7
46d	5,7	43	230	0,22	2,4
51	4,9	55	150	0,36	6,0

De mest avvikande resultaten har markerats med ljusgrått i tabellen utan hänsyn till tillståndet i miljön eller människors hälsa.

JÄMFÖRELSE MED UNDERSÖKNINGEN 2011-2012

Jämfört med undersökningen åren 2011-2012 syns signifikant lägre halter av koppar, bly, kadmium, zink och kisel (Tabell 18).

- **Koppar:** Särskilt i rör 6, 14a, 15c, 19c, 40e och 51 var kopparhalterna betydligt lägre år 2022 jämfört med föregående undersökning (Figur 18). I rör 45d, där den högsta halten uppmättes år 2022, hade halten minskat något jämfört med föregående undersökning. I rör 46d var dock kopparhalten tydligt högre år 2022.
- **Bly:** Störst minskning i blyhalt uppmättes i rör 6 (Figur 20). Den förhöjda blyhalten i rör 8b vid föregående undersökning var fortsatt förhöjd år 2022.
- **Kadmium:** Den måttliga kadmiumhalten i rör 40e vid föregående undersökning var låg år 2022 (Figur 21).
- **Zink:** I flertalet rör minskade zinkhalterna, men de starkt förhöjda zinkhalterna i rör 33d och 40e vid föregående undersökning var ännu högre år 2022.
- **Kisel:** För kisel syns en systematisk minskning av halterna mellan undersökningarna och skillnaderna var förhållandevis små, undantaget rör 37b där halten tydligt ökat.

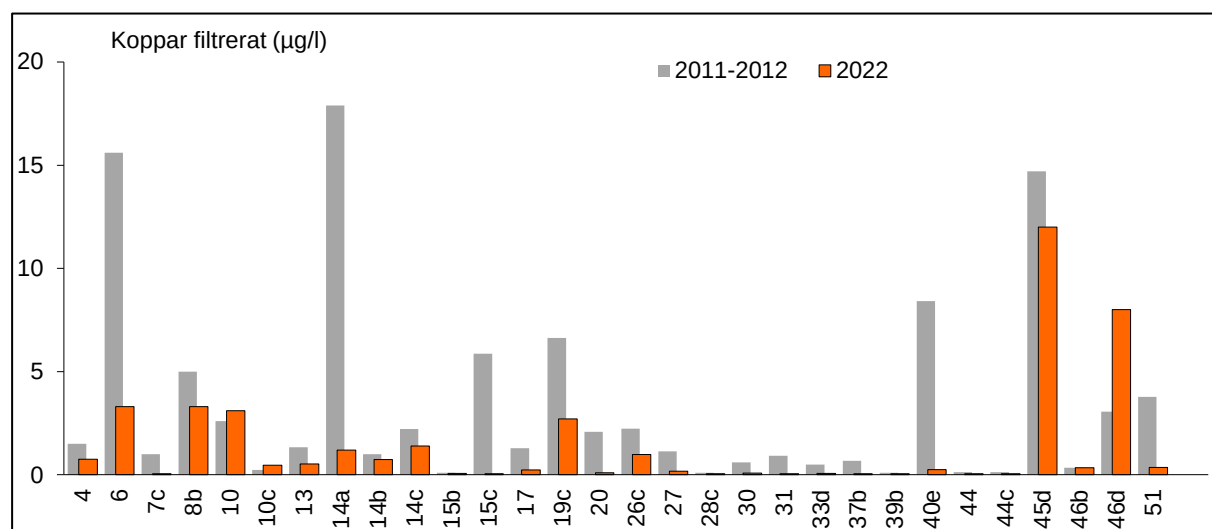
För övriga metaller syns inga generella signifikanta förändringar mellan undersökningarna. För de enskilda metallerna och provpunkterna kan dock följande noteras:

- **Aluminium:** Aluminiumhalten i rör 14a minskade från hög till mycket låg.
- **Arsenik:** Arsenikhalten i rör 31 minskade från hög till låg.
- **Järn:** I rör 15c och 39b var järnhalterna mycket höga år 2022, men låga vid föregående undersökning. Även i rör 17, 40e och 46b hade järnhalterna ökat tydligt. Den mycket höga järnhalten i rör 44 vid föregående undersökning var måttlig år 2022.
- **Krom:** Kromhalten i rör 14a, som var den högsta som uppmättes vid föregående undersökning, minskade från låg till mycket låg.
- **Mangan:** I flera rör, som hade mycket höga manganhalter vid föregående undersökning, uppmättes mycket höga halter även år 2022. Undantagen var rör 4 och 10, där halterna minskade från mycket höga till måttliga. I rör 14a, källa 30 och rör 31 ökade manganhalterna från mycket låga eller låga till höga och i rör 40e ökade halten från mycket låg till mycket hög.
- **Nickel:** Den höga nickelhalten i rör 6 vid föregående undersökning var måttlig år 2022. I rör 19c ökade nickelhalten från måttlig till mycket hög och i rör 40e ökade halten från måttlig till hög.

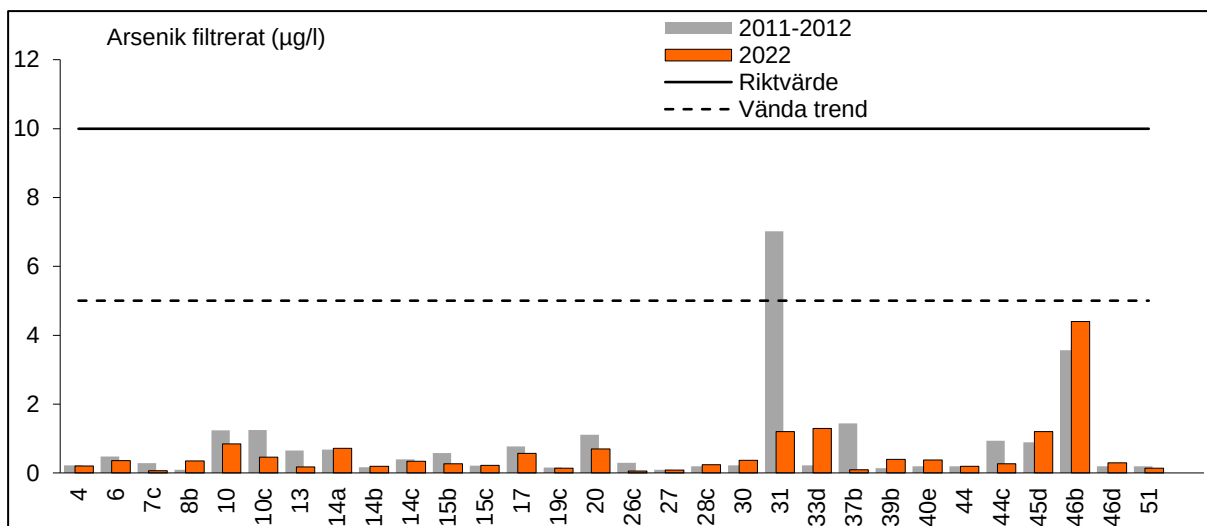
- Kvicksilver: Den förhöjda kvicksilverhalten i det ofiltrerade provet från rör 31 vid föregående undersökning var lägre än rapporteringsgränsen för analysen år 2022.
- Barium: Skillnaderna i analysresultat avseende barium var förhållandevis små mellan de båda undersökningarna, undantaget rör 37b där halten var avvikande låg vid föregående undersökning.
- Strontium: Skillnaderna i analysresultat avseende strontium var förhållandevis små mellan de båda undersökningarna, undantaget rör 37b och 40e där halterna tydligt ökat.
- Kobolt: I rör 4, 6, 10, 26c och 33d var halterna bland de högsta vid föregående undersökning, men minskade tydligt år 2022. I rör 19c, 40e och 46b var kobolthalterna de högsta som uppmättes år 2022 och hade ökat tydligt jämfört med föregående undersökning.
- Molybden: I rör 7c, 40e och 51 var halterna bland de högsta som uppmättes vid föregående undersökning, men minskade tydligt år 2022. I 45d var halten den högsta som uppmättes år 2022 och var i motsvarande nivå vid föregående undersökning.

Tabell 18. Statistisk jämförelse av analysresultaten för metaller (grundämnen) i grundvatten i Stockholms stad mellan undersökningarna åren 2011-2012 och 2022. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde. Om rapporteringsgränsen för en analys varit olika vid de två undersökningarna har resultaten justerats till den högre rapporteringsgränsen för att underlätta jämförelsen

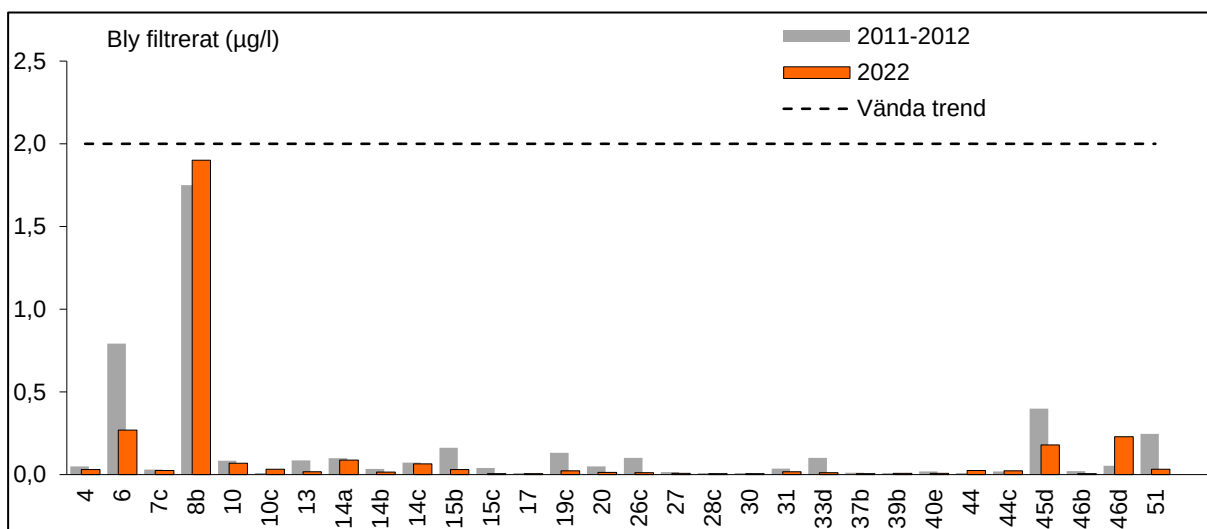
Parameter	Antal provpunkter	Medel 2011-2012	Medel 2022	Antal lägre 2022	Antal högre 2022	Statistisk analys
Aluminium filtrerat (µg/l)	30	9,6	3,7	15	15	Ingen sign. förändring
Arsenik filtrerat (µg/l)	30	0,81	0,55	14	12	Ingen sign. förändring
Bly filtrerat (µg/l)	30	0,15	0,11	21	5	Signifikant minskning
Järn filtrerat (µg/l)	30	130	311	12	16	Ingen sign. förändring
Kadmium filtrerat (µg/l)	30	0,058	0,026	24	3	Signifikant minskning
Koppar filtrerat (µg/l)	30	3,4	1,4	25	3	Signifikant minskning
Krom filtrerat (µg/l)	30	0,094	0,064	19	9	Ingen sign. förändring
Mangan filtrerat (µg/l)	30	265	312	14	16	Ingen sign. förändring
Nickel filtrerat (µg/l)	30	2,2	3,1	22	8	Ingen sign. förändring
Zink filtrerat (µg/l)	30	86	646	27	3	Signifikant minskning
Kvicksilver filtrerat (µg/l)	30	0,002	0,002	1	0	Ingen sign. förändring
Kvicksilver ofiltrerat (µg/l)	30	0,018	0,013	5	2	Ingen sign. förändring
Kisel filtrerat (mg/l)	30	7,7	6,9	23	7	Signifikant minskning
Barium filtrerat (µg/l)	30	45	45	15	15	Ingen sign. förändring
Strontium filtrerat (µg/l)	30	254	272	15	15	Ingen sign. förändring
Kobolt filtrerat (µg/l)	30	0,41	0,42	20	10	Ingen sign. förändring
Molybden filtrerat (µg/l)	30	3,4	2,6	18	12	Ingen sign. förändring



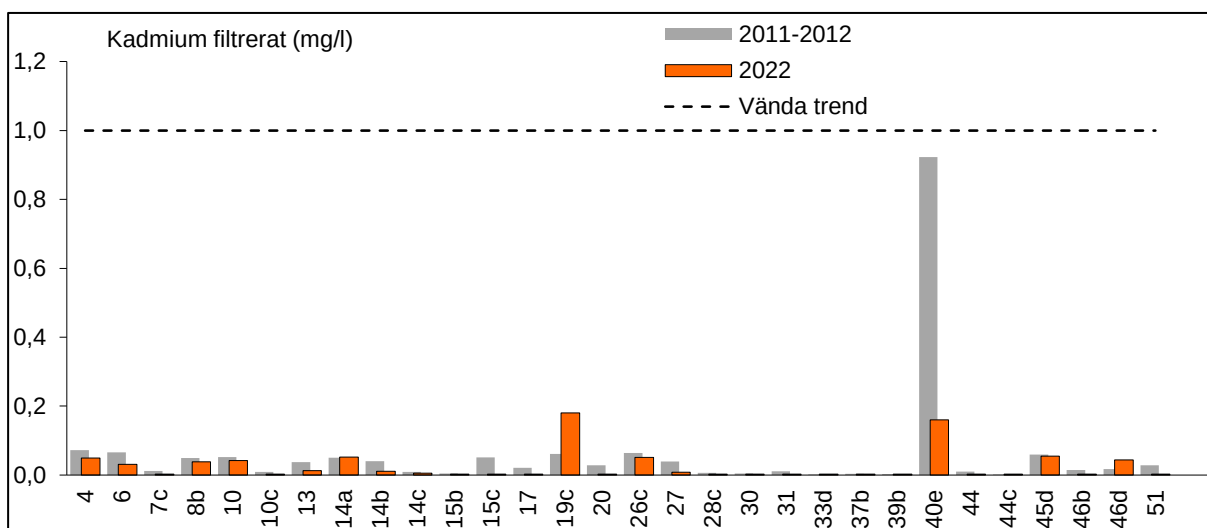
Figur 18. Kopparhalter (filtrerat) i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012.



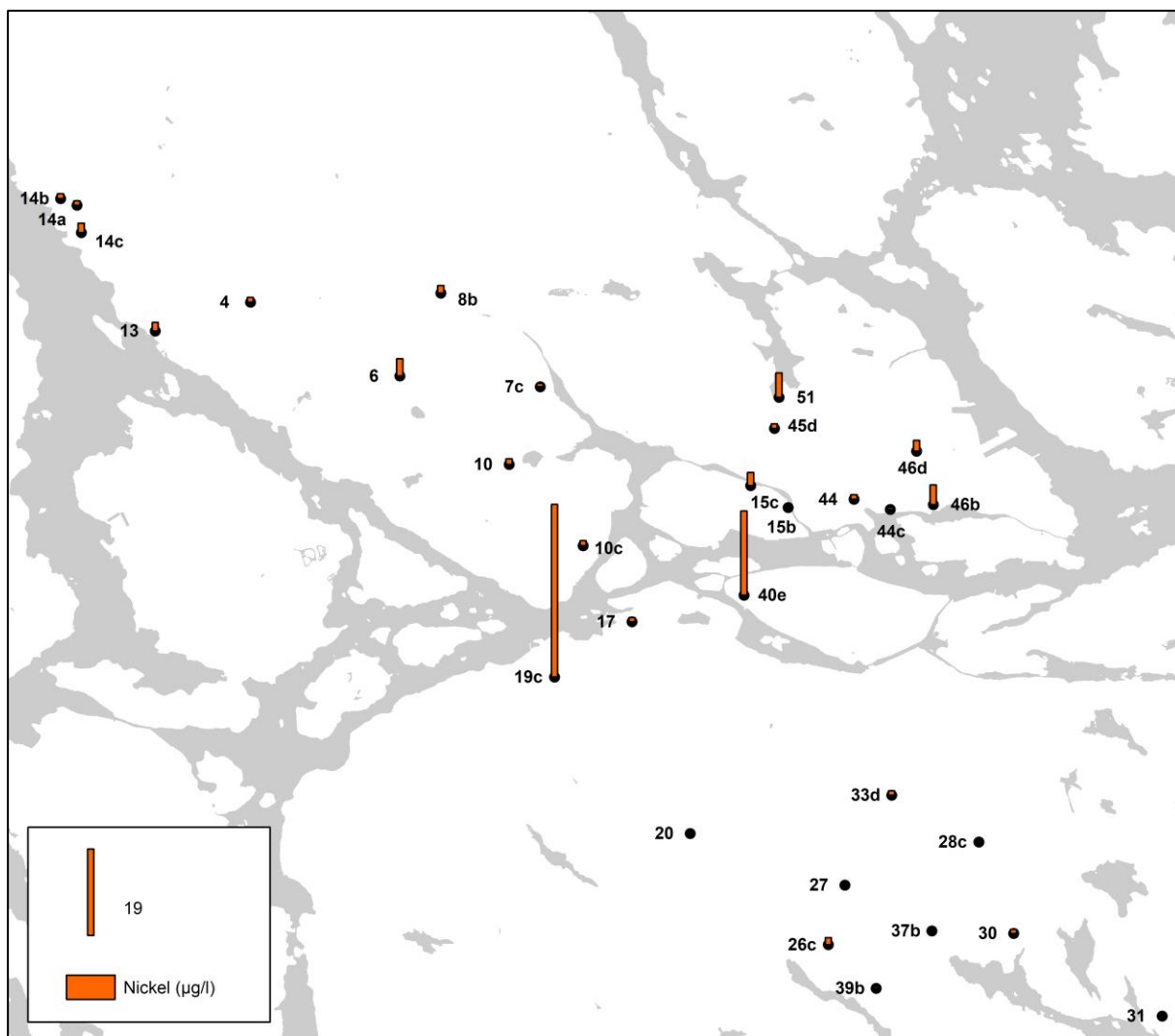
Figur 19. Arsenikhalt (filtrerat) i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Jämförelser görs också mot generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkt för att vända trend (SGU-FS 2019:1).



Figur 20. Blyhalt (filtrerat) i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Jämförelser görs också mot utgångspunkten för att vända trend (SGU-FS 2019:1). Generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå är 10 µg/l.



Figur 21. Kadmiumhalt (filtrerat) i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Jämförelser görs också mot utgångspunkten för att vända trend (SGU-FS 2019:1). Generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå är 5 µg/l.



Figur 22. Geografisk fördelning av nickelhalter (filtrerat) i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Staplarnas höjd är proportionell mot uppmätta halter. Bakgrundskarta från Lantmäteriet.

POLYCYKLISKA AROMATISKA KOLVÄTEN (PAH:ER)

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH:er) är en stor grupp ämnen som är uppbyggda av två eller flera sammanbundna bensenringar. PAH:er finns bl.a. i stenkol och petroleumprodukter men bildas också vid ofullständig förbränning av organiskt material. Tänkbara källor till spridning av PAH:er är bl.a. vedeldning, skogsbränder, cigarettök, fossila bränslen, förbränning av fossila bränslen och däckslitage. Läckage från avloppsledningar och dagvattenledningar är också möjliga källor. Den dominerande källan till PAH:er i Stockholm är vägtrafik (miljobarometern.stockholm.se)

16 olika PAH:er analyserades inom ramen för denna utredning. Dessutom redovisas summahalter för några olika grupperingar.

- Cancerogena PAH:er - benso(a)antracen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen, indeno(1,2,3-cd)pyren och krysen/trifenylen.
- Summa L - naftalen, acenaften och acenaftylen.
- Summa M - antracen, fenantren, fluoranten, fluoren och pyren.
- Summa H - benso(a)antracen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenso(ah)antracen, benso(ghi)perylen och krysen/trifenylen.
- Summa PAH4 - benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(ghi)perylen och indeno(1,2,3-cd)pyren
- Summa PAH16 – summan av samtliga analyserade PAH:er.

Summahalterna ovan har beräknats utifrån följande förutsättningar:

1. Rapporteringsgräns för summaparameter = summan av halva rapporteringsgränserna för respektive ämne.
2. Summahalten = summan av uppmätta halter över rapporteringsgräns (d.v.s. <-värden har räknats som 0).
3. Summahalten = summaparameters rapporteringsgräns (1) om summahalten (2) inte överstiger summaparameters rapporteringsgräns (1).

I SGU:s föreskrifter för grundvatten (SGU-FS 2019:1) anges följande riktvärden på nationell nivå och utgångspunkter för att vända trend:

Parameter	Riktvärde (ng/l)	Vända trend (ng/l)
benso(a)pyrene	10	2
summan PAH4	100	20

Utöver detta finns följande gränsvärden för kemisk ytvattenstatus i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25): antracen 100 ng/l både som årsmedelvärde och maximal tillåten halt, fluoranten 6,3 ng/l som årsmedelvärde och 120 ng/l som maximal tillåten halt samt naftalen 2 000 ng/l som årsmedelvärde och 130 000 ng/l som maximal tillåten halt.

TILLSTÅND OCH PÅVERKAN

Det framgår av Tabell 19 att 14 av de 16 undersökta PAH:erna noterades i halter över rapporteringsgräns vid provtagningen av Stockholms grundvatten år 2022. De vanligast förekommande PAH:erna var pyren i åtta provpunkter samt fenantren, fluoranten, krysen + trifenylen och bens(b)fluoranten i sju provpunkter vardera. Acenaftylen och dibenso(ah)antracen förekom inte i rapporterbara halter i någon provpunkt. Totalt hittades PAH:er i nio av 29 provpunkter.

Bedömningsgrunder finns för benso(a)pyren och summa PAH4 (benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(ghi)perylen och indeno(1,2,3-cd)pyren) enligt Tabell 7 på sidan 13. Bens(a)pyren rapporterades i sex rör, men förekom endast i mycket låga eller låga halter (Tabell 20). PAH4 har beräknats till halter över rapporteringsgränsen i sex rör, i samtliga fall inom ramen för mycket låga eller låga halter.

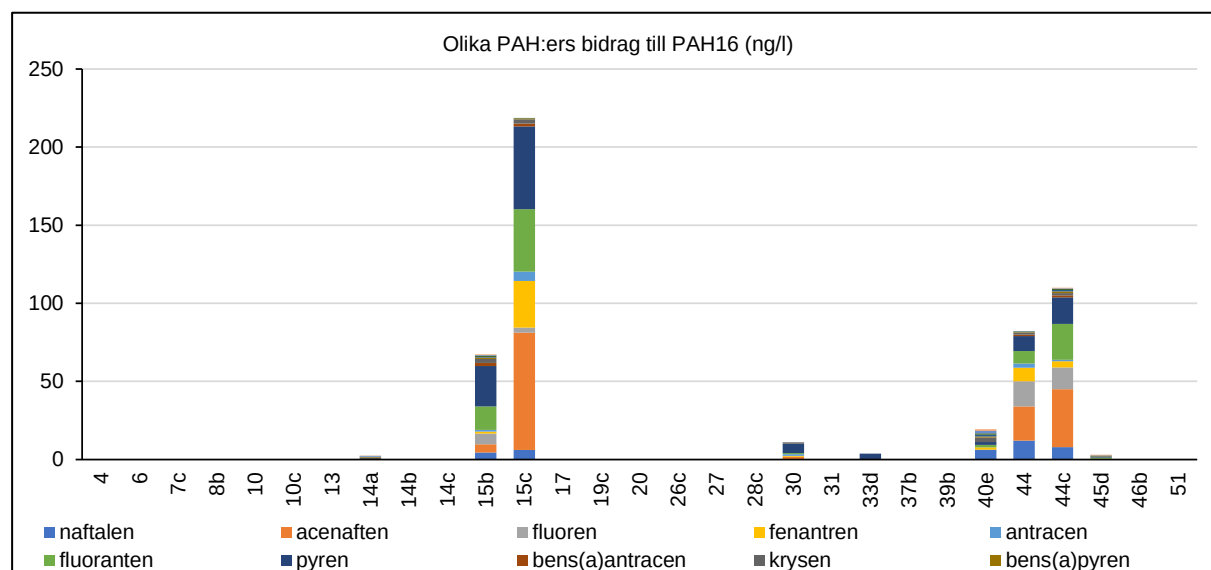
Tabell 19. Sammanfattning av analysresultaten för polycykliska aromatiska kolväten (PAH:er) i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. I förekommande fall jämförs resultaten med riktvärden i SGU:s föreskrifter för grundvatten (SGU-FS 2019:1). Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde

Parameter	Antal prov	Antal fynd	Median	Min	Medel	Max	Riktvärde	Antal fynd över riktvärde
Naftalen (ng/l)	29	5	<3	<3	5,1	12 (<30)		
Acenaftilen (ng/l)	29	0	<0,6	<0,6	0,61	<1		
Acenaften (ng/l)	29	5	<0,6	<0,6	5,4	75		
Fluoren (ng/l)	29	4	<0,6	<0,6	2,1	16		
Fenantren (ng/l)	29	7	<0,2	<0,2	2,4	30		
Antracen (ng/l)	29	5	<0,2	<0,2	0,59	5,9		
Fluoranten (ng/l)	29	7	<0,2	<0,2	3,5	40		
Pyren (ng/l)	29	8	<0,6	<0,6	4,7	53		
Bens(a)antracen (ng/l)	29	4	<0,6	<0,6	0,72	2,0		
Krysen + Trifenylen (ng/l)	29	7	<0,6	<0,6	0,91	3,0		
Bens(b)fluoranten (ng/l)	29	7	<0,2	<0,2	0,33	1,1		
Bens(k)fluoranten (ng/l)	29	5	<0,2	<0,2	0,26	0,98		
Bens(a)pyren (ng/l)	29	6	<0,2	<0,2	0,28	0,92	10	0
Dibenso(ah)antracen (ng/l)	29	0	<0,6	<0,6	0,60	<0,6		
Benso(ghi)perylen (ng/l)	29	6	<0,2	<0,2	0,28	1,6		
Indeno(123cd)pyren (ng/l)	29	5	<0,2	<0,2	0,25	1,0		
PAH, summa 4 (ng/l)	29	6	<0,4	<0,4	0,76	4,4	100	0
PAH, summa 16 (ng/l)	29	6	<4,4	<4,4	22	219		
PAH, summa cancerogena (ng/l)	29	6	<1,3	<1,3	2,1	7,0		
PAH, summa övriga (ng/l)	29	7	<3,1	<3,1	20	213		
PAH, summa L (ng/l)	29	5	<2,1	<2,1	8,5	81		
PAH, summa M (ng/l)	29	8	<0,9	<0,9	12	132		
PAH, summa H (ng/l)	29	6	<1,4	<1,4	2,3	8,3		

Påverkan avseende benso(a)pyren bedömdes vara måttlig i rör 15b, 40e och 44c. I övriga rör blev bedömningen ingen eller obetydlig påverkan. För PAH4 var påverkan måttlig i rör 14a, 15b, 40e och 44c, men i övriga rör blev bedömningen ingen eller obetydlig påverkan.

I övrigt noterades anmärkningsvärda halter enligt Tabell 20. Högst halter av de enskilda PAH:erna uppmättes för acenaften, pyren, fluoranten, naftalen och fenantren. Högst halter summa PAH16 uppmättes i grundvattenrör 15b, 15c, 44 och 44c (Figur 23).

Gränsvärdet för kemisk ytvattenstatus i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) avseende fluoranten som årsmedelvärde (6,3 ng/l) överskreds i grundvattenrör 15b, 15c, 44 och 44c.



Figur 23. Olika PAH:ers bidrag till PAH16 i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Resultat lägre än rapporteringsgränsen redovisas som 0 ng/l.

GRUNDVATTEN I STOCKHOLM 2022 – RESULTAT OCH DISKUSSION

Tabell 20. Analysresultaten för polycykliska aromatiska kolväten (PAH:er) i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Tillstånds- och påverkansbedömning enligt bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013)

	Naftalen	Acenafitylen	Acenaften	Fluoren	Fenantren	Antracen	Fluoranten	Pyren	Bens(a)antracen	Krysen + Trifenylene	Bens(b)fluoranten	Bens(k)fluoranten	Bens(a)pyren	Dibenso(ah)antracen	Benso(ghi)perylene	Indeno(123cd)pyren	PAH, summa 4	PAH, summa 16
NR	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l
4	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
6	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
7c	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
8b	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
10	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
10c	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
13	<15	<0,6	<0,6	<2	<5	<0,5	<2	<2	<0,6	<0,8	<1	<0,2	<0,2	<0,6	<0,4	<0,2	<0,9	<16
14a	<30	<1	<2	<4	<13	<1	<5	<5	<0,6	1,2	0,45	0,20	<0,2	<0,6	0,43	0,21	1,3	<32
14b	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
14c	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
15b	4,4	<0,6	5,4	6,9	1,2	1,0	15	26	2,0	2,4	1,0	0,41	0,78	<0,6	0,36	0,44	2,2	67
15c	6,2	<0,6	75	3,2	30	5,9	40	53	1,8	2,8	0,39	<0,2	0,43	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	219
17	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
19c	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
20	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
26c	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
27	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
28c	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
30	<3	<0,6	1,7	<0,6	0,64	1,0	0,87	5,9	<0,6	0,86	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	11
31	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
33d	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	3,7	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
37b	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
39b	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
40e	6,3	<0,6	<0,6	<0,6	1,5	<0,2	1,6	1,7	<0,6	3,0	0,77	0,98	0,92	<0,6	1,6	1,0	4,4	19
44	12	<0,6	22	16	8,7	2,7	8,0	9,7	0,77	1,3	0,37	0,25	0,26	<0,6	0,27	<0,2	0,89	82
44c	8,0	<0,6	37	14	4,0	0,75	23	17	1,3	1,5	1,1	0,83	0,81	<0,6	0,35	0,41	2,7	110
45d	<3	<0,6	<0,6	<0,6	0,58	<0,2	0,61	0,81	<0,6	<0,6	0,22	<0,2	0,24	<0,6	0,27	0,28	0,77	<4,4
46b	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4
46d																		
51	<3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,6	<0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,6	<0,2	<0,2	<0,4	<4,4

Tillståndsklass enligt SGU (2013), gäller samtliga parametrar

Klass 3
Klass 4
Klass 5

måttlig
hög
mkt hög

måttlig
hög
mkt hög

Påverkansklass enligt SGU (2013)

Klass 3
Klass 4
Klass 5

påtaglig
stark
mkt stark

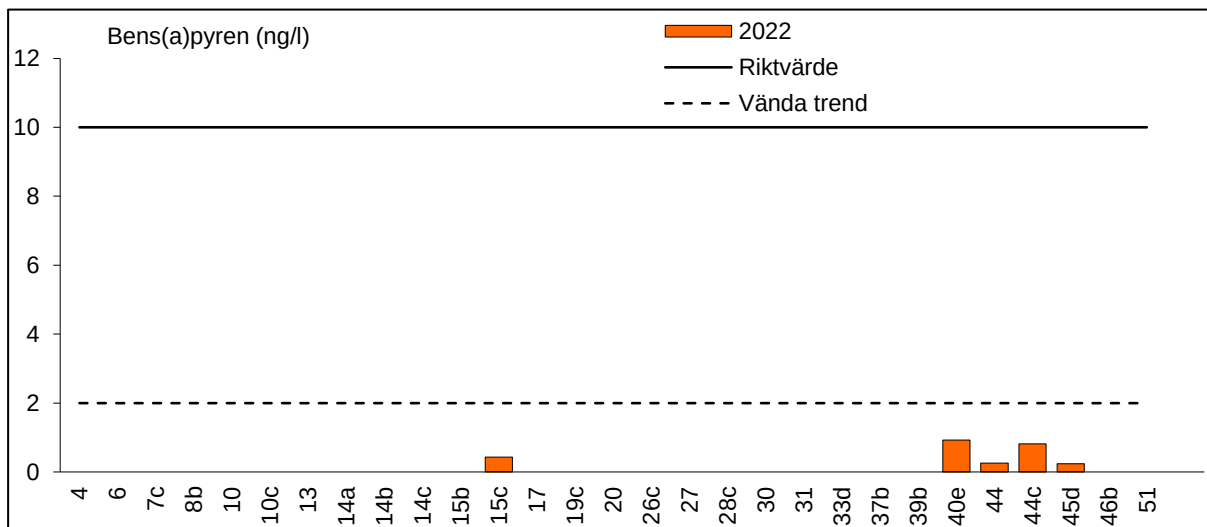
påtaglig
stark
mkt stark

Rastrering för övrigt anmärkningsvärda resultat. Egen klassning för att nyansera resultaten.

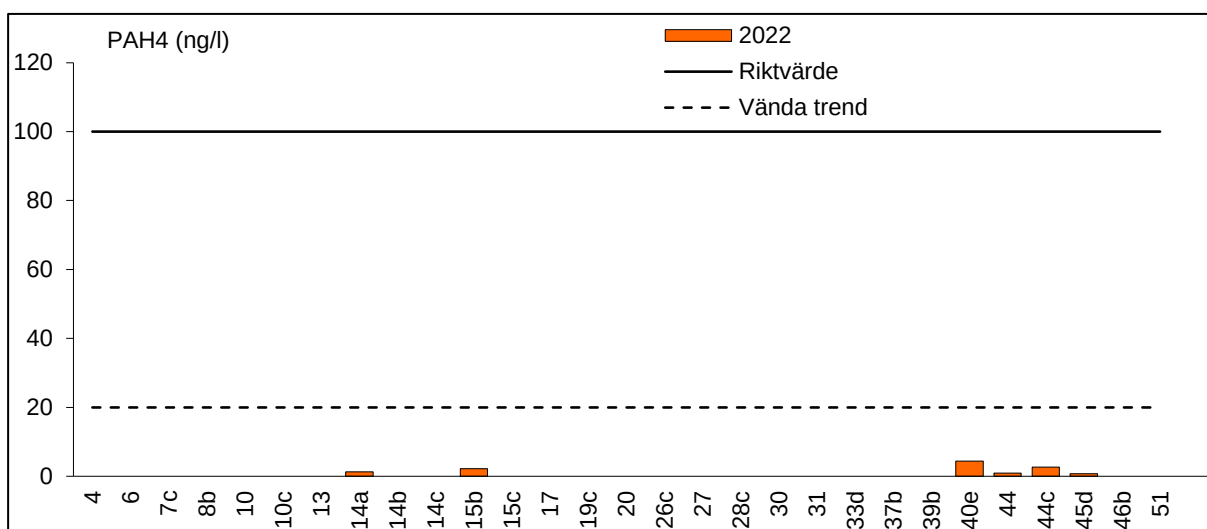
	Liten anmärkning (halt i nivå med rapporteringsgräns)
	Tydlig anmärkning (halt tydligt högre än rapporteringsgräns)
	Stor eller mycket stor anmärkning (avvikande hög halt)

STATUS

Riktvärdena för benso(a)pyren och PAH4 överskreds inte i något fall. Mätvärdena visade därmed att god kemisk grundvattenstatus föreligger med avseende på benso(a)pyren och PAH4.



Figur 24. Bens(a)pyren i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkt för att vända trend (SGU-FS 2019:1). Resultat lägre än rapporteringsgränsen redovisas som 0 ng/l.



Figur 25. PAH4 i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkt för att vända trend (SGU-FS 2019:1). Resultat lägre än rapporteringsgränsen redovisas som 0 ng/l.

JÄMFÖRELSE MED UNDERSÖKNINGEN 2011-2012

Jämfört med undersökningen åren 2011-2012 syns ingen signifikant förändring i uppmätta PAH-halter, varken för enskilda ämnen eller summaparametrar (Tabell 21).

Vid föregående undersökning var halterna i flertalet fall lägre än rapporteringsgränsen för analysen, eftersom rapporteringsgränserna var förhållandevis höga (10-100 ng/l) jämfört med nuvarande undersökning med rapporteringsgräns oftast 0,2-0,6 ng/l. Eftersom de högre rapporteringsgränserna får gälla vid jämförelsen blir det statistiska materialet mycket begränsat.

Den allmänna tendensen är dock att halterna minskat, sett till medelvärden och antalet rör där halterna var lägre eller högre år 2022. Den tydligaste minskningen kan ses för acenaften, där halterna minskat i sex av 24 rör och där halten var avvikande hög i rör 10 (1350 ng/l) vid

föregående undersökning (Figur 26). I rör 10 var acenaftenhalten år 2022 lägre än rapporteringsgränsen (<0,6 ng/l). I rör 10 var även halterna av acenaften och fluoranten (Figur 28) lägre år 2022.

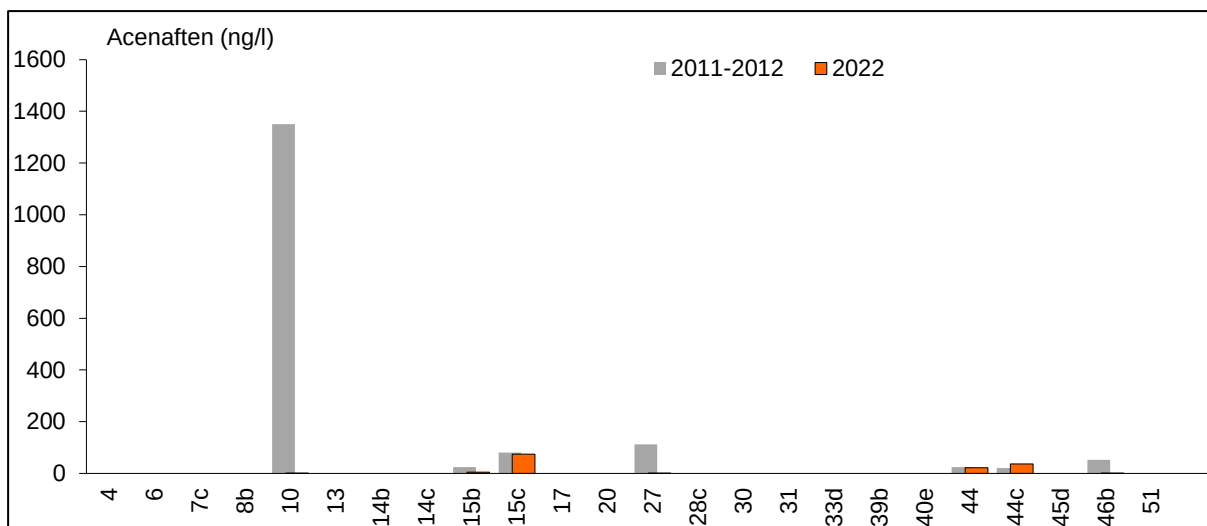
I rör 15b och 15c, där de högsta halterna uppmättes vid föregående undersökning undantaget rör 10, förekom rapporterbara halter av acenaften (Figur 26), fluoren (Figur 27), fluoranten (Figur 28) och pyren vid båda undersökningarna. I samtliga dessa fall rapporterades lägre halter år 2022 jämfört med föregående undersökning. Detsamma gäller krysen och bens(a)antracen i rör 15c samt acenaften i rör 44.

I rör 14c och 33d noterades rapporterbara halter av naftalen (10 respektive 19 ng/l) vid undersökningen 2011-2012, men vid undersökningen 2022 var halterna lägre än rapporteringsgränsen (<3 ng/l). Detsamma gäller acenaften och fluoren i rör 46b, bens(b)fluoranten i rör 7c samt acenaften i rör 27, där rapporterbara halter uppmättes vid föregående undersökning, men halterna var lägre än rapporteringsgränsen år 2022.

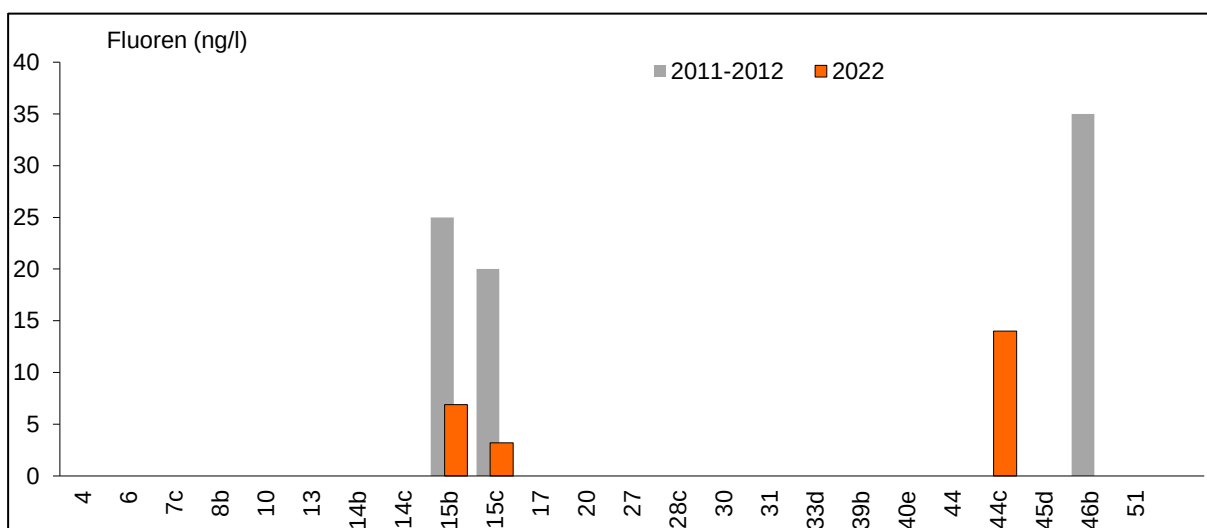
Den tydligaste ökningen noterades i rör 44c, där halterna av acenaften, fluoren, fluoranten och pyren var något högre år 2022 jämfört med föregående undersökning.

Tabell 21. Statistisk jämförelse av analysresultaten för PAH i grundvatten i Stockholms stad mellan undersökningarna åren 2011-2012 och 2022. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde. Om rapporteringsgränsen för en analys varit olika vid de två undersökningarna har resultaten justerats till den högre rapporteringsgränsen för att underlätta jämförelsen

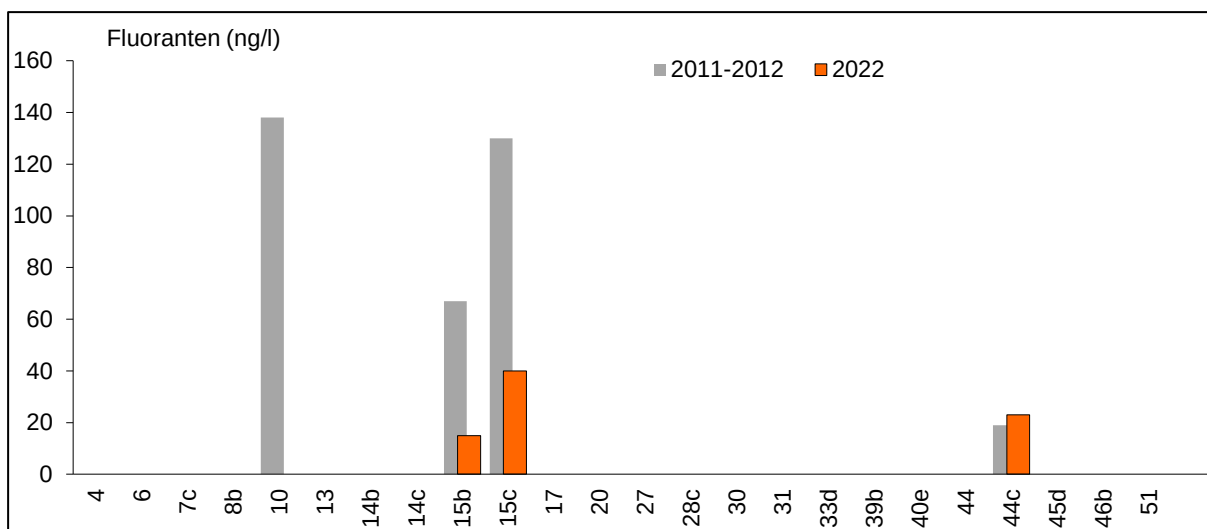
Parameter	Antal provpunkter	Medel 2011-2012	Medel 2022	Antal lägre 2022	Antal högre 2022	Statistisk analys
Naftalen (ng/l)	24	52	51	2	0	Ingen sign. förändring
Acenaften (ng/l)	24	11	10	1	0	Ingen sign. förändring
Acenaften (ng/l)	24	76	13	6	1	Ingen sign. förändring
Fluoren (ng/l)	24	16	13	3	1	Ingen sign. förändring
Fenantren (ng/l)	24	19	19	0	0	Ingen sign. förändring
Antracen (ng/l)	24	15	15	0	0	Ingen sign. förändring
Fluoranten (ng/l)	24	31	19	3	1	Ingen sign. förändring
Pyren (ng/l)	24	39	34	2	1	Ingen sign. förändring
Bens(a)antracen (ng/l)	24	10	10	1	0	Ingen sign. förändring
Krysen + Trifenylen (ng/l)	24	10	10	1	0	Ingen sign. förändring
Bens(b)fluoranten (ng/l)	24	10	10	1	0	Ingen sign. förändring
Bens(k)fluoranten (ng/l)	24	10	10	0	0	Ingen sign. förändring
Bens(a)pyren (ng/l)	24	15	15	0	0	Ingen sign. förändring
Dibenso(ah)antracen (ng/l)	24	10	10	0	0	Ingen sign. förändring
Benso(ghi)perylen (ng/l)	24	10	10	0	0	Ingen sign. förändring
Indeno(123cd)pyren (ng/l)	24	10	10	0	0	Ingen sign. förändring
PAH, summa 4 (ng/l)	24	20	20	0	0	Ingen sign. förändring
PAH, summa 16 (ng/l)	24	196	123	3	1	Ingen sign. förändring
PAH, summa cancerogena (ng/l)	24	37	37	0	0	Ingen sign. förändring
PAH, summa övriga (ng/l)	24	163	91	3	1	Ingen sign. förändring
PAH, summa L (ng/l)	24	95	32	4	2	Ingen sign. förändring
PAH, summa M (ng/l)	24	67	51	3	1	Ingen sign. förändring
PAH, summa H (ng/l)	24	42	42	0	0	Ingen sign. förändring



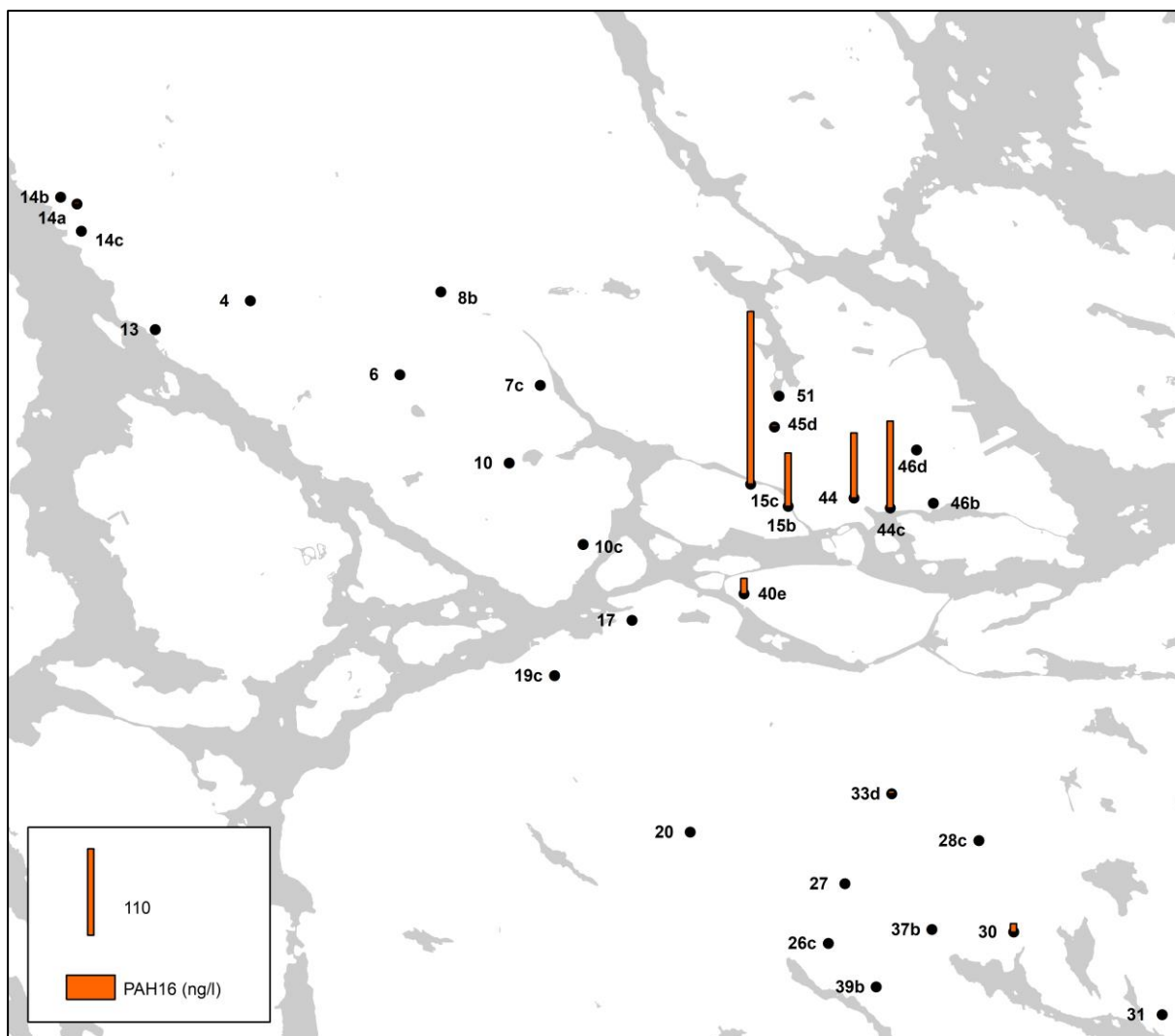
Figur 26. Acenaften i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Resultat lägre än rapporteringsgränsen som användes vid undersökningen åren 2011-2012 redovisas som 0 ng/l.



Figur 27. Fluoren i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Resultat lägre än rapporteringsgränsen som användes vid undersökningen åren 2011-2012 redovisas som 0 ng/l.



Figur 28. Fluoranten i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Resultat lägre än rapporteringsgränsen som användes vid undersökningen åren 2011-2012 redovisas som 0 ng/l.



Karta 1. Summa PAH16 i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Resultat lägre än rapporteringsgränsen redovisas som 0 ng/l. Staplarnas höjd är proportionell mot uppmätta halter. Bakgrundskarta från Lantmäteriet.

KLORERADE ALIFATER SAMT BTEX

Klorerade alifatiska kolväten är en stor grupp av ämnen som har använts i stor omfattning inom industrin som bl.a. avfettnings- och extraktionsmedel samt som råvaror vid framställning av färger och ett stort antal kemiska produkter. Deras goda fettlösande egenskaper gör att de bl.a. använts inom kemtvätt, elektronikindustri, kemiteknisk industri och metallindustri.

Uppdelningen av olika ämnen styrs av antalet kolväten (metan/etan/propan) och antalet halogener och deras position på kolkedjorna. Därutöver skiljs även på etan (enkelbindning mellan kolatomerna) och eten (dubbelbindning mellan kolatomerna). Eten kallas även etylen, varför till exempel namnet trikloretalen (trikloretalen) förekommer. Triklormetan (kloroform), bromdiklormetan och dibromklormetan tillhör alla gruppen trihalometaner. Trihalometaner där alla tre halogener är samma kallas haloformer (kloroform och bromoform).

BTEX är ett samlingsnamn för bensen, toluen, etylbensen och xylener. BTEX förekommer i många produkter, bland annat bensin, diesel, eldningsolja och smörjolja, där alifater är huvudprodukterna. Källor till BTEX kan vara spill och läckage från bensin-, olje- och dieselhantering.

Följande ämnen, som ingår i gruppen halogenerade alifater samt BTEX, har analyserats inom ramen för denna utredning:

- diklormetan, triklormetan (kloroform), tetraklormetan,
- 1,1-dikloretan, 1,2-dikloretan, 1,1,1-trikloretan, 1,1,2-trikloretan,
- 1,2-diklorpropan,
- trans-1,2-dikloretan, cis-1,2-dikloretan, trikloretan, tetrakloretan, vinylklorid (kloretan),
- 1,2-dibrommetan, dibromklormetan, bromdiklormetan,
- bensen, toluen, etylbensen och summa xylener.

Summa tri- och tetrakloretan har beräknats enligt samma förutsättningar som för PAH:ernas summaparametrar.

I SGU:s föreskrifter för grundvatten (SGU-FS 2019:1) anges följande riktvärden på nationell nivå och utgångspunkter för att vända trend:

Parameter	Riktvärde (µg/l)	Vända trend (µg/l)
Triklormetan	100	50
1,2-dikloretan	3	0,5
Summa tri- och tetrakloretan	10	2
Bensen	1	0,2

Utöver detta finns också följande gränsvärden för kemisk ytvattenstatus i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25): tetraklormetan 12 µg/l och diklormetan 20 µg/l som årsmedelvärden.

TILLSTÅND OCH PÅVERKAN

Klorerade alifatiska kolväten och BTEX analyserades i 30 provpunkter vid undersökningen av Stockholms grundvatten år 2022. Rapportierbara halter påträffades i 25 av dessa. Av Tabell 22 framgår att 15 av de 21 undersökta ämnena förekom i halter över rapporteringsgräns. De vanligast förekommande ämnena var cis-1,2-dikloretan i 16 provpunkter, trikloretan i 13 och toluen i 10 provpunkter. Vissa ämnen (1,2-diklorpropan, tetraklormetan, 1,1,2-trikloretan, 1,2-dibrommetan, dibromklormetan och bromdiklormetan) förekom inte i rapportierbara halter i någon provpunkt.

Bedömningsgrunder finns för triklormetan, 1,2-dikloretan, summa tri- och tetrakloretan samt bensen enligt Tabell 7 på sidan 13.

Tabell 22. Sammanfattning av analysresultaten för klorerade alifater och BTEX i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. I förekommande fall jämförs resultaten med riktvärden i SGU:s föreskrifter för grundvatten (SGU-FS 2019:1). Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som halva värdet

Parameter	Antal prov	Antal fynd	Median	Min	Medel	Max	Riktvärde	Antal fynd över riktvärde
Diklormetan (µg/l)	30	3	<0,1	<0,1	9,1	270		
1,1-dikloreten (µg/l)	30	3	<0,02	<0,02	0,026	0,16		
1,2-dikloreten (µg/l)	30	3	<0,02	<0,02	0,035	0,27	3	0
Trans-1,2-dikloreten (µg/l)	30	4	<0,02	<0,02	0,033	0,19		
Cis-1,2-dikloreten (µg/l)	30	16	0,025	<0,02	1,5	22		
1,2-diklorpropan (µg/l)	30	0	<0,02	<0,02	0,020	<0,02		
Triklormetan (kloroform) (µg/l)	30	2	<0,02	<0,02	0,023	0,077	100	0
Tetraklormetan (µg/l)	30	0	<0,02	<0,02	0,020	<0,02		
1,1,1-trikloreten (µg/l)	30	4	<0,02	<0,02	0,024	0,058		
1,1,2-trikloreten (µg/l)	30	0	<0,02	<0,02	0,020	<0,02		
Triklloreten (µg/l)	30	13	<0,02	<0,02	1,3	35		
Tetrakloreten (µg/l)	30	8	<0,02	<0,02	37	1100		
Summa tri- och tetrakloreten (µg/l)	30	13	<0,02	<0,02	38	1135	10	1
Vinylklorid (µg/l)	30	5	<0,02	<0,02	0,25	5,9		
1,1-dikloreten (µg/l)	30	4	<0,02	<0,02	0,039	0,45		
1,2-dibrometan (µg/l)	30	0	<0,02	<0,02	0,020	<0,02		
Dibromklormetan (µg/l)	30	0	<0,02	<0,02	0,020	<0,02		
Bromdiklormetan (µg/l)	30	0	<0,02	<0,02	0,020	<0,02		
Bensen (µg/l)	30	4	<0,02	<0,02	0,024	0,12	1	0
Toluen (µg/l)	30	10	<0,02	<0,02	0,035	0,13		
Etylbensen (µg/l)	30	1	<0,02	<0,02	0,021	0,043		
Summa xylener (µg/l)	30	6	<0,04	<0,04	0,045	0,099		

Triklormetan förekom i rapporterbara halter i två rör (8b och 10) men förekom endast långt under gränsen till mycket låga halter (Tabell 23 och Tabell 7 på sidan 13). 1,2-dikloreten påträffades i tre rör (13, 14a och 14b). I rör 13 och 14b bedömdes halterna vara måttliga, men i rör 14a var halten låg. I övriga provpunkter var halterna lägre än rapporteringsgränsen och därmed mycket låga.

Summa tri- och tetrakloreten har beräknats till halter över rapporteringsgränsen i 13 rör, i flertalet fall inom ramen för mycket låga eller låga halter. I rör 7c och 51 var dock halterna höga och i rör 10 var halten mycket hög (Tabell 23). Den mycket höga halten i rör 10 orsakades av avvikande hög halt tetrakloreten, men även triklloreten var mycket förhöjd i detta rör.

Bensen noterades i rapporterbara halter i fyra rör (6, 28c, 33d och 39b). Den högsta halten uppmättes i rör 33d och denna halt bedömdes vara måttligt hög (Tabell 23). I rör 6, 28c och 39b var halterna låga och i övriga rör där analysen gav halter lägre än rapporteringsgränsen var halterna av bensen mycket låga.

Påtaglig påverkan noterades för 1,2-dikloreten i rör 13 och 14b samt bensen i rör 33d (Tabell 23). För tri- och tetrakloreten var påverkan stark i rör 7c och 51 samt mycket stark i rör 10. Måttlig påverkan förekom i några fall (1,2-dikloreten i rör 14a, tri- och tetrakloreten i rör 13, 14a, 14b, 14c, 19c, 46b och källa 30 samt bensen i rör 6, 28c och 39b). I övriga rör blev bedömningen ingen eller obetydlig påverkan med avseende på triklormetan, 1,2-dikloreten, summa tri- och tetrakloreten samt bensen.

För övriga analyserade ämnen noterades anmärkningsvärda halter enligt Tabell 23. Högst halter av de enskilda ämnena uppmättes för diklormetan i källa 30, cis-1,2-dikloreten i rör 10, cis-1,2-dikloreten och vinylklorid i rör 7c samt cis-1,2-dikloreten i rör 33d.

STATUS

Riktvärdena för triklormetan, 1,2-dikloreten och bensen överskreds inte i något fall. Mätvärdena visade därmed att god kemisk grundvattenstatus föreligger med avseende på dessa ämnen. Riktvärdet för tri- och tetrakloreten överskreds däremot i rör 10, vilket gav otillfredsställande kemisk grundvattenstatus.

Tabell 23. Analysresultaten för klorerade alifater och BTEX i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Tillstånds- och påverkansbedömning enligt bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013)

	Diklormetan	1,1-dikloretan	1,2-dikloretan	Trans-1,2-dikloretan	Cis-1,2-dikloretan	1,2-diklorpropan	Triklormetan (kloroform)	Tetraklormetan	1,1,1-trikloretan	1,1,2-trikloretan	Trikloretan	Tetrakloretan	Summa tri- och tetrakloretan	Vinylklorid	1,1-dikloretan
NR	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
4	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
6	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
7c	<0,1	0,16	<0,02	0,12	8,9	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	2,7	4,4	7,1	5,9	0,050
8b	<0,1	0,025	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,062	<0,02	0,053	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
10	<0,1	<0,02	<0,02	0,19	22	<0,02	0,077	<0,02	<0,02	<0,02	35	1100	1135	0,76	0,45
10c	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
13	<0,1	<0,02	0,27	0,12	0,75	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,32	0,045	0,37	<0,02	0,069
14a	<0,1	<0,02	0,078	<0,02	0,40	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,18	<0,02	0,18	<0,02	<0,02
14b	<0,1	<0,02	0,16	<0,02	0,44	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,20	<0,02	0,20	<0,02	<0,02
14c	0,60	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,036	0,094	0,13	<0,02	<0,02
15b	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	0,021	<0,02	<0,02	<0,02	0,058	<0,02	0,024	<0,02	0,024	<0,02	<0,02
15c	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	0,058	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,085	<0,02
17	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
19c	<0,1	0,066	<0,02	<0,02	0,028	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,13	<0,02	0,13	<0,02	<0,02
20	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	0,033	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,020	0,023	0,043	<0,02	<0,02
26c	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
27	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
28c	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	0,049	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
30	270	<0,02	<0,02	<0,02	0,72	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,042	0,067	0,11	0,11	<0,02
31	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,029	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
33d	<0,1	<0,02	<0,02	0,049	9,6	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,036	<0,02	0,036	<0,02	0,074
37b	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
39b	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
40e	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
44	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	0,034	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
44c	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	0,11	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,12	<0,02
45d	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,048	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
46b	0,74	<0,02	<0,02	<0,02	0,066	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,074	0,17	0,24	<0,02	<0,02
46d	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
51	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	0,22	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,53	1,8	2,3	<0,02	<0,02

Tillståndsklass enligt SGU (2013)

Klass 3	måttlig	måttlig	måttlig
Klass 4	hög	hög	hög
Klass 5	mkt hög	mkt hög	mkt hög

Påverkansklass enligt SGU (2013)

Klass 3	påtaglig	påtaglig	påtaglig
Klass 4	stark	stark	stark
Klass 5	mkt stark	mkt stark	mkt stark

Rastrering för övrigt anmärkningsvärda resultat. Egen klassning för att nyansera resultaten.

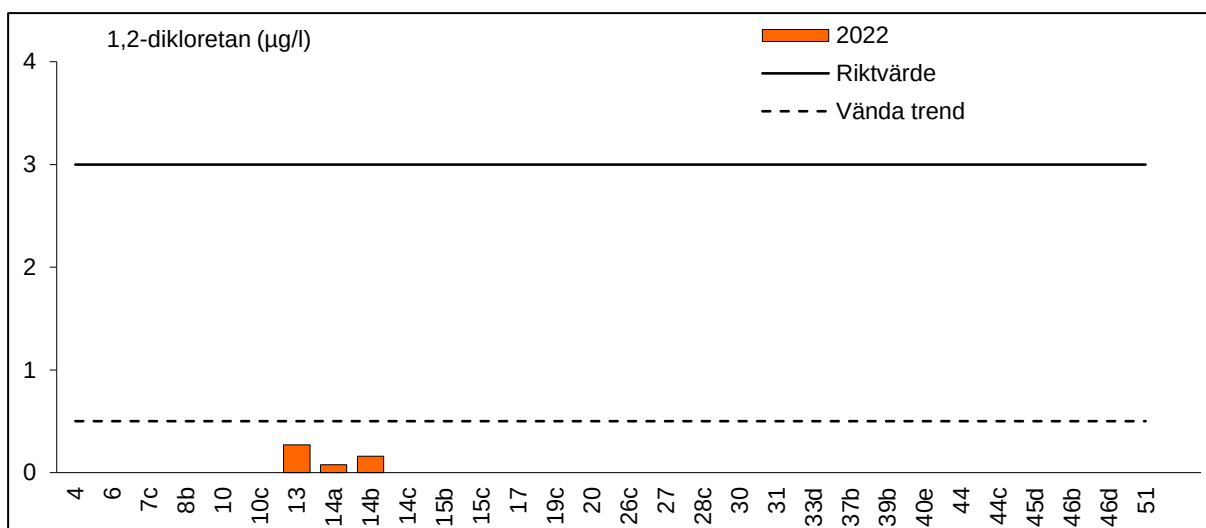
	Liten anmärkning (halt i nivå med rapporteringsgräns)
	Tydlig anmärkning (halt tydligt högre än rapporteringsgräns)
	Stor eller mycket stor anmärkning (avvikande hög halt)

Tabell 23. Fortsättning från föregående sida

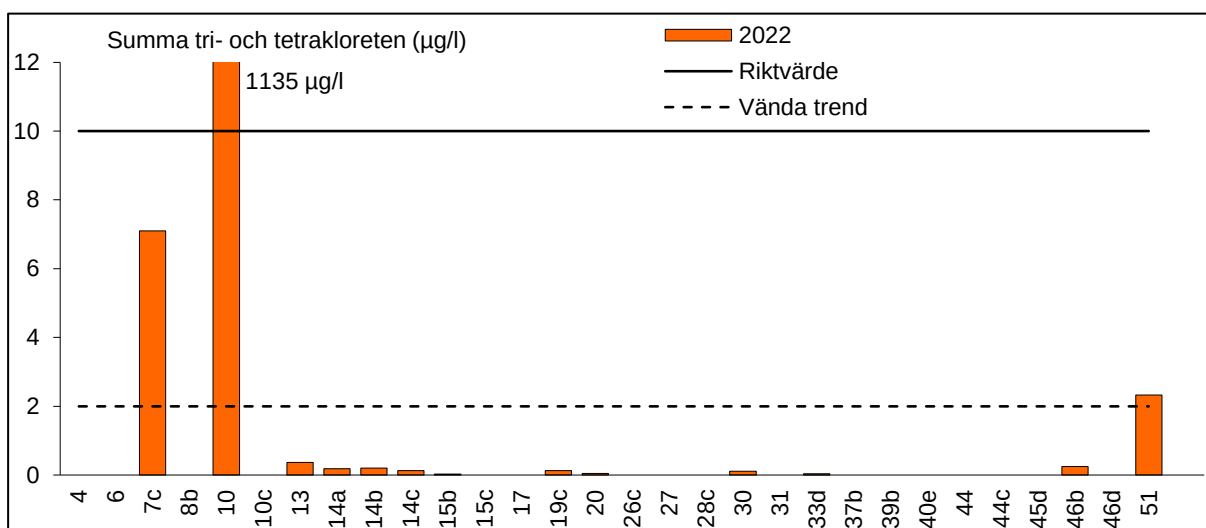
	1,2-dibrometan	Dibromklormetan	Bromdiklormetan	Bensen	Toluen	Etylbensen	Summa xylener
NR	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
4	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
6	<0,02	<0,02	<0,02	0,027	0,13	<0,02	0,10
7c	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,029	<0,02	<0,04
8b	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
10	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,043	0,051
10c	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,029	<0,02	<0,04
13	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
14a	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
14b	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
14c	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
15b	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
15c	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
17	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
19c	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
20	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
26c	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,080	<0,02	0,075
27	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
28c	<0,02	<0,02	<0,02	0,029	0,10	<0,02	0,055
30	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
31	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,028	<0,02	<0,04
33d	<0,02	<0,02	<0,02	0,12	0,052	<0,02	<0,04
37b	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
39b	<0,02	<0,02	<0,02	0,023	0,080	<0,02	0,052
40e	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,087	<0,02	0,049
44	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
44c	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
45d	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
46b	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
46d	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
51	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,035	<0,02	<0,04

måttlig
hög
mkt hög

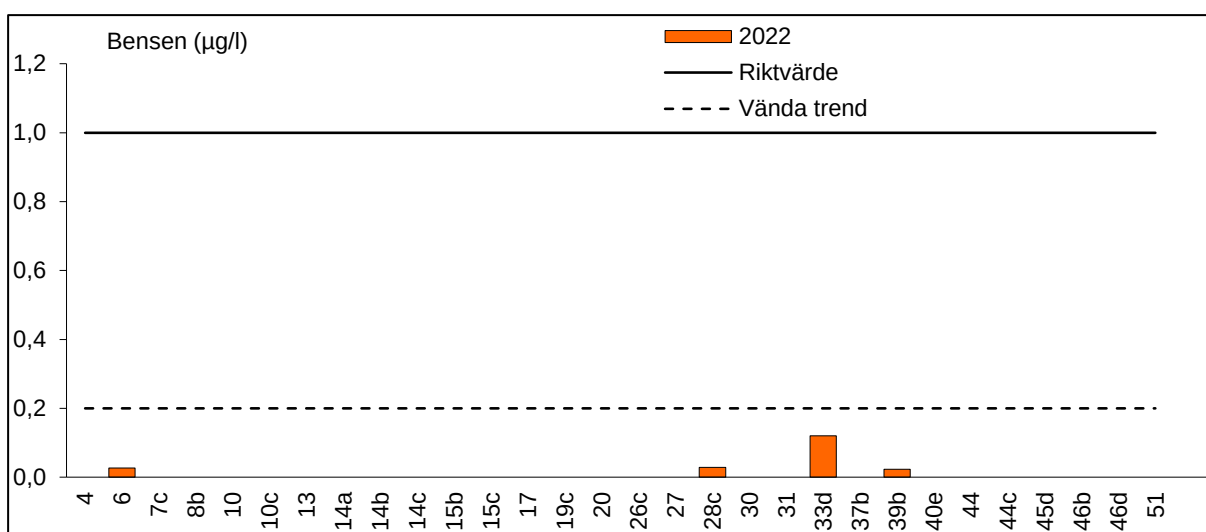
påtaglig
stark
mkt stark



Figur 29. Halter av 1,2-dikloreten i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkt för att vända trend (SGU-FS 2019:1). Resultat lägre än rapporteringsgränsen redovisas som 0 ng/l.



Figur 30. Summa tri- och tetrakloreten i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkt för att vända trend (SGU-FS 2019:1). Resultat lägre än rapporteringsgränsen redovisas som 0 ng/l.



Figur 31. Bensen i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkt för att vända trend (SGU-FS 2019:1). Resultat lägre än rapporteringsgränsen redovisas som 0 ng/l.

JÄMFÖRELSE MED UNDERSÖKNINGEN 2011-2012

Jämfört med undersökningen åren 2011-2012 syns ingen signifikant förändring i uppmätta halter av klorerade alifater och BTEX (Tabell 24).

Vid föregående undersökning uppmättes halter över rapporteringsgränsen i 7 % av fallen, jämfört med undersökningen år 2022 då motsvarande siffra var 14 %. Detta beror framför allt på att rapporteringsgränsen var högre vid föregående undersökning (0,1 µg/l) jämfört med undersökningen år 2022 (0,02 µg/l). Eftersom de högre rapporteringsgränserna får gälla vid jämförelsen blir det statistiska materialet mycket begränsat.

I samtliga fall där rapporterbara halter uppmättes vid föregående undersökning har rapporterbara halter även kunnat påvisas år 2022, med undantag för toluen i rör 44 där halten var lägre än rapporteringsgränsen år 2022. I samtliga fall där rapporterbara halter uppmättes vid föregående undersökning var halten lägre vid undersökningen år 2022. Detta gäller följande ämnen och provpunkter:

- 1,1-dikloreten i rör 7c
- trans-1,2-dikloreten i rör 7c, 10 och 33d
- cis-1,2-dikloreten i rör 7c, 10, 33d, 51 och källa 30
- tri- och tetrakloreten i rör 7c, 10 och 51
- toluen i rör 44
- etylbensen i rör 10
- xylener i rör 10

Störst minskning noterades för cis-1,2-dikloreten i rör 10 där halten minskade från 150 µg/l vid föregående undersökning till 22 µg/l år 2022 (Figur 32). I rör 10 var även halterna av tri- och tetrakloreten betydligt lägre år 2022 jämfört med föregående undersökning (Figur 33).

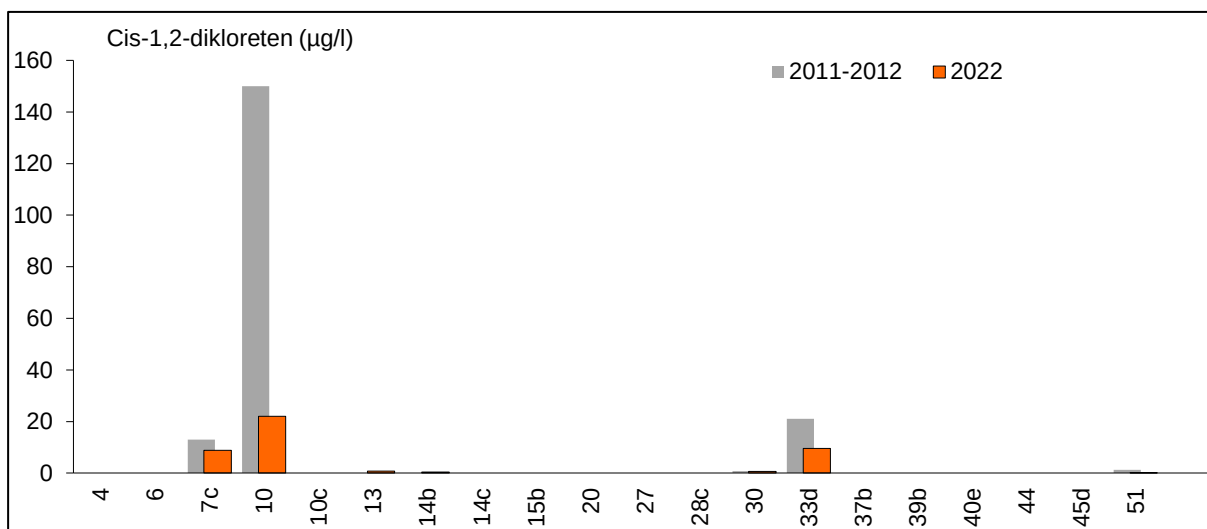
Tabell 24. Statistisk jämförelse av analysresultaten för klorerade alifater och BTEX i grundvatten i Stockholms stad mellan undersökningarna åren 2011-2012 och 2022. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde. Om rapporteringsgränsen för en analys varit olika vid de två undersökningarna har resultaten justerats till den högre rapporteringsgränsen för att underlätta jämförelsen

Parameter	Antal provpunkter	Medel 2011-2012	Medel 2022	Antal lägre 2022	Antal högre 2022	Statistisk analys
Diklormetan (µg/l)	20	0,10	14	0	2	Ingen sign. förändring
1,1-dikloreten (µg/l)	20	0,13	0,10	1	0	Ingen sign. förändring
1,2-dikloreten (µg/l)	20	0,10	0,11	0	2	Ingen sign. förändring
Trans-1,2-dikloreten (µg/l)	20	0,16	0,10	3	1	Ingen sign. förändring
Cis-1,2-dikloreten (µg/l)	20	9,4	2,2	5	2	Ingen sign. förändring
1,2-diklorpropan (µg/l)	20	0,10	0,10	0	0	Ingen sign. förändring
Triklormetan (kloroform) (µg/l)	20	0,10	0,10	0	0	Ingen sign. förändring
Tetraklormetan (µg/l)	20	0,10	0,10	0	0	Ingen sign. förändring
1,1,1-trikloreten (µg/l)	20	0,10	0,10	0	0	Ingen sign. förändring
1,1,2-trikloreten (µg/l)	20	0,10	0,10	0	0	Ingen sign. förändring
Triklloreten (µg/l)	20	22	2,0	3	2	Ingen sign. förändring
Tetrakloreten (µg/l)	20	76	55	3	0	Ingen sign. förändring
Summa tri- och tetrakloreten (µg/l)	20	97	57	3	3	Ingen sign. förändring
Vinylklorid (µg/l)	20	0,24	0,42	0	3	Ingen sign. förändring
1,2-dibrometan (µg/l)	11	0,10	0,10	0	0	Ingen sign. förändring
Dibromklormetan (µg/l)	11	0,10	0,10	0	0	Ingen sign. förändring
Bromdiklormetan (µg/l)	11	0,10	0,10	0	0	Ingen sign. förändring
Bensen (µg/l)	20	0,10	0,10	0	1	Ingen sign. förändring
Toluen (µg/l)	20	0,12	0,10	1	1	Ingen sign. förändring
Etylbensen (µg/l)	20	0,12	0,10	1	0	Ingen sign. förändring
Summa xylener (µg/l)	20	0,11	0,098	1	0	Ingen sign. förändring

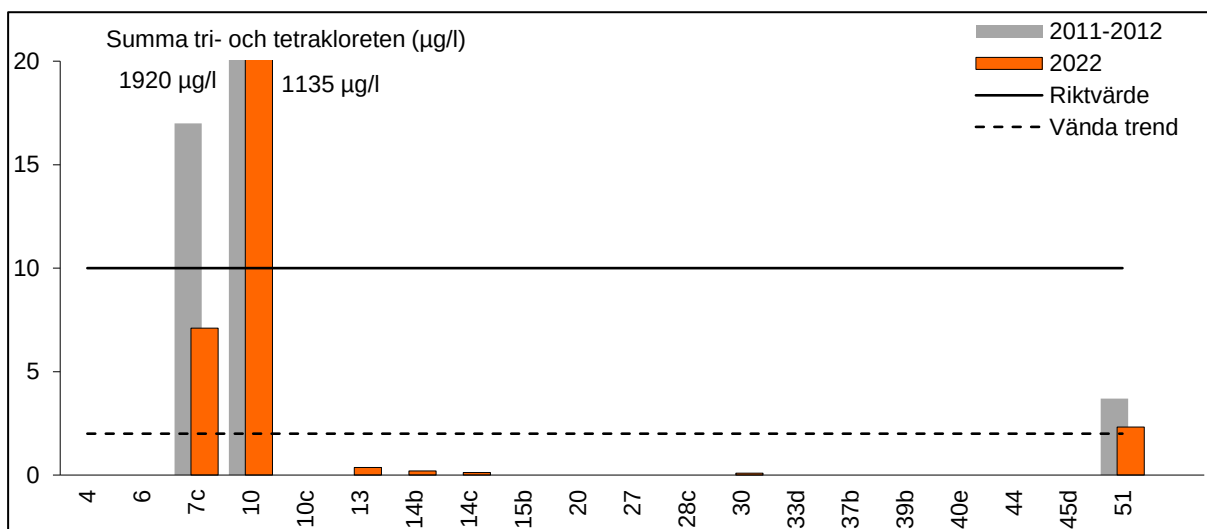
Den tydligaste ökningen uppmättes för diklormetan i källa 30 där halten var lägre än rapporteringsgränsen vid föregående undersökning, men år 2022 var halten anmärkningsvärt hög (270 µg/l).

Mindre ökningar konstaterades i följande fall:

- diklormetan i rör 14c
- 1,2-dikloreten i rör 13 och 14b
- cis-1,2-dikloreten i rör 13 och 14b
- trikloreten i rör 13, 14b och 14c
- trans-1,2-dikloreten i rör 13
- vinylklorid i rör 7c och 10 samt källa 30
- bensen i rör 33d
- toluen i rör 6



Figur 32. Halter av cis-1,2-dikloreten i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Resultat lägre än rapporteringsgränsen som användes vid undersökningen åren 2011-2012 redovisas som 0 ng/l.



Figur 33. Summa tri- och tetrakloreten i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Jämförelser görs också mot generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkt för att vända trend (SGU-FS 2019:1). Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Resultat lägre än rapporteringsgränsen som användes vid undersökningen åren 2011-2012 redovisas som 0 ng/l.

PFAS

PFAS eller högfluorerade ämnen är samlingsnamnet för en stor grupp ämnen som alla består av en kolkedja där väteatomerna är helt eller delvis utbytta mot fluoratomer. De två vanligaste ämnena är PFOS och PFOA. PFAS har unika vatten-, smuts- och fettavvisande egenskaper varför de främst används som impregneringsmedel, rengöringsmedel, brandsläckningsmedel och medel för ytbehandling av produkter som livsmedelsförpackningar och textilier. PFAS kan också finnas på bakplåtspapper, muffinsformar och dukar samt som beläggning i grytor, stekpannor och andra husgeråd.

PFAS kan spridas långväga via luft och vatten, bryts inte ner fullständigt i naturen och finns nästan överallt i låga halter. Lokalt har människor också utsatts för höga halter bl.a. i områden där dricksvattnet har förorenats. En källa till PFAS i grundvatten som uppmärksammats särskilt är användning i brandsläckningsmedel.

Det finns mer än 4700 identifierade PFAS-ämnen med varierande egenskaper och bred användning i samhället (www.kemi.se) och det är inte praktiskt möjligt att analysera alla dessa föreningar. I denna undersökning har 11 olika PFAS (PFAS11) analyserats i enlighet med Livsmedelsverkets rekommendationer för analys av dricksvatten.

Bedömningsgrunder och riktvärden för PFAS i grundvatten saknas, men i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) anges bedömningsgrunden för särskilt förorenande ämnen till 90 ng/l för PFAS11, som maximal tillåten koncentration i inlandsytvatten. Värdet avser råvattenintag i dricksvattenförekomster.

Nuvarande rekommendationer från Livsmedelsverket är att vatten med PFAS11-halter över 900 ng/l inte ska användas till dryck eller matlagning, men vid 90 ng/l bör åtgärder sättas in för att sänka halten. Livsmedelsverket föreslår dock nya gränsvärden på 4 ng/l för summan av fyra olika PFAS (PFAS4) och 100 ng/l för PFAS21 i dricksvatten, som ska börja gälla år 2026 (www.livsmedelsverket.se). De ämnen som ingår i PFAS4 är PFOS, PFOA, PFHxS och PFNA.

TILLSTÅND

Alla analyserade PFAS-ämnen påträffades vid provtagningen av Stockholms grundvatten och i alla provpunkterna förekom två eller fler perfluorerade ämnen i rapporterbara halter (Tabell 25). I rör 7c, 15c och 44 förekom rapporterbara halter av alla aktuella ämnen. De perfluorerade ämnen som rapporterades oftast var perfluoroktansyra (PFOA) som påträffades i 29 av 30 rör och perfluorhexansyra (PFHxA) som rapporterades i 28 av 30 rör. Men även flera av de andra perfluorerade ämnena förekom i mellan 25 och 27 av de 30 rören.

Tabell 25. Sammanfattning av analysresultaten för PFAS i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Med antal "fynd" avses analysresultat över rapporteringsgränsen. Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde. Summaparametrarna har beräknats enligt lower bound

Parameter	Antal prov	Antal fynd	Median	Min	Medel	Max
Perfluorbutansulfonat (PFBS) (ng/l)	30	27	2,6	<0,3	5,5	38
Perfluordekansyra (PFDA) (ng/l)	30	7	<0,3	<0,3	0,71	8,3
Perfluorheptansyra (PFHpA) (ng/l)	30	27	2,7	<0,3	8,3	100
Perfluorhexansulfonat (PFHxS) (ng/l)	30	27	1,4	<0,3	4,4	60
Perfluorhexansyra (PFHxA) (ng/l)	30	28	4,1	<0,3	17	210
Perfluornonansyra (PFNA) (ng/l)	30	14	<0,3	<0,3	1,2	13
Perfluoroktansulfonat (PFOS) (ng/l)	30	27	4,5	<0,2	10	74
Perfluoroktansyra (PFOA) (ng/l)	30	29	6,8	<0,3	13	130
Perfluorbutansyra (PFBA) (ng/l)	30	25	5,7	<0,6	8,8	60
Perfluoropentansyra (PFPeA) (ng/l)	30	27	6,0	<0,3	22	200
Fluortelomersulfo. (6:2 FTS) (ng/l)	30	14	<0,3	<0,3	14	300
Summa 4 PFAS (ng/l)	30	30	14	0,56	29	190
Summa 11 PFAS (ng/l)	30	30	49	0,95	104	780
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) (ng/l)	30	3	<0,3	<0,3	0,31	0,50

I Tabell 26 redovisas samtliga analysresultat avseende PFAS. Eftersom bedömningsgrunder och riktvärden för PFAS i grundvatten saknas har resultaten i tabellen gråstrerats i tre klasser med halter över 4 ng/l ljus grått, över 90 ng/l i mellangrått och över 900 ng/l i mörkt grått. Denna rastering motsvarar i stort rasteringen som gjordes i samband med föregående undersökning (Miljöförvaltningen i Stockholm 2013).

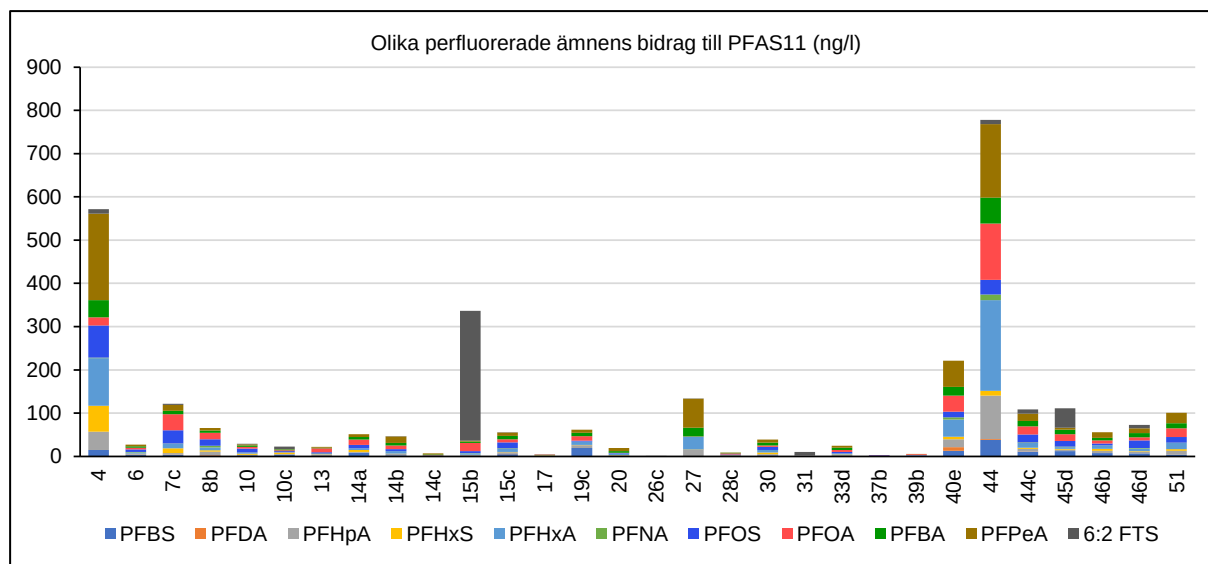
De högsta halterna uppmättes i rör 44, 4 och 15b följt av rör 40e, 27, 7c, 44c, 45d och 51 (Figur 34). Alla dessa rör hade summahalter PFAS11 över 90 ng/l, vilket motsvarar nuvarande åtgärdsgräns för dricksvatten. Halter över 900 ng/l noterades inte i något rör. Summahalter PFAS4 var i 21 rör av 30 över 4 ng/l, vilket är Livsmedelsverkets förslag till nytt gränsvärde för dricksvatten.

Tabell 26. Analysresultaten för PFAS i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Tillstånds- och påverkansbedömning enligt bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013). Anmärkningsvärda resultat har rasterats. Summaparametrarna har beräknats enligt lower bound

	Perfluorbutansulfonat (PFBS)	Perfluordekansyra (PFDA)	Perfluorheptansyra (PFHpA)	Perfluorhexansulfonat (PFHxS)	Perfluorhexansyra (PFHxA)	Perfluoronansyra (PFNA)	Perfluoroktansulfonat (PFOS)	Perfluoroktansyra (PFOA)	Perfluorbutansyra (PFBA)	Perfluorpentansyra (PFPeA)	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	Summa 4 PFAS	Summa 11 PFAS	Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)
NR	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l
4	15	<0,3	42	60	110	1,4	74	19	40	200	10	150	570	<0,3
6	2,9	0,53	1,9	1,2	2,5	1,3	5,4	4,4	3,2	3,6	<0,3	12	27	<0,3
7c	2,8	0,50	4,5	11	10	0,76	31	37	7,6	14	2,5	80	120	0,41
8b	1,8	1,3	8,0	3,1	6,5	3,8	15	15	5,4	5,3	<0,3	37	65	<0,3
10	2,3	<0,3	1,1	2,5	2,1	0,56	9,5	3,7	3,1	3,0	0,89	16	29	<0,3
10c	4,2	<0,3	0,98	3,5	0,86	<0,3	2,6	2,2	1,6	0,98	5,5	8,3	22	<0,3
13	1,0	<0,3	3,0	0,74	2,0	0,38	2,5	8,7	1,9	1,5	<0,3	12	22	<0,3
14a	8,0	<0,3	2,0	4,5	4,0	<0,3	8,1	12	6,0	6,7	<0,3	25	51	<0,3
14b	2,5	<0,3	3,2	0,68	5,9	<0,3	4,3	8,7	5,9	15	0,48	14	47	<0,3
14c	0,50	<0,3	0,40	0,37	0,99	<0,3	<0,2	0,42	1,3	2,8	<0,3	0,79	6,8	<0,3
15b	1,3	<0,3	1,4	1,0	3,2	0,48	4,6	19	3,0	2,5	300	25	340	<0,3
15c	4,9	0,89	3,5	1,0	7,1	1,2	14	6,6	7,8	7,8	0,55	23	55	0,50
17	0,38	<0,3	<0,3	1,7	0,61	<0,3	1,0	0,51	<0,6	0,38	<0,3	3,2	4,6	<0,3
19c	19	<0,3	6,6	1,1	7,6	<0,3	2,2	10	7,7	7,3	<0,3	13	61	<0,3
20	1,0	<0,3	1,2	0,50	3,7	<0,3	0,82	0,77	4,2	7,2	<0,3	2,1	19	<0,3
26c	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,2	0,56	<0,6	<0,3	0,39	0,56	0,95	<0,3
27	<0,3	<0,3	16	0,30	29	<0,3	<0,2	0,74	20	67	0,65	1,0	130	<0,3
28c	1,4	<0,3	0,82	0,35	0,42	<0,3	1,6	2,0	1,4	0,61	<0,3	3,9	8,6	<0,3
30	2,6	<0,3	2,4	4,0	6,0	<0,3	6,8	3,5	6,4	7,0	<0,3	14	39	<0,3
31	0,63	<0,3	0,42	0,65	<0,3	<0,3	0,49	<0,3	<0,6	<0,3	7,8	1,1	10	<0,3
33d	0,80	<0,3	2,0	1,3	2,8	<0,3	3,4	4,7	5,0	4,2	<0,3	9,4	24	<0,3
37b	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,33	<0,3	1,7	0,91	<0,6	<0,3	<0,3	2,6	2,9	<0,3
39b	0,32	<0,3	1,1	<0,3	1,1	<0,3	0,33	2,0	<0,6	0,61	<0,3	2,3	5,5	<0,3
40e	13	8,3	18	5,8	40	5,3	13	37	20	61	<0,3	61	220	<0,3
44	38	2,4	100	11	210	13	34	130	60	170	9,8	190	780	0,42
44c	11	0,58	6,0	2,3	11	1,7	18	19	12	17	10	41	110	<0,3
45d	12	<0,3	3,6	1,6	4,2	0,97	13	16	10	4,8	45	32	110	<0,3
46b	7,6	<0,3	5,0	5,0	8,3	<0,3	3,7	7,4	5,9	13	<0,3	16	56	<0,3
46d	6,6	<0,3	4,0	1,5	5,9	1,1	18	6,9	10	11	7,5	27	72	<0,3
51	3,6	<0,3	9,3	4,0	14	0,70	13	20	12	24	<0,3	38	100	<0,3

Rastering för övrigt anmärkningsvärda resultat. Egen klassning för att nyansera resultaten.

	Liten anmärkning (halt över 4 ng/l)
	Tydlig anmärkning (halt över 90 ng/l)
	Stor eller mycket stor anmärkning (halt över 900 ng/l)



Figur 34. Olika perfluorerade ämnens bidrag till PFAS11 i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Halter lägre än rapporteringsgränsen redovisas som 0 ng/l.

JÄMFÖRELSE MED UNDERSÖKNINGEN 2011-2012

Jämfört med undersökningen åren 2011-2012 syns en signifikant ökning i uppmätta halter av PFOS och PFOA medan övriga enskilda PFAS-ämnen inte visar någon signifikant förändring (Tabell 27). Inte heller summaparametern PFAS4 eller summan av nio perfluorerade ämnen, som analyserats vid båda undersökningarna, hade förändrats signifikant.

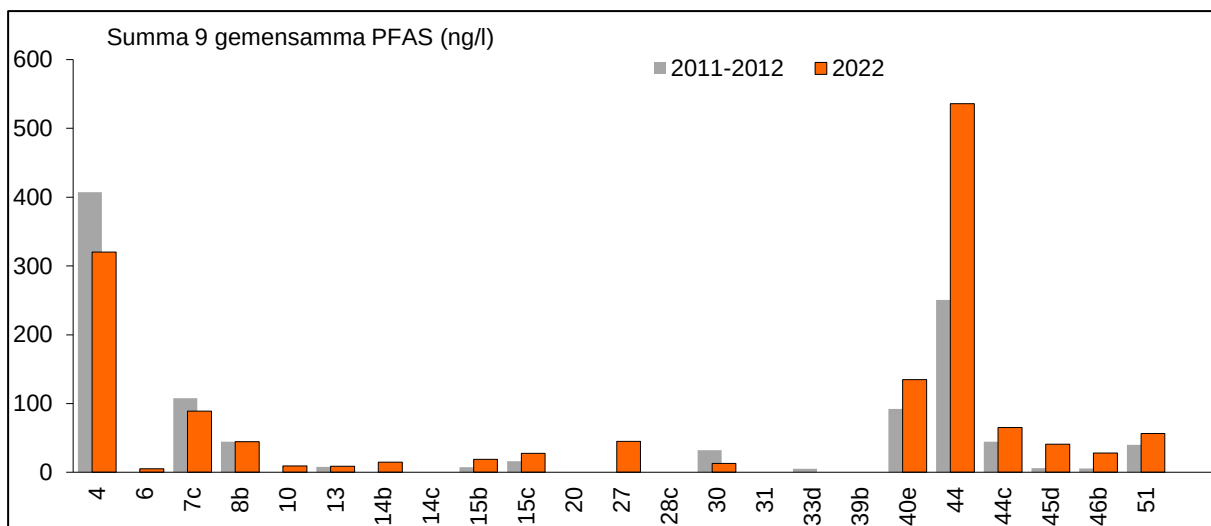
Den allmänna tendensen är dock att halterna ökat, sett till medelvärden och antalet rör där halterna var lägre eller högre år 2022.

För de enskilda rören kan konstateras att i rör 4, där de högsta halterna uppmättes vid föregående undersökning, var halterna lägre år 2022 (Figur 35). Den tydligaste ökningen noterades i rör 44.

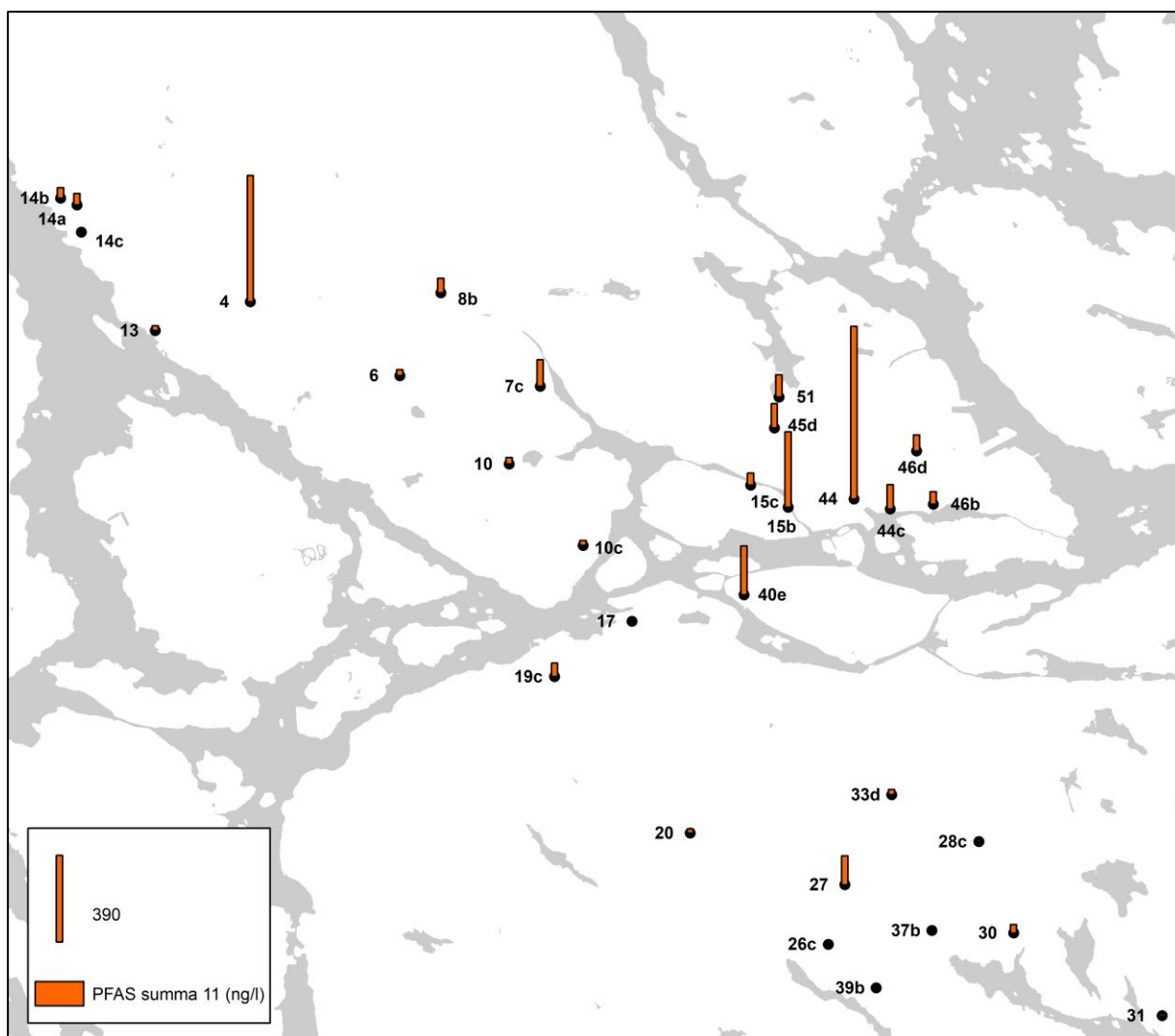
Vid föregående undersökning var halterna i flertalet fall lägre än rapporteringsgränsen för analysen, eftersom rapporteringsgränserna var förhållandevis höga (5 eller 7,5 ng/l), jämfört med nuvarande undersökning med rapporteringsgränsen 0,2-0,6 ng/l. Eftersom de högre rapporteringsgränserna får gälla vid jämförelsen blir det statistiska materialet mycket begränsat.

Tabell 27. Statistisk jämförelse av analysresultaten för PFAS i grundvatten i Stockholms stad mellan undersökningarna åren 2011-2012 och 2022. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde. Om rapporteringsgränsen för en analys varit olika vid de två undersökningarna har resultaten justerats till den högre rapporteringsgränsen för att underlätta jämförelsen. Summaparametrarna har beräknats enligt lower bound

Parameter	Antal provpunkter	Medel 2011-2012	Medel 2022	Antal lägre 2022	Antal högre 2022	Statistisk analys
Perfluorbutansulfonat (PFBS) (ng/l)	23	9	10	1	5	Ingen sign. f.
Perfluordekansyra (PFDA) (ng/l)	23	5	5	0	1	Ingen sign. f.
Perfluorheptansyra (PFHpA) (ng/l)	23	11	12	4	4	Ingen sign. f.
Perfluorhexansulfonat (PFHxS) (ng/l)	23	13	10	5	1	Ingen sign. f.
Perfluorhexansyra (PFHxA) (ng/l)	23	15	22	4	8	Ingen sign. f.
Perfluornonansyra (PFNA) (ng/l)	23	5	5	0	2	Ingen sign. f.
Perfluoroktansulfonat (PFOS) (ng/l)	23	10	13	1	12	Signifikant ökning
Perfluoroktansyra (PFOA) (ng/l)	23	13	17	1	12	Signifikant ökning
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) (ng/l)	23	5	5	0	0	Ingen sign. f.
Summa 4 PFAS (ng/l)	23	24	30	4	13	Ingen sign. f.
Summa 9 gemensamma PFAS (ng/l)	23	46	63	4	14	Ingen sign. f.



Figur 35. Summa nio gemensamma PFAS i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Summaparametern har beräknats enligt lower bound. Rapporteringsgränsen vid undersökningen 2011-2012 har fått gälla för att underlätta jämförelsen.



Karta 2. PFAS-halter (summa PFAS11) i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Summaparametern har beräknats enligt lower bound. Staplarnas höjd är proportionell mot uppmätta halter. Bakgrundskarta från Lantmäteriet.

TENNORGANISKA FÖRENINGAR

Tennorganiska föreningar är en stor grupp ämnen som kan delas in i fyra huvudgrupper: mono-, di-, tri- och tetraorganiska tennföreningar.

Mono- och diorganiska tennföreningar används som tillsatsmedel (stabilisatorer) vid plasttillverkning. De kan också förekomma i tätningsmedel, lim, fogmassor och lacker, där de fungerar som katalysatorer i bindemedlet. Triorganiska tennföreningar är de mest toxiska tennföreningarna och används bland annat som biocider, träimpregneringsmedel och konserveringsmedel. Tributyltenn (TBT) har tidigare använts i båtbottenfärger, men är nu förbjudet. Tetraorganiska tennföreningar används som råvara vid tillverkning av andra tennorganiska föreningar.

Den viktigaste spridningsvägen av dessa ämnen idag är via diffusa utsläpp, till exempel från förorenade sediment till vatten samt via användning av varor och produkter som innehåller tennorganiska föreningar. Markföroreningar kan också förekomma t.ex. vid anläggningar inom träindustrin, exempelvis sågverk och pappersbruk.

Tio olika tennorganiska föreningar analyserades inom ramen för denna utredning fördelade på mono-, di-, tri- och tetraorganiska tennföreningar enligt nedan:

- Monoorganiska tennföreningar – monobutyltenn, monooktyltenn och monofenyltenn
- Diorganiska tennföreningar – dibutyltenn, dioktyltenn och difenyltenn
- Triorganiska tennföreningar – tributyltenn, tricyklohexyltenn, trifenyltenn
- Tetraorganiska tennföreningar – tetrabutyltenn

Riktvärden för tennorganiska föreningar i grundvatten saknas, men i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) anges följande gränsvärden för kemisk ytvattenstatus: tributyltennföreningar 0,2 ng/l som årsmedelvärde och 1,5 ng/l som maximal tillåten halt.

TILLSTÅND

Fem av tio analyserade tennorganiska föreningar påträffades vid provtagningen av Stockholms grundvatten (Tabell 28). De tennorganiska föreningar som rapporterades oftast var tetrabutyltenn, monooktyltenn och dioktyltenn, som påträffades i sju, fem respektive tre provpunkter av 29 analyserade. Monobutyltenn och monofenyltenn förekom i en provpunkt vardera. Dibutyltenn, tributyltenn, tricyklohexyltenn, difenyltenn och trifenyltenn kunde inte påvisas i någon provpunkt.

Tabell 28. Sammanfattning av analysresultaten för tennorganiska föreningar i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Med antal "fynd" avses analysresultat över rapporteringsgränsen. Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde

Parameter	Antal prov	Antal fynd	Median	Min	Medel	Max
Monobutyltenn (ng/l)	29	1	<1	<1	6,4	140
Dibutyltenn (ng/l)	29	0	<1	<1	1,0	<1
Tributyltenn (ng/l)	29	0	<0,2	<0,2	0,20	<0,2
Tetrabutyltenn (ng/l)	29	7	<1	<1	1,6	7,7
Monooktyltenn (ng/l)	29	5	<1	<1	1,4	8,4
Dioktyltenn (ng/l)	29	3	<1	<1	1,2	2,7
Tricyklohexyltenn (ng/l)	29	0	<1	<1	1,0	<1
Monofenyltenn (ng/l)	29	1	<1	<1	1,0	2,0
Difenyltenn (ng/l)	29	0	<1	<1	1,0	<1
Trifenyltenn (ng/l)	29	0	<1	<1	1,0	<1

I Tabell 29 redovisas samtliga analysresultat avseende tennorganiska föreningar. Eftersom bedömningsgrunder och riktvärden för tennorganiska föreningar i grundvatten saknas har resultaten i tabellen gråstrerats i tre klasser. Rapporterade halter nära rapporteringsgränsen har markerats med ljus grått. Den i särklass högsta halten noterades för monobutyltenn i rör 14a (140 ng/l). Detta resultat har markerats med mörkgrått. Rastreringarna i Tabell 29 motsvarar rastreringen som gjordes i samband med föregående undersökning (Miljöförvaltningen i Stockholm 2013). Som mest påträffades tre tennorganiska föreningar (tetrabutyltenn, monooktyltenn och dioktyltenn) i rör 7c och 17.

Monobutyltenn som förekom i rör 14a, är oftast ett resultat av nedbrytning av ursprungsprodukten tributyltenn. Andelen monobutyltenn kan indikera hur långt nedbrytningen kommit.

I rör 46d räckte inte vattnet för analys av tennorganiska föreningar, varför denna analys prioriterades bort.

Tabell 29. Analysresultat för tennorganiska föreningar i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Tillstånds- och påverkansbedömning saknas i bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013). Anmärkningsvärda resultat har rastrerats

	Monobutyltenn	Dibutyltenn	Tributyltenn	Tetrabutyltenn	Monooktyltenn	Dioktyltenn	Tricyklo-hexyltenn	Monofenyltenn	Difenyltenn	Trifenyltenn
NR	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l
4	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
6	<2	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
7c	<1	<1	<0,2	7,7	8,4	2,5	<1	<1	<1	<1
8b	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
10	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
10c	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
13	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
14a	140	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<2	<1	<1
14b	<1	<1	<0,2	4,8	<1	2,7	<1	<1	<1	<1
14c	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
15b	<2	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	1,3	<1	<1
15c	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
17	<2	<1	<0,2	4,0	3,5	2,3	<1	<1	<1	<1
19c	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
20	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
26c	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
27	<2	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
28c	<2	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
30	<2	<1	<0,2	2,7	<1	<1	<1	<1	<1	<1
31	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
33d	<5	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
37b	<1	<1	<0,2	<1	1,7	<1	<1	<1	<1	<1
39b	<2	<1	<0,2	2,5	2,7	<1	<1	<1	<1	<1
40e	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
44	<2	<1	<0,2	1,7	<1	<1	<1	<1	<1	<1
44c	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
45d	<1	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
46b	<3	<1	<0,2	2,0	1,5	<1	<1	<1	<1	<1
46d										
51	<5	<1	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Rastrering för övrigt anmärkningsvärda resultat. Egen klassning för att nyansera resultaten.

	Liten anmärkning (halt i nivå med rapporteringsgräns)
	Tydlig anmärkning (halt tydligt högre än rapporteringsgräns)
	Stor eller mycket stor anmärkning (avvikande hög halt)

JÄMFÖRELSE MED UNDERSÖKNINGEN 2011-2012

Jämfört med undersökningen åren 2011-2012 syns en signifikant minskning av rapporterade halter av monobutyltenn år 2022 (Tabell 30). Vid föregående undersökning rapporterades halter av monobutyltenn i samtliga analyserade prover, men vid undersökningen år 2022 var halterna i samma provpunkter lägre än rapporteringsgränsen för analysen i samtliga fall. I rör 14a uppmättes en tydligt förhöjd halt monobutyltenn år 2022, men detta rör undersöktes inte med avseende på tennorganiska föreningar åren 2011-2012.

Vid båda undersökningarna var halterna av analyserade tennorganiska föreningar i flertalet fall lägre än rapporteringsgränsen för analysen, vilket betyder att det statistiska materialet blir mycket begränsat.

Vid undersökningen åren 2011-2012 uppmättes rapporterbara halter av dibutyltenn i rör 7c samt dibutyltenn och tributyltenn i rör 51. År 2022 var motsvarande halter i dessa rör lägre än rapporteringsgränsen.

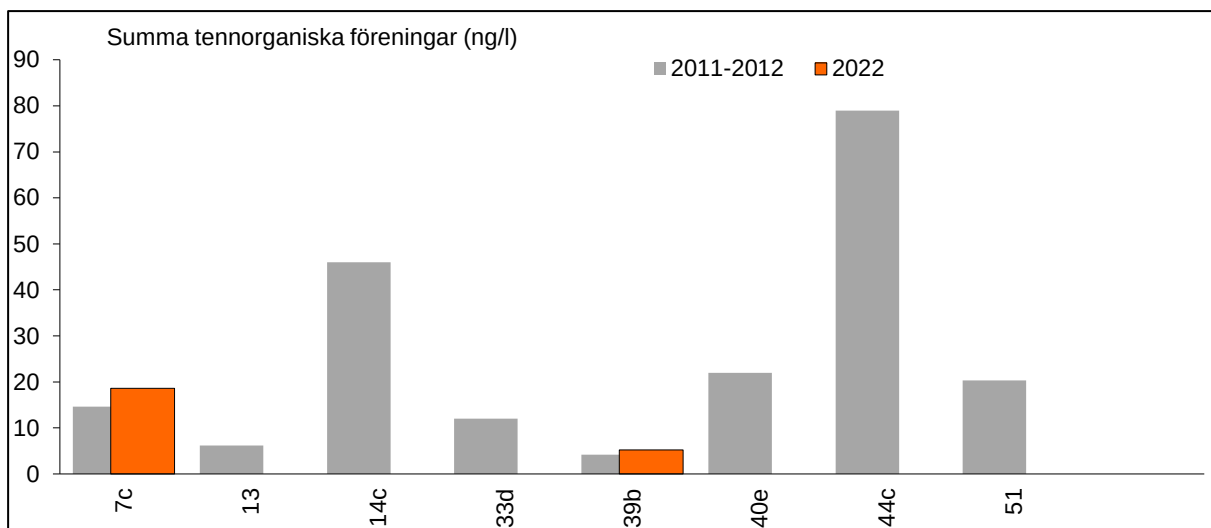
Av de rör som analyserades vid båda undersökningarna 2011-2012 och 2022 uppmättes rapporterbara halter av tetrabutyltenn, monooktyltenn och dioktyltenn i rör 7c samt tetrabutyltenn och monooktyltenn i rör 39b år 2022. Vid föregående undersökning var motsvarande halter i dessa rör lägre än rapporteringsgränsen.

För tricyklohexyltenn, monofenyltenn, difenyltenn och trifenyltenn var halterna i alla åtta rör som analyserades vid båda undersökningarna 2011-2012 och 2022 lägre än rapporteringsgränsen för analysen.

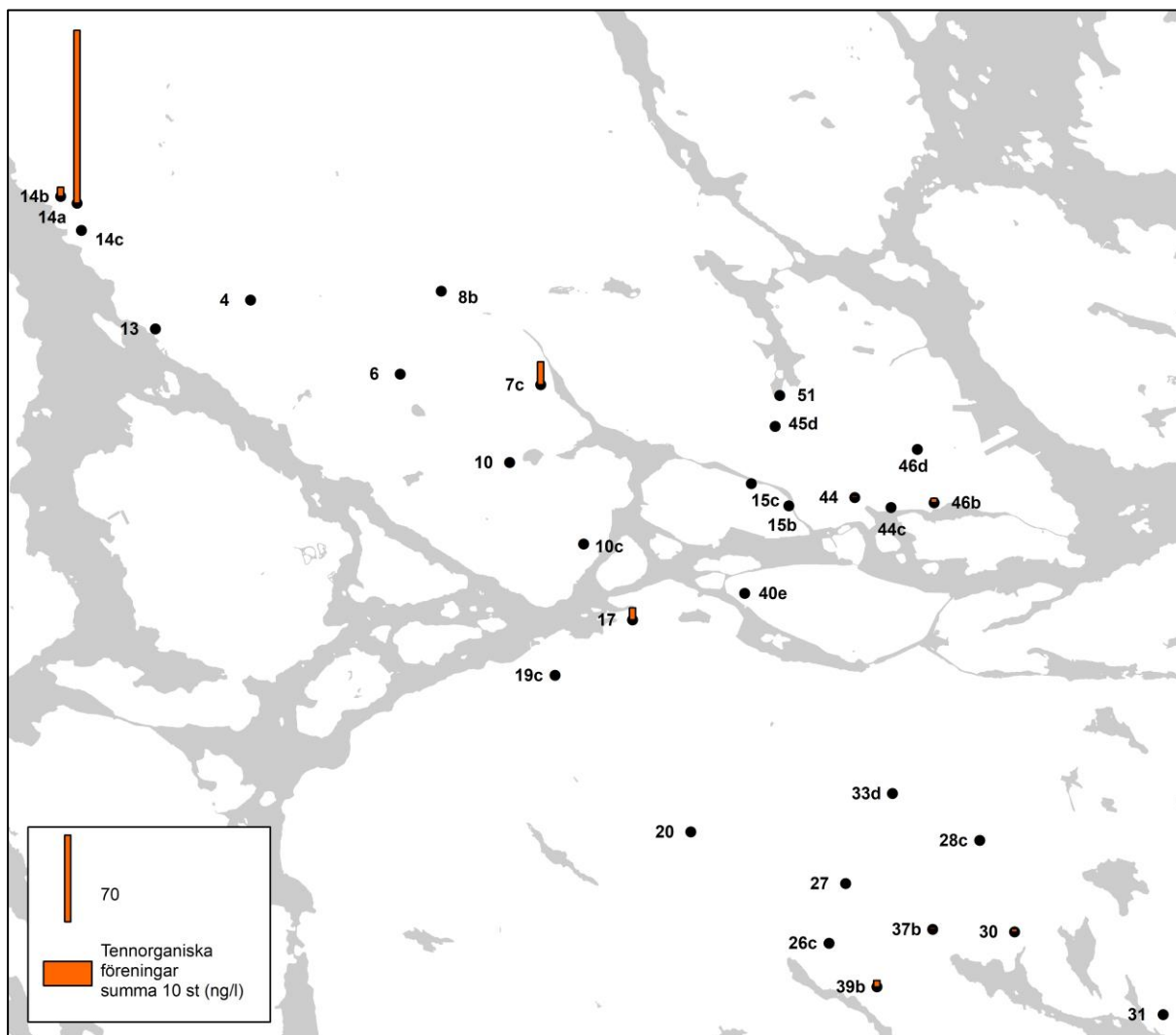
Summahalterna av analyserade tennorganiska föreningar var lägre i sex rör (13, 14c, 33d, 40e, 44c och 51) av åtta och högre i två rör (7c och 39b) vid undersökningen år 2022 jämfört med föregående undersökning (Figur 36).

Tabell 30. Statistisk jämförelse av analysresultaten för tennorganiska föreningar i grundvatten i Stockholms stad mellan undersökningarna åren 2011-2012 och 2022. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde. Om rapporteringsgränsen för en analys varit olika vid de två undersökningarna har resultaten justerats till den högre rapporteringsgränsen för att underlätta jämförelsen

Parameter	Antal provpunkter	Medel 2011-2012	Medel 2022	Antal lägre 2022	Antal högre 2022	Statistisk analys
Monobutyltenn (ng/l)	8	2,4	2,1	8	0	Sign. minskning
Dibutyltenn (ng/l)	8	2,2	1,1	2	0	Ingen sign. förändring
Tributyltenn (ng/l)	8	1,2	1,0	1	0	Ingen sign. förändring
Tetrabutyltenn (ng/l)	8	1,1	2,2	0	2	Ingen sign. förändring
Monooktyltenn (ng/l)	8	1,1	2,3	0	2	Ingen sign. förändring
Dioktyltenn (ng/l)	8	1,1	1,3	0	1	Ingen sign. förändring
Tricyklohexyltenn (ng/l)	8	1,1	1,1	0	0	Ingen sign. förändring
Monofenyltenn (ng/l)	8	1,1	1,1	0	0	Ingen sign. förändring
Difenyltenn (ng/l)	8	1,1	1,1	0	0	Ingen sign. förändring
Trifenyltenn (ng/l)	8	1,1	1,1	0	0	Ingen sign. förändring



Figur 36. Summa tio tennorganiska föreningar i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Summan har beräknats enligt lower bound. Rapporteringsgränsen var samma vid de båda undersökningarna.



Karta 3. Halter av tennorganiska föreningar (summa tio föreningar beräknade enligt lower bound) i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Staplarnas höjd är proportionell mot uppmätta halter. Bakgrundskarta från Lantmäteriet.

FTALATER

Ftalater är en stor grupp av ämnen som framför allt används som mjukgörare i plast, gummi och kemiska produkter som t.ex. färg, lack, tätningsmedel, kosmetika och lim. Främst finns ftalater i varor som är gjorda av eller innehåller mjukgjord PVC-plast. Ftalaterna är inte så hårt bundna till plasterna, vilket gör att de kan läcka ut och spridas i miljön under hela produktens livslängd.

Ftalaterna är särskilt uppmärksammade på grund av att vissa av dem är eller misstänks vara reproduktions- och hormonstörande. Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP) är en av de vanligast förekommande och mest undersökta ftalaterna.

Inom ramen för denna utredning analyserades 13 olika ftalater.

Riktvärden för ftalater i grundvatten saknas, men i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) anges gränsvärdet för kemisk ytvattenstatus till 1,3 µg/l som årsmedelvärde för di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP) i inlandsytvatten.

TILLSTÅND

En av 13 analyserade ftalater påträffades vid provtagningen av Stockholms grundvatten (Tabell 32). Denna var di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP) som förekom i rapporterbar halt (0,6 µg/l) i rör 51, d.v.s. i ett prov av 29. Halten var dock endast något högre än rapporteringsgränsen (<0,4 µg/l). I övriga rör var halterna av ftalater i samtliga fall lägre än rapporteringsgränsen.

Bedömningsgrunder och riktvärden för ftalater i grundvatten saknas, men den uppmätta halten av di-(2-etylhexyl)ftalat i rör 51 var lägre än gränsvärdet för kemisk ytvattenstatus (1,3 µg/l) i inlandsytvatten (HVMFS 2019:25).

Tabell 31. Sammanfattning av analysresultaten för ftalater i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Med antal "fynd" avses analysresultat över rapporteringsgränsen. Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde

Parameter	Antal prov	Antal fynd	Median	Min	Medel	Max
Dimetylftalat (µg/l)	29	0	<0,5	<0,5	0,5	<0,5
Dietylftalat (µg/l)	29	0	<0,5	<0,5	0,5	<0,5
Di-n-propylftalat (µg/l)	29	0	<0,5	<0,5	0,5	<0,5
Di-n-butylftalat (µg/l)	29	0	<0,5	<0,5	0,5	<0,5
Diisobutylftalat (µg/l)	29	0	<0,5	<0,5	0,5	<0,5
Di-n-pentylftalat (µg/l)	29	0	<0,5	<0,5	0,5	<0,5
Di-n-hexylftalat (µg/l)	29	0	<0,5	<0,5	0,5	<0,5
Di-n-oktylftalat (µg/l)	29	0	<0,5	<0,5	0,5	<0,5
Diisononylftalat (µg/l)	29	0	<1	<1	1	<1
Diisodecylftalat (µg/l)	29	0	<1	<1	1	<1
Di-(2-etylhexyl)ftalat, DEHP (µg/l)	29	1	<0,4	<0,4	0,4	0,6
Butylbensylftalat (µg/l)	29	0	<0,5	<0,5	0,5	<0,5
Dicyklohexylftalat (µg/l)	29	0	<0,5	<0,5	0,5	<0,5

I Tabell 32 redovisas samtliga analysresultat avseende ftalater. Eftersom bedömningsgrunder och riktvärden för ftalater i grundvatten saknas har resultaten i tabellen gråstrerats i tre klasser. Den rapporterade halten av di-(2-etylhexyl)ftalat i rör 51 har markerats med ljus grått eftersom halten ligger nära rapporteringsgränsen.

I rör 46d räckte inte vattnet för analys av ftalater, varför denna analys prioriterades bort.

Tabell 32. Analysresultat för ftalater i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Tillstånds- och påverkansbedömning saknas i bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013). Anmärkningsvärda resultat har rasterats

	Dimetylftalat	Dietylftalat	Di-n-propylftalat	Di-n-butylftalat	Diisobutylftalat	Di-n-pentylftalat	Di-n-hexylftalat	Di-n-oktylftalat	Diisononylftalat	Diisodecylftalat	Di-(2-etylhexyl)ftalat, DEHP	Butylbensylftalat	Dicyklohexylftalat
NR	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
7c	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
8b	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
10	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
10c	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
13	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
14a	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
14b	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
14c	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
15b	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
15c	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
17	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
19c	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
26c	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
27	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
28c	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
30	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
31	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
33d	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
37b	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
39b	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
40e	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
44	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
44c	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
45d	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
46b	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
46d	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<0,4	<0,5	<0,5
51	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	0,6	<0,5	<0,5

Rastrering för övrigt anmärkningsvärda resultat. Egen klassning för att nyansera resultaten.

	Liten anmärkning (halt i nivå med rapporteringsgräns)
	Tydlig anmärkning (halt tydligt högre än rapporteringsgräns)
	Stor eller mycket stor anmärkning (avvikande hög halt)

JÄMFÖRELSE MED UNDERSÖKNINGEN 2011-2012

Jämfört med undersökningen åren 2011-2012 syns inga signifikanta förändringar (Tabell 33). Vid båda undersökningarna var halterna i flertalet fall lägre än rapporteringsgränsen för analysen, vilket betyder att det statistiska materialet blir mycket begränsat.

Vid föregående undersökning rapporterades halter av dimetylfталат (1,2 µg/l), dietylfталат (2,4 µg/l) och di-n-pentylfталат (0,81 µg/l) i rör 20, men vid undersökningen år 2022 var halterna av dessa ämnen lägre än rapporteringsgränsen (<0,5 µg/l) i detta rör. Detsamma gäller för di-(2-etylhexyl)ftalat i rör 14c (1,6 µg/l) och 40e (0,7 µg/l). Vid undersökningen år 2022 rapporterades dock en halt av di-(2-etylhexyl)ftalat i rör 51 (0,6 µg/l), medan halten vid föregående undersökning var lägre än rapporteringsgränsen (<0,5 µg/l).

Ftalathalterna var därmed lägre i tre rör och högre i ett rör vid undersökningen år 2022 jämfört med föregående undersökning.

Tabell 33. Statistisk jämförelse av analysresultaten för ftalater i grundvatten i Stockholms stad mellan undersökningarna åren 2011-2012 och 2022. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde. Om rapporteringsgränsen för en analys varit olika vid de två undersökningarna har resultaten justerats till den högre rapporteringsgränsen för att underlätta jämförelsen

Parameter	Antal provpunkter	Medel 2011-2012	Medel 2022	Antal lägre 2022	Antal högre 2022	Statistisk analys
Dimetylfталат (µg/l)	22	0,63	0,60	1	0	Ingen sign. förändring
Dietylfталат (µg/l)	22	0,68	0,60	1	0	Ingen sign. förändring
Di-n-propylftalat (µg/l)	22	0,60	0,60	0	0	Ingen sign. förändring
Di-n-butylftalat (µg/l)	22	0,60	0,60	0	0	Ingen sign. förändring
Diisobutylftalat (µg/l)	22	0,60	0,60	0	0	Ingen sign. förändring
Di-n-pentylfталат (µg/l)	22	0,61	0,60	1	0	Ingen sign. förändring
Di-n-oktylfталат (µg/l)	22	0,60	0,60	0	0	Ingen sign. förändring
Di-(2-etylhexyl)ftalat (µg/l)	22	0,92	0,87	2	1	Ingen sign. förändring
Butylbensylftalat (µg/l)	22	0,60	0,60	0	0	Ingen sign. förändring
Dicyklohexylftalat (µg/l)	22	0,60	0,60	0	0	Ingen sign. förändring

FENOLÄRA ÄMNEN

Gruppen fenolära ämnen avser i denna undersökning alkylfenoler och alkylfenoletoxilater samt bisfenol A.

Alkylfenoler, som nonylfenol och oktylfenol, är kemiska föreningar som består av nio respektive åtta alkylkedjor bundna till en fenol. Alkylfenolerna används som industrikemikalier bl.a. för att framställa alkylfenoletoxilater, vilka i sin tur framför allt används i olika typer av tvätt- eller rengöringsprodukter. Nonylfenoletoxilater används också som tillsatsmedel i betong bland annat för att förhindra frostsador och för att påskynda härdning. Dessutom kan de förekomma i produkter som färger, golvbeläggingsmaterial, fognings- och tätningsmedel, smörjmedel och lim samt i biocider. En viktig källa för oktylfenol till Stockholms stadsmiljö är slitage från bildäck (miljobarometern.stockholm.se.). Alkylfenoler bildas också när alkylfenoletoxilater bryts ner.

Bisfenol A (BPA) är ett ämne som framför allt används för att tillverka plastförpackningar och kärl för mat och dryck bland annat konserverburkar.

Åtta olika alkylfenoler och alkylfenoletoxilater samt bisfenol A analyserades inom ramen för denna utredning.

Riktvärden för fenolära ämnen i grundvatten saknas, men i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) anges gränsvärdet för kemisk ytvattenstatus till 0,3 µg/l som årsmedelvärde och 2,0 µg/l som maximal tillåten halt för nonylfenol i inlandsytvatten. För oktylfenol är gränsvärdet 0,1 µg/l som årsmedelvärde.

I nya dricksvattendirektivet (Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2020/2184) finns ett gränsvärde för bisfenol A på 2,5 µg/l.

TILLSTÅND

Vid provtagningen av Stockholms grundvatten rapporterades förekomst av bisfenol A i sex rör samt oktylfenol och nonylfenol i fem rör vardera (Tabell 34). Oktylfenoletoxilat och nonylfenoletoxilat påträffades inte i rapporterbara halter i något rör. Detta beror sannolikt på att alkylfenoletoxilater med tiden bryts ner till alkylfenoler.

Bedömningsgrunder och riktvärden för fenolära ämnen i grundvatten saknas, men halterna jämförs här med gränsvärden för kemisk ytvattenstatus och gränsvärde i nya dricksvattendirektivet enligt ovan. Högsta halten av bisfenol noterades i källa 30 (0,49 µg/l), men halten var lägre än gränsvärdet i det nya dricksvattendirektivet (2,5 µg/l). I rör 15c var halten av oktylfenol som högst (0,12 µg/l). Denna halt överskred gränsvärdet för kemisk ytvattenstatus (0,1 µg/l som årsmedelvärde). Övriga uppmätta halter av oktylfenol var lägre än gränsvärdet för kemisk ytvattenstatus. I rör 15b var halten av nonylfenol som högst (0,66 µg/l). Denna halt överskred gränsvärdet för kemisk ytvattenstatus (0,3 µg/l som årsmedelvärde). Övriga uppmätta halter av nonylfenol var lägre än gränsvärdet för kemisk ytvattenstatus.

Tabell 34. Sammanfattning av analysresultaten för fenolära ämnen i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Med antal "fynd" avses analysresultat över rapporteringsgränsen. Vid beräkning av medelvärden har "<-värden räknats som angivet värde

Parameter	Antal prov	Antal fynd	Median	Min	Medel	Max
Bisfenol-A (µg/l)	29	6	<0,01	<0,01	0,031	0,49
4-tert-oktylfenol (µg/l)	29	5	<0,01	<0,01	0,019	0,12
4-tert-oktylfenol-monoetoxilat (µg/l)	29	0	<0,01	<0,01	0,010	<0,02
4-tert-oktylfenol-dietoxilat (µg/l)	29	0	<0,01	<0,01	0,010	<0,02
4-tert-oktylfenol-trietoxilat (µg/l)	29	0	<0,01	<0,01	0,010	<0,02
4-nonylfenoler (µg/l)	29	5	<0,1	<0,1	0,13	0,66
Nonylfenolmonoetoxylat (µg/l)	29	0	<0,1	<0,1	0,10	<0,1
Nonylfenoldietoxilat (µg/l)	29	0	<0,1	<0,1	0,12	<0,49
Nonylfenoltrietoxylat (µg/l)	29	0	<0,1	<0,1	0,10	<0,1

I Tabell 35 redovisas samtliga analysresultat avseende fenolära ämnen. Eftersom bedömningsgrunder och riktvärden för fenolära ämnen i grundvatten saknas har resultat över rapporteringsgräns gråstrerats i tre klasser. De provpunkter som hade mer än två fenolära ämnen över rapporteringsgräns var 15b, 15c, 30, 44 och 44c.

I rör 46d räckte inte vattnet för analys av fenolära ämnen, varför denna analys prioriterades bort.

Tabell 35. Analysresultat för fenolära ämnen i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022. Tillstånds- och påverkansbedömning saknas i bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013). Resultat över rapporteringsgräns har rastrerats

	bisfenol-A	4-tert-oktylfenol	4-tert-oktylfenol-monoetoxilat	4-tert-oktylfenol-dietoxilat	4-tert-oktylfenol-trietoxilat	4-nonylfenoler	nonylfenolmonoetoxilat	nonylfenoldietoxilat	nonylfenoltrietoxilat
NR	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,49	<0,1
6	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
7c	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
8b	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
10c	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
13	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
14a	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
14b	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
14c	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
15b	<0,01	0,057	<0,01	<0,01	<0,01	0,66	<0,1	<0,1	<0,1
15c	0,05	0,12	<0,01	<0,01	<0,01	0,11	<0,1	<0,1	<0,1
17	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
19c	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
20	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
26c	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
27	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
28c	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
30	0,49	0,060	<0,01	<0,01	<0,01	0,14	<0,1	<0,1	<0,1
31	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
33d	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
37b	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
39b	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
40e	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,16	<0,1
44	0,03	0,047	<0,01	<0,01	<0,01	0,16	<0,1	<0,1	<0,1
44c	<0,01	0,021	<0,01	<0,01	<0,01	0,17	<0,1	<0,1	<0,1
45d	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
46b	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
46d									
51	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Rastrering för övrigt anmärkningsvärda resultat. Egen klassning för att nyansera resultaten.

	Liten anmärkning (halt i nivå med rapporteringsgräns)
	Tydlig anmärkning (halt tydligt högre än rapporteringsgräns)
	Stor eller mycket stor anmärkning (avvikande hög halt)

JÄMFÖRELSE MED UNDERSÖKNINGEN 2011-2012

Jämfört med undersökningen åren 2011-2012 syns inga signifikanta förändringar (Tabell 36). Vid båda undersökningarna var halterna av fenolära ämnen i flertalet fall lägre än rapporteringsgränsen för analysen, vilket betyder att det statistiska materialet blir mycket begränsat.

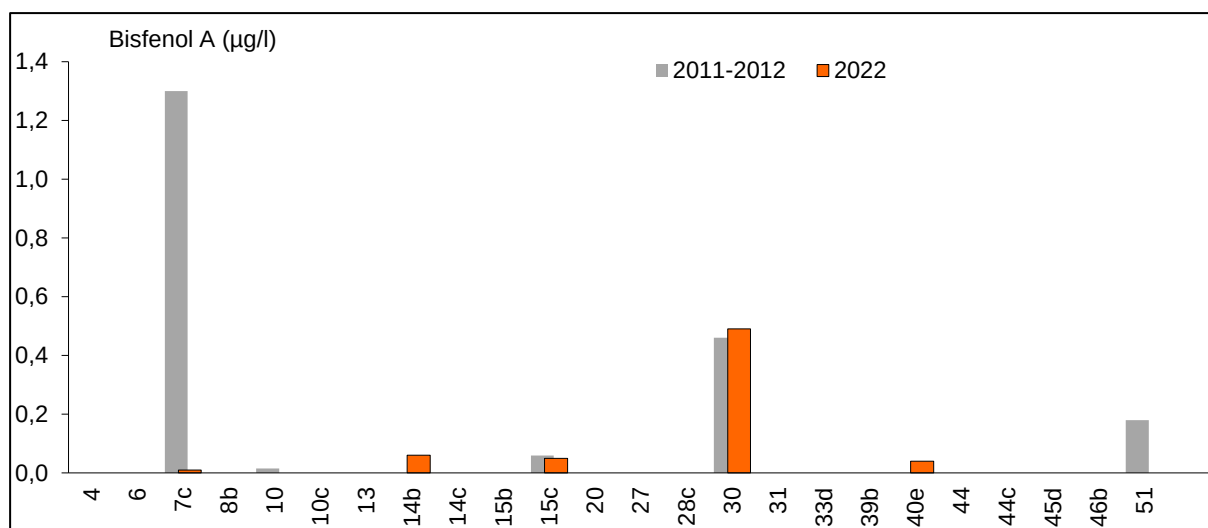
Vid undersökningen åren 2011-2012 uppmättes rapporterbara halter av bisfenol A i fem provpunkter (rör 7c, 10, 15c och 51 samt källa 30). I 7c, där den högsta halten uppmättes vid föregående undersökning, var halten betydligt lägre år 2022 (Figur 37). I rör 10 och 51 var halten år 2022 lägre än rapporteringsgränsen. Den högsta halten vid undersökningen år 2022 uppmättes i rör 30. I detta rör var halten i samma storleksordning vid föregående undersökning. Även i rör 15c uppmättes liknande halter vid båda undersökningarna. I rör 14b och 40e noterades rapporterbara halter vid undersökningen år 2022, men vid föregående undersökning var halterna lägre än rapporteringsgränsen. I rör 44 var halten högre än rapporteringsgränsen år 2022, men vid båda undersökningarna var halten lägre än den rapporteringsgräns som användes vid föregående undersökning.

Den högsta halten av oktylfenol vid föregående undersökning rapporterades från rör 14b. I detta rör var halten betydligt lägre vid undersökningen år 2022 (Figur 38). I fyra rör (15b, 15c, 44 och 44c) förekom rapporterbara halter vid båda undersökningarna och i alla dessa rör var halten något högre år 2022, men skillnaderna var små. Även i källa 30 var halten något högre vid undersökningen år 2022.

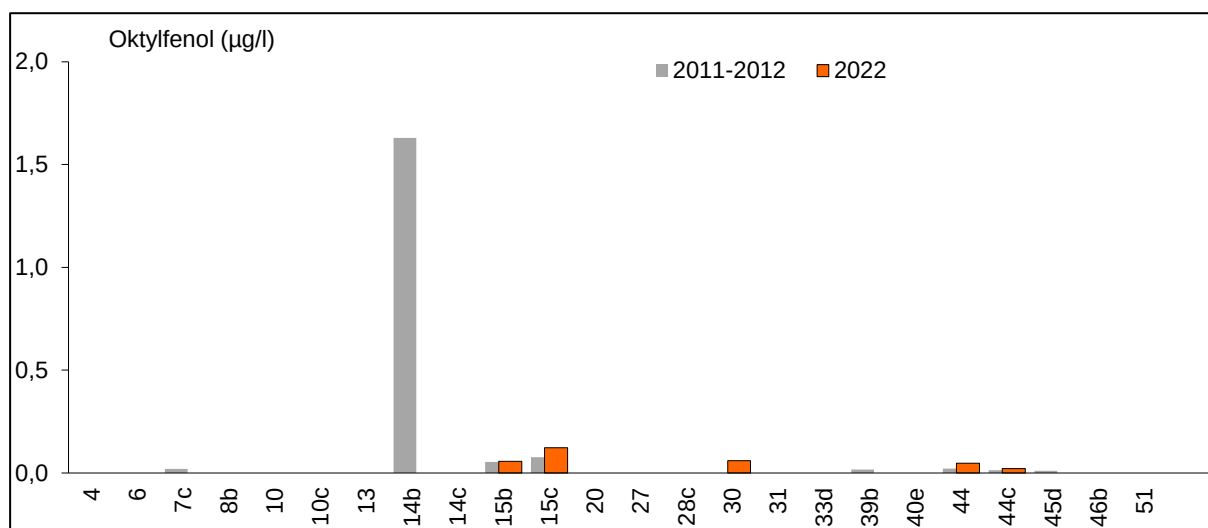
Nonylfenol förekom i högst halter i rör 15b vid båda undersökningarna, men halten var något lägre år 2022 (Figur 39). I rör 15c, 44 och 44c samt källa 30 uppmättes rapporterbara halter år 2022, medan halterna i dessa provpunkter var lägre än rapporteringsgränsen vid föregående undersökning.

Tabell 36. Statistisk jämförelse av analysresultaten för fenolära ämnen i grundvatten i Stockholms stad mellan undersökningarna åren 2011-2012 och 2022. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Vid beräkning av medelvärden har "<-värden" räknats som angivet värde. Om rapporteringsgränsen för en analys varit olika vid de två undersökningarna har resultaten justerats till den högre rapporteringsgränsen för att underlätta jämförelsen. Ingen sign. f. = ingen signifikant förändring

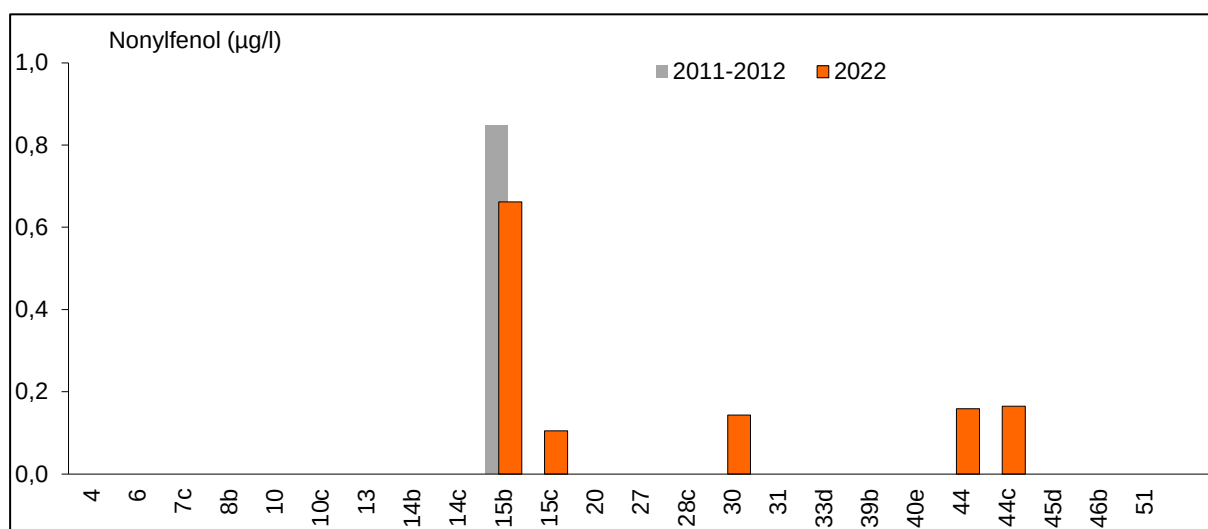
Parameter	Antal provpunkter	Medel 2011-2012	Medel 2022	Antal lägre 2022	Antal högre 2022	Statistisk analys
Bisfenol-A (µg/l)	24	0,11	0,056	3	3	Ingen sign. f.
4-tert-oktylfenol (µg/l)	24	0,083	0,021	4	5	Ingen sign. f.
4-tert-oktylfenol-monoetoxilat (µg/l)	24	0,010	0,010	0	0	Ingen sign. f.
4-tert-oktylfenol-dietoxilat (µg/l)	24	0,010	0,010	0	0	Ingen sign. f.
4-tert-oktylfenol-trietoxilat (µg/l)	24	0,010	0,010	0	0	Ingen sign. f.
4-nonylfenoler (µg/l)	24	0,13	0,13	1	4	Ingen sign. f.
Nonylfenolmonoetoxylat (µg/l)	24	0,10	0,10	0	0	Ingen sign. f.
Nonylfenoldietoxilat (µg/l)	24	0,12	0,12	0	0	Ingen sign. f.
Nonylfenoltrietoxylat (µg/l)	24	0,10	0,10	0	0	Ingen sign. f.



Figur 37. Bisfenol A i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Resultat lägre än rapporteringsgränsen som användes vid undersökningen åren 2011-2012 redovisas som 0 ng/l.



Figur 38. Oktylfenol i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Resultat lägre än rapporteringsgränsen som användes vid undersökningen åren 2011-2012 redovisas som 0 ng/l.



Figur 39. Nonylfenol i grundvatten i Stockholms stad hösten 2022 jämfört med föregående undersökning 2011-2012. Endast de provpunkter som analyserats vid båda undersökningarna har medtagits. Resultat lägre än rapporteringsgränsen som användes vid undersökningen åren 2011-2012 redovisas som 0 ng/l.

Slutord

Den urbana miljön med dess historiska och nutida verksamheter innebär potentiellt en stor risk för grundvattenförorening. Nederbörden kan i sig innehålla oönskade ämnen och föroreningshalterna kan öka när vattnet rinner av från tak och hårdgjorda ytor. I den urbana miljön finns en stor mängd påverkanskällor som kan bidra till föroreningar av yt- och grundvatten. Det kan t.ex. vara industrier, deponier, trafik, järnväg, byggnader, lagring av varor/material, kemikalie- och oljespill, installationer m.m. Avlopps- och dagvattenledningar kan läcka till grundvattnet särskilt om ledningarna är gamla och då sällan helt täta. I urbana miljöer har också ofta naturligt skyddande jordlager schaktats bort till förmån för fyllnadsmassor som i sig kan vara förorenade.

De vattenkemiska undersökningarna av grundvattnet i Stockholms stad hösten 2022 visade, i likhet med tidigare studier, att Stockholms grundvatten är tydligt påverkat av mänskliga aktiviteter. I alla provtagningspunkterna (29 grundvattenrör och en källa) påträffades rapporterbara halter av organiska miljögifter, men oftast i halter som får betraktas som förhållandevis låga. Av totalt 2 382 analysresultat för organiska miljögifter (PAH, klorerade alifater och BTEX, ftalater, fenolära ämnen, tennorganiska föreningar samt PFAS) erhöles 456 resultat (motsvarande 19 %) över rapporteringsgräns (Tabell 37). I Tabell 38 visas en sammanfattning med haltnivåer för respektive ämnesgrupp och provpunkt.

Alla provpunkterna uppvisade halter av PFAS-ämnen (totalt 360 analysresultat varav 255 över rapporteringsgräns, Tabell 37). Halterna var dock förhållandevis låga, men översteg Livsmedelsverkets förslag till nytt gränsvärde för dricksvatten (4 ng PFAS4/l) i 70 % av proven. Detta indikerar att PFAS är allmänt spritt i grundvattnet i Stockholms stad. Högst halter av PFAS-ämnen påträffades i grundvattenrör 44, 4 och 15b följt av rör 40e, 27, 7c, 44c, 45d och 51. Alla dessa provpunkter hade summahalter PFAS11 över 90 ng/l, vilket motsvarar nuvarande åtgärdsgräns för dricksvatten.

PAH:er kan sägas vara relativt vanligt förekommande i Stockholms grundvatten (totalt 464 analysresultat varav 81 över rapporteringsgräns, Tabell 37). Rapporterbara halter erhöles från 9 av 29 analyserade provpunkter (Tabell 38) och 14 av de 16 undersökta PAH:erna noterades i halter över rapporteringsgräns. De vanligast förekommande PAH:erna var pyren i åtta provpunkter samt fenantren, fluoranten, krysen + trifenylen och bens(b)fluoranten i sju provpunkter vardera. Tydligt förhöjda halter av PAH:er uppmättes i rör 15b, 15c, 44 och 44c (Tabell 38).

Tabell 37. Sammanfattning av antal analyser och resultat över rapporteringsgräns för respektive ämnesgrupp avseende organiska miljögifter vid undersökning av Stockholms grundvatten hösten 2022

	PFAS	PAH	Klorerade alifater och BTEX	Fenolära ämnen	Tennorganiska föreningar	Ftalater	TOTALT
Antal analyser	360	464	630	261	290	377	2382
Antal resultat över rapporteringsgräns	255	81	86	16	17	1	456
Andel resultat över rapporteringsgräns	71%	17%	14%	6%	6%	0,3%	19%

Även klorerade alifater och BTEX får anses vara relativt vanligt förekommande i Stockholms grundvatten (totalt 630 analysresultat, varav 86 över rapporteringsgräns, Tabell 37). Rapportera halter påträffades i 25 av 30 analyserade provpunkter (Tabell 38) och 15 av de 21 undersökta ämnena förekom i halter över rapporteringsgräns. De vanligast förekommande ämnena var cis-1,2-dikloreten i 16 provpunkter, trikloreten i 13 och toluen i 10 provpunkter. Högst halter uppmättes för tetrakloreten, trikloreten och cis-1,2-dikloreten i rör 10, diklormetan i källa 30, tetrakloreten, trikloreten, cis-1,2-dikloreten och vinylklorid i rör 7c, cis-1,2-dikloreten i rör 33d och tetrakloreten i rör 51. För tri- och tetrakloreten var påverkan stark i rör 7c och 51 samt mycket stark i rör 10. Riktvärden för grundvatten finns för tri- och tetrakloreten samt triklormetan, 1,2-dikloreten och bensen. Riktvärdet för tri- och tetrakloreten överskreds i rör 10, vilket motsvarar bedömningen otillfredsställande kemisk grundvattenstatus.

Tabell 38. Sammanfattning med haltnivåer för respektive ämnesgrupp avseende organiska miljögifter och provpunkt vid undersökning av Stockholms grundvatten hösten 2022. na = "not analysed", analys ej utförd

Nr	Provpunktsnamn	PFAS	PAH	Klorerade alifater och BTEX	Fenolära ämnen	Tennorganiska föreningar	Ftalater
4	(30) Johannelundstoppen						
6	Beckomberga						
7c	Bällstaviken						
8b	Bällstaån						
10	(56B) Riksby (Lillsjön)						
10c	Äppelviken						
13	Hässelby strandbad						
14a	Lövstatippen						
14b	Lövsta våtmark						
14c	Lövsta, Riddensvid						
15b	Kungsholmen Ö						
15c	Kungsholmen N						
17	Vinterviken						
19c	Hägersten						
20	(73) Älvsjömassan						
26c	Högdalstoppen						
27	Gubbängen						
28c	Gla Tyresöv/Skarpnäck						
30	(33) Stora Sköndal/Flaten						
31	(50) Skrubba						
33d	Gla Enskede/Sockenv						
37b	Sköndal, Spettekakev						
39b	Fagersjöviken						
40e	Södermalm V/Långholmsg						
44	Åsen, Norrmalm						
44c	S. Östermalm/Strandv						
45d	Vasastan N/Upplandsg						
46b	N Djurgården						
46d	N. Östermalm/Tessinparken		na		na	na	na
51	Bellevueparken/Stallm båt.						

Gäller vissa parametrar inom ämnesgrupperna PAH samt klorerade alifater och BTEX

 Som sämst mycket hög halt enligt SGU (2013) för minst en parameter

 Som sämst hög halt enligt SGU (2013) för minst en parameter

Gäller övriga parametrar där bedömningsgrunder saknas

 Liten anmärkning (halt i nivå med rapporteringsgräns) för minst en parameter.

 Tydlig anmärkning (halt tydligt högre än rapporteringsgräns) för minst en parameter

 Stor eller mycket stor anmärkning (avvikande hög halt) för minst en parameter

Fenolära ämnen fanns i rapporterbara halter i 16 prover av totalt 261 analyserade (Tabell 37). Bisfenol A påträffades i sex rör, medan oktylfenol och nonylfenol noterades i fem rör vardera. Oktylfenoletoxilat och nonylfenoletoxilat påträffades inte i rapporterbara halter i något rör. Bisfenol i källa 30, oktylfenol i rör 15c och nonylfenol i rör 15b var tydligt högre än rapporteringsgränsen och högre än i övriga provpunkter i denna undersökning.

I likhet med fenolära ämnen var även tennorganiska föreningar mindre vanligt förekommande i Stockholms grundvatten (totalt 290 analysresultat, varav 17 över rapporteringsgräns, Tabell 37). Rapporterbara halter erhöles från 10 av 29 analyserade provpunkter (Tabell 38) och fem av tio analyserade tennorganiska föreningar påträffades. De föreningar som rapporterades oftast var tetrabutyltenn, monooktyltenn och dioktyltenn. Den i särklass högsta halten noterades dock för monobutyltenn i rör 14a.

Ftalater kunde bara påvisas i rör 51, där di-(2-etylhexyl)ftalat (DEHP) förekom i rapporterbar halt. Halten var dock endast något högre än rapporteringsgränsen. I övriga rör var halterna av ftalater i samtliga fall lägre än rapporteringsgränsen.

Det framgår också av Tabell 38 att ett flertal provpunkter uppvisade förekomst av organiska miljögifter från mer än en ämnesgrupp. PFAS påträffades i alla provpunkterna och dessutom förekom klorerade alifater och/eller BTEX i huvuddelen av provpunkterna. I rör 15b, källa 30 och rör 44c fanns fem av ämnesgrupperna representerade (PAH, klorerade alifater och BTEX, fenolära ämnen, tennorganiska föreningar samt PFAS) och i rör 7c, 14a, 15c, 40e och 44c noterades förekomst av fyra ämnesgrupper i vardera rör.

Övriga parametrar som analyserats vid undersökningen av Stockholms grundvatten (salter, syre, pH-värde, alkalinitet, närsalter, organiskt kol och metaller) ger en ytterligare ökad kunskap om stadens grundvattentillstånd, påverkan och status. Grundvattnet i Stockholm karakteriseras allmänt som nära neutralt ur surhetssynpunkt och alkaliniteten är tillräcklig för att ge en stabil och acceptabel pH-nivå. Konduktiviteten och halterna av övriga saltparametrar visade mestadels påtaglig till mycket stark påverkan. Konduktiviteten kan i kombination med andra saltvariabler fungera som indikator på föroreningspåverkan från till exempel vägsalt, lakvatten från deponier, avlopp eller liknande, men förhöjd konduktivitet och salthalt kan också vara naturligt förekommande i områden med relict saltvatten (det vill säga områden under den så kallade högsta kustlinjen). De geologiska förhållandena med kalkinslag och lättvittrande leror har också stor betydelse för resultaten. Högst konduktivitet (mycket höga halter och mycket stark påverkan) uppmättes i rör 40e och 46b och i flera provpunkter bedömdes konduktiviteten vara hög och påverkan stark. Halterna av klorid och natrium var generellt betydligt högre än normalvärdet för regionen, vilket kan bero på inverkan från vägsalt, men naturligt höga halter kan också förekomma under högsta kustlinjen. I rör 40e var halterna av klorid och natrium mycket höga och saltpåverkan bedömdes vara mycket stark. I ytterligare några grundvattenrör bedömdes saltpåverkan vara stark.

Kvävehalterna var generellt förhållandevis låga. Huvuddelen av totalkvävet förelåg i regel som ammoniumkväve och nitratkväve, medan nitritkväve och organiskt kväve oftast utgjorde en mindre del. Indikationer på läckage från avlopp, gödsling eller liknande föroreningskällor finns framför allt i resultaten från grundvattenrör 15c, 20, 44, 44c och 45d. I dessa punkter bedömdes påverkan med avseende på ammoniumkväve eller nitratkväve, samt i vissa fall fosfatfosfor, vara mycket stark.

Med undantag av järn och mangan förekom metaller generellt i förhållandevis låga halter. Undantagen var framför allt mycket hög nickelhalt i rör 19c, hög nickelhalt i rör 40e, mycket hög zinkhalt i rör 33d och 40e, där zinkhalten i rör 40e var långt över gränsen till mycket hög halt. Provtagnings- och analysförfarandet i detta projekt har inneburit att vattnet för analys av metaller filtrerades och konserverades av analyserande laboratorium och därmed inte direkt i fält i samband med provtagning. Filtrering i fält innebär större risk för kontaminering, men mindre risk för att metaller fälls ut och filtreras bort före analys. Filtrering av analyserande laboratorium valdes på kundens begäran för att möjliggöra jämförelse med tidigare undersökningar.

KEMISK GRUNDVATTENSTATUS

Generella riktvärden för grundvatten på nationell nivå finns för konduktivitet, klorid, sulfat, ammonium, nitrit, nitrat, fosfat, arsenik, bly, kadmium och kvicksilver samt benzo(a)pyren, summa PAH4, 1,2-dikloreten, triklormetan, bensen och summa tri- och tetrakloreten enligt SGU-FS 2019:1. I Tabell 39 redovisas i vilka provpunkter och för vilka parametrar/ämnesgrupper dessa riktvärden överskreds vid undersökningarna av Stockholms grundvatten hösten 2022. Resultat över riktvärdesgränserna motsvarar bedömningen "otillfredsställande kemisk grundvattenstatus", men man bör notera att provpunkterna i denna undersökning inte är direkt kopplade till någon grundvattenförekomst. Grundvattenrör 31 ligger dock i nära anslutning till grundvattenförekomst Trollbäcken (VISS EU_CD: SE656964-163653) och provpunkt 51 ligger nära grundvattenförekomst Stockholmsåsen-Haga (VISS EU_CD: SE658456-162644).

Tabell 39. Bedömning av kemisk grundvattenstatus för respektive parameter/ämnesgrupp enligt SGU-FS 2019:1 vid undersökning av Stockholms grundvatten hösten 2022. na = "not analysed", analys ej utförd

Nr	Provpunktsnamn	Konduktivitet	Klorid	Sulfat	NH4-N, NO2-N, NO3-N och PO4-P	Metaller (As, Pb, Cd och Hg)	Benzo(a)pyren	Summa PAH4	1,2-dikloreten	Triklormetan (kloroform)	Tri- och tetrakloreten	Bensen
4	(30) Johannelundstoppen											
6	Beckomberga											
7c	Bällstaviken											
8b	Bällstaån											
10	(56B) Riksby (Lillsjön)											
10c	Äppelviken											
13	Hässelby strandbad											
14a	Lövstatippen											
14b	Lövsta våtmark											
14c	Lövsta, Riddensvid											
15b	Kungsholmen Ö											
15c	Kungsholmen N											
17	Vinterviken											
19c	Hägersten											
20	(73) Älvsjömassan											
26c	Högdalstoppen											
27	Gubbängen											
28c	Gla Tyresöv/Skarpnäck											
30	(33) Stora Sköndal/Flaten											
31	(50) Skrubba											
33d	Gla Enskede/Sockenv											
37b	Sköndal, Spettekakev											
39b	Fagersjöviken											
40e	Södermalm V/Långholmsg											
44	Åsen, Norrmalm											
44c	S. Östermalm/Strandv											
45d	Vasastan N/Upplandsg											
46b	N Djurgården											
46d	N. Östermalm/Tessinparken						na	na				
51	Bellevueparken/Stallm båt.											

 Otillfredsställande kemisk grundvattenstatus enligt SGU-FS 2019:1

 God kemisk grundvattenstatus enligt SGU-FS 2019:1

JÄMFÖRELSE MED UNDERSÖKNINGEN 2011-2012

Resultaten från provtagningen av Stockholms grundvatten hösten 2022 har jämförts med resultaten från föregående grundvattenundersökning som genomfördes åren 2011-2012. Jämförelsen har gjorts med utgångspunkt från de provpunkter där analys utförts vid båda tillfällena. Eftersom rapporteringsgränserna i flera fall varit olika i de båda undersökningarna har resultaten justerats till den högre rapporteringsgränsen för att underlätta jämförelsen. För många parametrar, främst de organiska miljögifterna, hamnade resultaten i flertalet fall under den högre rapporteringsgränsen, varför det statistiska materialet i dessa fall blev mycket begränsat.

Utifrån jämförelsen kan konstateras att grundvattnet i Stockholm hade bättre kvalitet med signifikant lägre halter år 2022 än vid föregående undersökning vad gäller nitritkväve, totalfosfor, TOC, bly, koppar, kadmium, zink, kisel och monobutyltenn (vid föregående undersökning rapporterades halter av monobutyltenn i samtliga analyserade prover, men vid undersökningen år 2022 var halterna i samma provpunkter lägre än rapporteringsgränsen för analysen i samtliga fall). Resultaten visade däremot att konduktiviteten samt halterna av PFOS och PFOA hade ökat signifikant jämfört med föregående undersökning. Sannolikt kan vissa förändringar förklaras av skillnader i grundvattennivå och redoxpotential, men det kan finnas många andra faktorer som spelar in. Ökningen av PFOS och PFOA ligger i linje med att dessa ämnen är långlivade, har stor användning och uppvisar stor spridning i miljön.

För övriga analyserade parametrar inom ämnesgrupperna PAH, klorerade alifater och BTEX, ftalater, fenolära ämnen, tennorganiska föreningar samt PFAS kunde inga generella signifikanta förändringar verifieras, framför allt p.g.a. ett mycket begränsat statistiskt material. Indikationer om förändring kan dock fås genom att jämföra frekvensen av resultat som ökat respektive minskat för de olika ämnesgrupperna. För PAH:erna minskade de enskilda resultaten i 20 fall och ökade i fyra jämfört med föregående undersökning, vilket är en indikation på förbättrade miljöförhållanden. PFAS-ämnena (exklusive PFOS och PFOA) ökade i 21 fall och minskade i 14, vilket i kombination med ökningen av PFOS och PFOA ger en bild av ökad påverkan vad gäller PFAS. För klorerade alifater och BTEX, ftalater och tennorganiska föreningar minskade de enskilda resultaten i något fler fall än där resultaten ökade. Fenolära ämnen ökade i något fler fall än där resultaten minskade.

För de enskilda provpunkterna finns det i många fall stora likheter i analysresultat mellan undersökningarna, men i vissa fall finns också stora skillnader. Några av de mest nämnvärda skillnaderna, där halterna var lägre år 2022 jämfört med föregående undersökning är:

- Klorid i rör 33d och 44c
- Ammoniumkväve i rör 37b
- Nitratkväve i rör 6 och 46d
- Fosfatfosfor i rör 15b
- Arsenik i rör 31
- Kadmium i rör 40e
- Aluminium i rör 14a
- Nickel i rör 6
- Koppar i rör 6 och 14a
- Zink i rör 15c
- PAH:er i rör 10, 15b, 15c, 27 och 46b
- Cis-1,2-dikloreten i rör 10
- Tri- och tetrakloreten i rör 7c och 10
- Tennorganiska föreningar i rör 14c och 44c
- Bisfenol A i rör 7c
- Oktylfenol i rör 14b
- Ftalater i rör 20 och 14c
- Monobutyltenn i rör 7c, 13, 14c, 33d, 39b, 40e, 44c och 51
- Dibutyltenn och tributyltenn i rör 51

Några av de mest nämnvärda skillnaderna, där halterna var högre år 2022 jämfört med föregående undersökning är:

- Nickel i rör 19c och 40e
- Zink i rör 33d och 40e
- Konduktivitet i rör 14a, 14b, 40e och 46b
- Klorid i rör 6, 14a, 40e,
- Kalcium och magnesium i rör 14a och 37b, 40e
- Kalcium i rör 31
- Natrium i rör 14a, 40e, 44
- Kalium i rör 44
- Alkalinitet rör 14a
- Ammoniumkväve i rör 44
- Fosfatfosfor i rör 31
- Sulfat i rör 14a, 19c och 37b
- Koppar i rör 46d
- PAH:er i rör 44c
- Diklormetan i källa 30
- Vinylklorid i rör 7c
- PFAS i rör 44

BILAGA 1

För mer information om resultaten från respektive provpunkt se Bilaga 1. Där presenteras resultaten stationsvis med bedömning av tillstånd, påverkan och status för parametrar som ingår i bedömningsgrunderna för grundvatten (SGU 2013). I resultatbladen redovisas också organiska miljögifter som uppmätts i halter över respektive rapporteringsgräns. En jämförelse görs också mot resultat från föregående undersökning.

Referenser

Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2020/2184 om kvaliteten på dricksvatten.

Havs- och vattenmyndigheten 2019. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25.

Havs- och vattenmyndigheten 2021. Handledning för miljöövervakning. Programområde: Sötvatten. Undersökningstyp: Övervakning av grundvattenkvalitet, version 1:1, 2021-03-19.

Livsmedelsverket 2001. Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten, SLVFS 2001:30.

Livsmedelsverket 2015. Råd om enskild dricksvattenförsörjning. Riktvärden för dricksvatten för enskild förbrukning.

Miljöförvaltningen i Stockholm 2013. Grundvatten i Stockholm 2011-2012, november 2013.

SGU 2013. Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01.

SGU 2019. Föreskrifter om ändring av Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter (SGU-FS 2013:2) om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten. Generella riktvärden för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkter för att vända trender, SGU-FS 2019:1.

Statens Naturvårdsverk 1990. Kungörelse med föreskrifter om kontroll av vatten vid ackrediterade laboratorier m.m. Statens naturvårdsverks författningssamling, SNFS 1990:11 MS:29.

Svenska Geotekniska föreningen 2013. Fälthandbok, Undersökning av förorenade områden, rapport 2:2013.

Internetadresser:

Grundvattennivåer i förhållande till de normala för årstiden
<https://www.sgu.se/grundvatten/grundvattennivaer/aktuella-grundvattennivaer/>

Länsstyrelsens hemsida för regional uppföljning
<https://www.rus.se/regional-arlig-uppfoljning/>

Miljöbarometern Stockholm
<https://miljobarometern.stockholm.se/>

Svenskt miljöarbete
<https://www.sverigesmiljomal.se/>

Uppmätta grundvattennivåer för de mätstationer som ingår i SGU:s grundvattennät
<http://www.sgu.se/grundvatten/grundvattennivaer/matstationer/>

VISS (Vatteninformationssystem Sverige)
<https://viss.lansstyrelsen.se/>

Bilaga 1

RESULTATBLAD STATIONSVIS

- Tillståndsklassning och påverkansbedömning enligt bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013).
- Statusklassning enligt "Generella riktvärden för grundvatten på nationell nivå och utgångspunkter för att vända trender" (SGU-FS 2019:1). Grundvattnet bedöms ha god kemisk grundvattenstatus när riktvärdena inte överskrids. Om riktvärdena överskrids blir den kemiska grundvattenstatusen otillfredsställande. Om utgångspunkten för att "vända trend" överskrids anges detta i resultatbladet som god status med en kommentar om att trenden bör kontrolleras. Notera att provpunkterna i denna undersökning inte är direkt kopplade till någon grundvattenförekomst. Grundvattenrör 31 ligger dock i nära anslutning till grundvattenförekomst Trollbäcken (VISS EU_CD: SE656964-163653) och provpunkt 51 ligger nära grundvattenförekomst Stockholmsåsen-Haga (VISS EU_CD: SE658456-162644).
- Jämförelser med föregående undersökning åren 2011-2012. Minskning och ökning av resultaten år 2022 jämfört med föregående undersökning har beräknats i % och rasterats i blått för minskning och rött för ökning där intensiteten i färgmarkeringen motsvarar en ökad grad av förändring.



Grundvatten i Stockholm 2022

4 (30) Johannelundstoppen

6244D195

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,6	Högt			7,3		4%
Alkalinitet (mg/l)	310	Mycket hög			380	-18%	
Konduktivitet (mS/m)	92	Hög	Stark	God (kontr. trend)	53		72%
Kalcium (mg/l)	120	Mycket hög halt			126	-5%	
Magnesium (mg/l)	15	Hög halt			19	-19%	
Natrium (mg/l)	48	Måttlig halt			58	-17%	
Kalium (mg/l)	6,3	Måttlig halt			7,4	-15%	
Klorid (mg/l)	80	Relativt hög halt	Påtaglig	God (kontr. trend)	80		
Syre (mg/l)	0,26	Mycket lågt			4,4	-94%	
Sulfat (mg/l)	88	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	84		5%
Fosfor total (mg/l)	0,009	-			0,053	-83%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,007	-			0,006		28%
Fosfatfosfor (mg/l)	0,005	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,005		
Kväve total (mg/l)	1,5	-			1,1		36%
Ammoniumkväve (mg/l)	0,005	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,004		39%
Nitritkväve (mg/l)	0,023	Måttlig halt	Påtaglig	God	0,024	-4%	
Nitratkväve (mg/l)	1,5	Måttlig halt	Påtaglig	God	1,2		25%
TOC (mg/l)	2,0	Måttlig halt			4,3	-53%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	0,51	Mycket låg halt			0,60	-15%	
Arsenik (µg/l)	0,21	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,22	-5%	
Barium (µg/l)	50	-			61	-19%	
Bly (µg/l)	0,030	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,050	-39%	
Järn (µg/l)	<1,5	Mycket låg halt			1,7	-12%	
Kadmium (µg/l)	0,049	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,072	-32%	
Kobolt (µg/l)	0,36	-			0,75	-52%	
Koppar (µg/l)	0,75	Mycket låg halt			1,5	-50%	
Krom (µg/l)	<0,015	Mycket låg halt			0,019	-19%	
Mangan (µg/l)	200	Måttlig halt			528	-62%	
Nickel (µg/l)	1,0	Låg halt			2,2	-54%	
Strontium (µg/l)	360	-			468	-23%	
Zink (µg/l)	0,61	Mycket låg halt			2,3	-74%	
Molybden (µg/l)	3,4	-			3,2		7%
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,002		
Kisel (mg/l)	6,1	-			8,2	-25%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<10		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

-

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 15 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 42 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 60 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 110 ng/l, Perfluormonansyra (PFNA) 1,4 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 74 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 19 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 40 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 200 ng/l, Fluortelomersulfo. (6:2 FTS) 10 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

6 Beckomberga

20B56

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,3	Måttligt			7,0		4%
Alkalinitet (mg/l)	440	Mycket hög			600	-27%	
Konduktivitet (mS/m)	137	Hög	Stark	God (kontr. trend)	69		98%
Kalcium (mg/l)	120	Mycket hög halt			140	-14%	
Magnesium (mg/l)	32	Mycket hög halt			49	-35%	
Natrium (mg/l)	100	Mycket hög halt			85		18%
Kalium (mg/l)	21	Hög halt			23	-10%	
Klorid (mg/l)	150	Hög halt	Stark	Otillfredsställande	44		241%
Syre (mg/l)	3,1	Lågt			5,7	-46%	
Sulfat (mg/l)	120	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	180	-33%	
Fosfor total (mg/l)	0,009	-			0,17	-95%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,009	-			0,007		23%
Fosfatfosfor (mg/l)	0,007	Låg halt	Måttlig	God	0,009	-22%	
Kväve total (mg/l)	0,51	-			13	-96%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,056	Låg halt	Måttlig	God	0,017		229%
Nitritkväve (mg/l)	0,024	Måttlig halt	Påtaglig	God	0,087	-72%	
Nitratkväve (mg/l)	0,28	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	9,6	-97%	
TOC (mg/l)	5,6	Hög halt			9,7	-42%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	1,6	Mycket låg halt			0,74		115%
Arsenik (µg/l)	0,36	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,48	-26%	
Barium (µg/l)	51	-			59	-13%	
Bly (µg/l)	0,27	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,79	-66%	
Järn (µg/l)	<1,5	Mycket låg halt			22	-93%	
Kadmium (µg/l)	0,031	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,066	-53%	
Kobolt (µg/l)	0,43	-			1,6	-73%	
Koppar (µg/l)	3,3	Mycket låg halt			16	-79%	
Krom (µg/l)	0,041	Mycket låg halt			0,075	-46%	
Mangan (µg/l)	88	Låg halt			213	-59%	
Nickel (µg/l)	3,7	Måttlig halt			11	-65%	
Strontium (µg/l)	470	-			607	-23%	
Zink (µg/l)	2,3	Mycket låg halt			3,5	-34%	
Molybden (µg/l)	2,6	-			1,9		35%
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,002		
Kisel (mg/l)	4,8	-			6,6	-27%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<10		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Bensen (µg/l)	0,027	Låg halt	Måttlig	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

Toluen 0,13 µg/l, Summa xylener 0,099 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 2,9 ng/l, Perfluordekansyra (PFDA) 0,53 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 1,9 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 1,2 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 2,5 ng/l, Perfluornonansyra (PFNA) 1,3 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 5,4 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 4,4 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 3,2 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 3,6 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

7c

Bällstaviken

22M1203MF

Allmän karakterisering					Resultat	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status	2011-2012	Minskning	Ökning
pH-värde	7,9	Högt			7,4		6%
Alkalinitet (mg/l)	370	Mycket hög			320		16%
Konduktivitet (mS/m)	117	Hög	Stark	God (kontr. trend)	91		29%
Kalcium (mg/l)	99	Hög halt			117	-15%	
Magnesium (mg/l)	28	Hög halt			26		8%
Natrium (mg/l)	90	Hög halt			73		23%
Kalium (mg/l)	9,0	Måttlig halt			9,7	-7%	
Klorid (mg/l)	130	Hög halt	Stark	Otillfredsställande	180	-28%	
Syre (mg/l)	0,41	Mycket lågt			2,6	-84%	
Sulfat (mg/l)	80	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	57		40%
Fosfor total (mg/l)	0,008	-			0,45	-98%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,004	-			0,001		147%
Fosfatfosfor (mg/l)	0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,005		
Kväve total (mg/l)	0,20	-			0,33	-39%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,097	Måttlig halt	Påtaglig	God	0,15	-35%	
Nitritkväve (mg/l)	0,0006	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,0023	-74%	
Nitratkväve (mg/l)	0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,098	-97%	
TOC (mg/l)	2,2	Måttlig halt			5,1	-57%	

Metaller (grundämnen)					Resultat	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status	2011-2012	Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	<0,3	Mycket låg halt			0,98	-69%	
Arsenik (µg/l)	0,070	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,29	-76%	
Barium (µg/l)	15	-			28	-47%	
Bly (µg/l)	0,025	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,032	-21%	
Järn (µg/l)	2,3	Mycket låg halt			1,1		109%
Kadmium (µg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,012	-75%	
Kobolt (µg/l)	0,10	-			0,41	-76%	
Koppar (µg/l)	<0,05	Mycket låg halt			1,0	-95%	
Krom (µg/l)	0,021	Mycket låg halt			0,040	-48%	
Mangan (µg/l)	200	Måttlig halt			201	0%	
Nickel (µg/l)	0,72	Låg halt			4,4	-83%	
Strontium (µg/l)	600	-			596		1%
Zink (µg/l)	<0,3	Mycket låg halt			2,3	-87%	
Molybden (µg/l)	9,3	-			16	-42%	
Kviksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kviksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	4,1	-			5,4	-25%	

Organiska miljögifter					Resultat	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status	2011-2012	Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<10		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	7,1	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	17	-58%	
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

1,1-dikloretan 0,16 µg/l, Trans-1,2-dikloretan 0,12 µg/l, Cis-1,2-dikloretan 8,9 µg/l, Triklometan 2,7 µg/l, Tetrakloretan 4,4 µg/l, Vinylklorid 5,9 µg/l, 1,1-dikloretan 0,05 µg/l, Toluen 0,029 µg/l,

Fenolära ämnen

bisfenol-A 0,01 µg/l,

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 2,8 ng/l, Perfluordekansyra (PFDA) 0,5 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 4,5 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 11 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 10 ng/l, Perfluorononansyra (PFNA) 0,76 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 31 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 37 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 7,6 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 14 ng/l, Fluortelomersulfo. (6:2 FTS) 2,5 ng/l, Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) 0,41 ng/l,

Tennorganiska ämnen

Tetrabutyltenn 7,7 ng/l, Monooktyltenn 8,4 ng/l, Dioktyltenn 2,5 ng/l,

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

8b

Bällstaån

1C190

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,5	Måttligt			7,0		7%
Alkalinitet (mg/l)	220	Mycket hög			310	-29%	
Konduktivitet (mS/m)	46	Måttlig	Måttlig	God			
Kalcium (mg/l)	76	Hög halt			114	-33%	
Magnesium (mg/l)	9,4	Måttlig halt			15	-36%	
Natrium (mg/l)	24	Måttlig halt			25	-2%	
Kalium (mg/l)	6,8	Måttlig halt			8,5	-20%	
Klorid (mg/l)	21	Måttlig halt	Måttlig	God	26	-19%	
Syre (mg/l)	2,5	Mycket lågt					
Sulfat (mg/l)	57	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	80	-29%	
Fosfor total (mg/l)	0,010	-			0,029	-67%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,007	-			0,004		89%
Fosfatfosfor (mg/l)	0,006	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,006		
Kväve total (mg/l)	2,8	-			5,7	-51%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,009	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,003		165%
Nitritkväve (mg/l)	0,0003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,0027	-89%	
Nitratkväve (mg/l)	2,9	Måttlig halt	Påtaglig	God	4,7	-38%	
TOC (mg/l)	3,5	Måttlig halt			5,2	-33%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	3,0	Mycket låg halt			2,3		32%
Arsenik (µg/l)	0,35	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		250%
Barium (µg/l)	48	-			72	-33%	
Bly (µg/l)	1,9	Måttlig halt	Påtaglig	God	1,8		9%
Järn (µg/l)	3,5	Mycket låg halt			3,9	-10%	
Kadmium (µg/l)	0,038	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,049	-22%	
Kobolt (µg/l)	0,089	-			0,14	-35%	
Koppar (µg/l)	3,3	Mycket låg halt			5,0	-34%	
Krom (µg/l)	0,065	Mycket låg halt			0,089	-27%	
Mangan (µg/l)	4,8	Mycket låg halt			4,8		0%
Nickel (µg/l)	1,6	Låg halt			2,4	-33%	
Strontium (µg/l)	160	-			219	-27%	
Zink (µg/l)	2,2	Mycket låg halt			6,1	-64%	
Molybden (µg/l)	6,3	-			4,4		44%
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,002		
Kisel (mg/l)	3,6	-			5,2	-31%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Triklormetan (µg/l)	0,062	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

1,1-dikloretan 0,025 µg/l, 1,1,1-trikloretan 0,053 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 1,8 ng/l, Perfluordekansyra (PFDA) 1,3 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 8 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 3,1 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 6,5 ng/l, Perfluornonansyra (PFNA) 3,8 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 15 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 15 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 5,4 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 5,3 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

10

(56B) Riksby (Lillsjön)

42A240

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	6,9	Måttligt			7,4	-7%	
Alkalinitet (mg/l)	290	Mycket hög			350	-17%	
Konduktivitet (mS/m)	70	Relativt hög	Påtaglig	God	43		61%
Kalcium (mg/l)	95	Hög halt			108	-12%	
Magnesium (mg/l)	13	Hög halt			15	-12%	
Natrium (mg/l)	44	Måttlig halt			41		8%
Kalium (mg/l)	8,7	Måttlig halt			7,4		18%
Klorid (mg/l)	46	Måttlig halt	Måttlig	God	47	-2%	
Syre (mg/l)	0,49	Mycket lågt			2,6	-81%	
Sulfat (mg/l)	64	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	62		3%
Fosfor total (mg/l)	0,056	-			0,42	-87%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,052	-			0,048		9%
Fosfatfosfor (mg/l)	0,049	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	0,044		11%
Kväve total (mg/l)	0,59	-			0,35		69%
Ammoniumkväve (mg/l)	0,017	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,13	-87%	
Nitritkväve (mg/l)	0,034	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	<0,002		1600%
Nitratkväve (mg/l)	0,43	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		330%
TOC (mg/l)	2,7	Måttlig halt			4,1	-34%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	0,89	Mycket låg halt			1,4	-38%	
Arsenik (µg/l)	0,85	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	1,2	-31%	
Barium (µg/l)	41	-			40		3%
Bly (µg/l)	0,069	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,084	-17%	
Järn (µg/l)	2,2	Mycket låg halt			5,7	-61%	
Kadmium (µg/l)	0,042	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,052	-20%	
Kobolt (µg/l)	0,54	-			0,92	-42%	
Koppar (µg/l)	3,1	Mycket låg halt			2,6		19%
Krom (µg/l)	0,021	Mycket låg halt			0,029	-27%	
Mangan (µg/l)	190	Måttlig halt			436	-56%	
Nickel (µg/l)	1,2	Låg halt			1,7	-31%	
Strontium (µg/l)	180	-			198	-9%	
Zink (µg/l)	0,66	Mycket låg halt			3,3	-80%	
Molybden (µg/l)	7,6	-			5,8		30%
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			0,003	-67%	
Kisel (mg/l)	4,4	-			6,0	-27%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	0,077	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	1135	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	1920	-41%	
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

Trans-1,2-dikloretan 0,19 µg/l, Cis-1,2-dikloretan 22 µg/l, Triklometan 35 µg/l, Tetrakloretan 1100 µg/l, Vinylklorid 0,76 µg/l, 1,1-dikloretan 0,45 µg/l, Etylbensen 0,043 µg/l, Summa xylen 0,051 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 2,3 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 1,1 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 2,5 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 2,1 ng/l, Perfluormonansyra (PFNA) 0,56 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 9,5 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 3,7 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 3,1 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 3 ng/l, Fluortelomersulfo. (6:2 FTS) 0,89 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

10c

Äppelviken

53C21

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,2	Måttligt			7,2	0%	
Alkalinitet (mg/l)	390	Mycket hög			360		8%
Konduktivitet (mS/m)	74	Relativt hög	Påtaglig	God	40		87%
Kalcium (mg/l)	120	Mycket hög halt			97		24%
Magnesium (mg/l)	18	Hög halt			16		10%
Natrium (mg/l)	30	Måttlig halt			44	-32%	
Kalium (mg/l)	5,4	Låg halt			6,6	-19%	
Klorid (mg/l)	38	Måttlig halt	Måttlig	God	37		3%
Syre (mg/l)	8,5	Högt					
Sulfat (mg/l)	55	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	61	-10%	
Fosfor total (mg/l)	0,011	-			0,010		10%
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,002	-			<0,001		
Fosfatfosfor (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	0,005	-40%	
Kväve total (mg/l)	0,12	-			0,18	-33%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,021	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	0,043	-51%	
Nitritkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	<0,001		
Nitratkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	<0,001		
TOC (mg/l)	2,3	Måttlig halt			4,4	-48%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	0,74	Mycket låg halt			0,39		88%
Arsenik (µg/l)	0,46	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	1,3	-63%	
Barium (µg/l)	30	-			24		24%
Bly (µg/l)	0,032	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	<0,01		220%
Järn (µg/l)	2,4	Mycket låg halt			5,8	-59%	
Kadmium (µg/l)	0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	0,009	-66%	
Kobolt (µg/l)	0,36	-			0,19		93%
Koppar (µg/l)	0,46	Mycket låg halt			0,23		98%
Krom (µg/l)	0,044	Mycket låg halt			0,026		67%
Mangan (µg/l)	230	Måttlig halt			167		38%
Nickel (µg/l)	1,1	Låg halt			0,59		85%
Strontium (µg/l)	280	-			215		30%
Zink (µg/l)	3,3	Mycket låg halt			3,7	-10%	
Molybden (µg/l)	1,3	-			1,7	-23%	
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	6,3	-			9,8	-36%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God			
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God			
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	<0,1		
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

Toluen 0,029 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 4,2 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 0,98 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 3,5 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 0,86 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 2,6 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 2,2 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 1,6 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 0,98 ng/l, Fluortelomersulfo. (6:2 FTS) 5,5 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

13

Hässelby strandbad

6343M1202MF

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	6,8	Måttligt			6,8		0%
Alkalinitet (mg/l)	150	Hög			260	-42%	
Konduktivitet (mS/m)	47	Måttlig	Måttlig	God	54	-14%	
Kalcium (mg/l)	59	Måttlig halt			98	-40%	
Magnesium (mg/l)	8,3	Måttlig halt			11	-25%	
Natrium (mg/l)	22	Måttlig halt			27	-18%	
Kalium (mg/l)	3,9	Låg halt			5,3	-27%	
Klorid (mg/l)	25	Måttlig halt	Måttlig	God	35	-29%	
Syre (mg/l)	0,19	Mycket lågt			1,1	-82%	
Sulfat (mg/l)	73	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	85	-14%	
Fosfor total (mg/l)	0,23	-			2,4	-90%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,002	-			0,005	-64%	
Fosfatfosfor (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,007	-57%	
Kväve total (mg/l)	0,21	-			0,81	-74%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,005	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,041	-88%	
Nitritkväve (mg/l)	0,0084	Låg halt	Måttlig	God	0,018	-53%	
Nitratkväve (mg/l)	0,070	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,22	-68%	
TOC (mg/l)	3,2	Måttlig halt			4,8	-33%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	2,4	Mycket låg halt			1,5		66%
Arsenik (µg/l)	0,18	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,66	-73%	
Barium (µg/l)	23	-			38	-40%	
Bly (µg/l)	0,018	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,086	-79%	
Järn (µg/l)	45	Mycket låg halt			2,1		2043%
Kadmium (µg/l)	0,013	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,038	-66%	
Kobolt (µg/l)	0,48	-			0,52	-8%	
Koppar (µg/l)	0,53	Mycket låg halt			1,3	-60%	
Krom (µg/l)	0,021	Mycket låg halt			0,037	-43%	
Mangan (µg/l)	93	Låg halt			257	-64%	
Nickel (µg/l)	1,8	Låg halt			4,0	-55%	
Strontium (µg/l)	96	-			141	-32%	
Zink (µg/l)	0,71	Mycket låg halt			2,7	-74%	
Molybden (µg/l)	1,7	-			2,0	-14%	
Kviksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,002		
Kviksilver of. (µg/l)	<0,001	-			0,024	-96%	
Kisel (mg/l)	6,4	-			7,3	-12%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<10		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,9	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	0,27	Måttlig halt	Påtaglig	God	<0,1		170%
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	0,37	Låg halt	Måttlig	God	<0,1		265%
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

Trans-1,2-dikloretan 0,12 µg/l, Cis-1,2-dikloretan 0,75 µg/l, Triklometan 0,32 µg/l, Tetrakloretan 0,045 µg/l, 1,1-dikloretan 0,069 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 1 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 3 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 0,74 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 2 ng/l, Perfluormonansyra (PFNA) 0,38 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 2,5 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 8,7 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 1,9 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 1,5 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

14a

Lövstatippen

10506G (GV8)

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,4	Måttligt			6,1		22%
Alkalinitet (mg/l)	660	Mycket hög			130		408%
Konduktivitet (mS/m)	132	Hög	Stark	God (kontr. trend)	28		367%
Kalcium (mg/l)	130	Mycket hög halt			29		350%
Magnesium (mg/l)	16	Hög halt			6,0		168%
Natrium (mg/l)	130	Mycket hög halt			25		416%
Kalium (mg/l)	5,6	Låg halt			3,2		74%
Klorid (mg/l)	180	Hög halt	Stark	Otillfredsställande	11		1536%
Syre (mg/l)	0,96	Mycket lågt					
Sulfat (mg/l)	70	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	32		119%
Fosfor total (mg/l)	5,8	-			0,057		10075%
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,012	-			0,005		120%
Fosfatfosfor (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,008	-63%	
Kväve total (mg/l)	0,29	-			0,59	-51%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,050	Låg halt	Måttlig	God	0,013		285%
Nitritkväve (mg/l)	<0,0003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,0091	-97%	
Nitratkväve (mg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,058	-66%	
TOC (mg/l)	4,4	Hög halt			17	-74%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	1,9	Mycket låg halt			154	-99%	
Arsenik (µg/l)	0,72	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,68		6%
Barium (µg/l)	55	-			45		21%
Bly (µg/l)	0,088	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,10	-12%	
Järn (µg/l)	3,6	Mycket låg halt			48	-93%	
Kadmium (µg/l)	0,052	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,051		3%
Kobolt (µg/l)	0,28	-			0,46	-40%	
Koppar (µg/l)	1,2	Mycket låg halt			18	-93%	
Krom (µg/l)	0,037	Mycket låg halt			0,77	-95%	
Mangan (µg/l)	320	Hög halt			8,7		3587%
Nickel (µg/l)	0,95	Låg halt			1,9	-49%	
Strontium (µg/l)	310	-			270		15%
Zink (µg/l)	0,34	Mycket låg halt			3,3	-90%	
Molybden (µg/l)	2,7	-			4,4	-38%	
Kviksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,003	-66%	
Kviksilver of. (µg/l)	0,013	-			0,005		183%
Kisel (mg/l)	4,9	-			8,7	-43%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
Summa PAH4 (ng/l)	1,3	Låg halt	Måttlig	God			
1,2-dikloretan (µg/l)	0,078	Låg halt	Måttlig	God			
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	0,18	Låg halt	Måttlig	God			
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

Krysen + Trifenylen 1,2 ng/l, Bens(b)fluoranten 0,45 ng/l, Bens(k)fluoranten 0,2 ng/l, Benso(ghi)perylene 0,43 ng/l, Indeno(123cd)pyren 0,21 ng/l,

Klorerade alifater och BTEX

Cis-1,2-dikloretan 0,4 µg/l, Triklometan 0,18 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 8 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 2 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 4,5 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 4 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 8,1 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 12 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 6 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 6,7 ng/l,

Tennorganiska ämnen

Monobutyltenn 140 ng/l,

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

14b

Lövsta våtmark

GV1

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,3	Måttligt			7,1		3%
Alkalinitet (mg/l)	370	Mycket hög			370		
Konduktivitet (mS/m)	80	Hög	Stark	God (kontr. trend)	23		257%
Kalcium (mg/l)	110	Mycket hög halt			109		1%
Magnesium (mg/l)	14	Hög halt			16	-12%	
Natrium (mg/l)	40	Måttlig halt			30		36%
Kalium (mg/l)	6,5	Måttlig halt			6,3		3%
Klorid (mg/l)	48	Måttlig halt	Måttlig	God	35		37%
Syre (mg/l)	<0,1	Mycket lågt					
Sulfat (mg/l)	53	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	37		43%
Fosfor total (mg/l)	0,016	-			0,085	-81%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,016	-			0,002		784%
Fosfatfosfor (mg/l)	0,015	Måttlig halt	Påtaglig	God	0,006		150%
Kväve total (mg/l)	0,14	-			0,11		27%
Ammoniumkväve (mg/l)	0,037	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,021		76%
Nitritkväve (mg/l)	0,0003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,0089	-97%	
Nitratkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,016	-81%	
TOC (mg/l)	2,5	Måttlig halt			3,2	-22%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	0,61	Mycket låg halt			0,89	-32%	
Arsenik (µg/l)	0,20	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,17		18%
Barium (µg/l)	34	-			31		10%
Bly (µg/l)	0,015	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,035	-58%	
Järn (µg/l)	3,6	Mycket låg halt			0,60		500%
Kadmium (µg/l)	0,011	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,040	-72%	
Kobolt (µg/l)	0,26	-			0,32	-19%	
Koppar (µg/l)	0,74	Mycket låg halt			1,0	-26%	
Krom (µg/l)	<0,015	Mycket låg halt			0,043	-65%	
Mangan (µg/l)	61	Låg halt			59		3%
Nickel (µg/l)	1,0	Låg halt			1,1	-8%	
Strontium (µg/l)	310	-			271		14%
Zink (µg/l)	0,34	Mycket låg halt			2,4	-86%	
Molybden (µg/l)	2,4	-			3,3	-26%	
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,002		
Kisel (mg/l)	4,5	-			5,4	-17%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	0,16	Måttlig halt	Påtaglig	God	<0,1		60%
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	0,20	Låg halt	Måttlig	God	<0,1		100%
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

Cis-1,2-dikloretan 0,44 µg/l, Triklometan 0,2 µg/l,

Fenolära ämnen

bisfenol-A 0,06 µg/l,

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 2,5 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 3,2 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 0,68 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 5,9 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 4,3 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 8,7 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 5,9 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 15 ng/l, Fluortelomersulfo. (6:2 FTS) 0,48 ng/l,

Tennorganiska ämnen

Tetrabutylenn 4,8 ng/l, Dioktylenn 2,7 ng/l,

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

14c

Lövsta, Riddensvid

6142B321

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	6,9	Måttligt			7,3	-5%	
Alkalinitet (mg/l)	400	Mycket hög			370		8%
Konduktivitet (mS/m)	97	Hög	Stark	God (kontr. trend)	64		53%
Kalcium (mg/l)	140	Mycket hög halt			140		
Magnesium (mg/l)	21	Hög halt			19		9%
Natrium (mg/l)	56	Hög halt			56	-1%	
Kalium (mg/l)	9,2	Måttlig halt			9,5	-3%	
Klorid (mg/l)	88	Relativt hög halt	Påtaglig	God (kontr. trend)	65		35%
Syre (mg/l)	0,44	Mycket lågt			5,4	-92%	
Sulfat (mg/l)	120	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	150	-20%	
Fosfor total (mg/l)	0,022	-			0,033	-33%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,004	-			0,002		120%
Fosfatfosfor (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,005		
Kväve total (mg/l)	0,23	-			4,8	-95%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,040	Låg halt	Måttlig	God	0,005		770%
Nitritkväve (mg/l)	<0,0003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,060	-100%	
Nitratkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	3,2	-100%	
TOC (mg/l)	4,1	Hög halt			5,2	-21%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	0,91	Mycket låg halt			0,90		1%
Arsenik (µg/l)	0,34	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,40	-14%	
Barium (µg/l)	66	-			65		2%
Bly (µg/l)	0,066	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,073	-10%	
Järn (µg/l)	<1,5	Mycket låg halt			0,60		
Kadmium (µg/l)	0,005	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,009	-43%	
Kobolt (µg/l)	0,41	-			0,44	-6%	
Koppar (µg/l)	1,4	Mycket låg halt			2,2	-37%	
Krom (µg/l)	<0,015	Mycket låg halt			0,012		
Mangan (µg/l)	330	Hög halt			240		38%
Nickel (µg/l)	2,0	Måttlig halt			2,2	-9%	
Strontium (µg/l)	380	-			330		15%
Zink (µg/l)	0,77	Mycket låg halt			1,8	-58%	
Molybden (µg/l)	1,1	-			2,3	-53%	
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	3,7	-			4,1	-10%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<10		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	0,13	Låg halt	Måttlig	God	<0,1		30%
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

Diklormetan 0,6 µg/l, Triklometan 0,036 µg/l, Tetraklometan 0,094 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 0,5 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 0,4 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 0,37 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 0,99 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 0,42 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 1,3 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 2,8 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

15b

Kungsholmen Ö

45D632

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,2	Måttligt			7,1		1%
Alkalinitet (mg/l)	190	Mycket hög			260	-27%	
Konduktivitet (mS/m)	49	Måttlig	Måttlig	God	55	-12%	
Kalcium (mg/l)	59	Måttlig halt			64	-7%	
Magnesium (mg/l)	6,0	Måttlig halt			6,0	0%	
Natrium (mg/l)	22	Måttlig halt			28	-21%	
Kalium (mg/l)	6,3	Måttlig halt			11	-41%	
Klorid (mg/l)	26	Måttlig halt	Måttlig	God	36	-28%	
Syre (mg/l)	5,2	Måttligt			1,7		204%
Sulfat (mg/l)	15	Måttlig halt	Måttlig	God	6,3		138%
Fosfor total (mg/l)	0,55	-			1,3	-58%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,53	-			0,96	-45%	
Fosfatfosfor (mg/l)	0,45	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	1,1	-59%	
Kväve total (mg/l)	0,54	-			0,80	-33%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,34	Måttlig halt	Påtaglig	God	0,60	-43%	
Nitritkväve (mg/l)	<0,0003	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	0,0042	-93%	
Nitratkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	0,002		
TOC (mg/l)	4,2	Hög halt			5,2	-19%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	4,5	Mycket låg halt			3,3		37%
Arsenik (µg/l)	0,27	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	0,58	-54%	
Barium (µg/l)	27	-			25		7%
Bly (µg/l)	0,031	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	0,16	-81%	
Järn (µg/l)	17	Mycket låg halt			21	-21%	
Kadmium (µg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	0,005	-35%	
Kobolt (µg/l)	0,022	-			0,074	-70%	
Koppar (µg/l)	0,068	Mycket låg halt			<0,1		
Krom (µg/l)	0,080	Mycket låg halt			0,12	-30%	
Mangan (µg/l)	120	Måttlig halt			143	-16%	
Nickel (µg/l)	0,33	Mycket låg halt			0,61	-46%	
Strontium (µg/l)	110	-			118	-7%	
Zink (µg/l)	<0,3	Mycket låg halt			11	-97%	
Molybden (µg/l)	0,33	-			0,34	-3%	
Kviksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	<0,002		
Kviksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	3,4	-			6,7	-49%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	0,78	Låg halt	Måttlig	God	<10		
Summa PAH4 (ng/l)	2,2	Låg halt	Måttlig	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	0,024	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	<0,1		
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. t.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

Naftalen 4,4 ng/l, Acenaften 5,4 ng/l, Fluoren 6,9 ng/l, Fenantren 1,2 ng/l, Antracen 1 ng/l, Fluoranten 15 ng/l, Pyren 26 ng/l, Bens(a)antracen 2 ng/l, Krysen + Trifenylen 2,4 ng/l, Bens(b)fluoranten 1 ng/l, Bens(k)fluoranten 0,41 ng/l, Benso(ghi)perylene 0,36 ng/l, Indeno(123cd)pyren 0,44 ng/l,

Klorerade alifater och BTEX

Cis-1,2-dikloretan 0,021 µg/l, 1,1,1-trikloretan 0,058 µg/l, Triklometan 0,024 µg/l,

Fenolära ämnen

4-tert-oktylfenol 0,057 µg/l, 4-nonylfenoler 0,662 µg/l,

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 1,3 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 1,4 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 1 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 3,2 ng/l, Perfluormonansyra (PFNA) 0,48 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 4,6 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 19 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 3 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 2,5 ng/l, Fluortelomersulfo. (6:2 FTS) 300 ng/l,

Tennorganiska ämnen

Monofenyntenn 1,3 ng/l,

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

15c

Kungsholmen N

45C531

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	6,9	Måttligt			7,1	-2%	
Alkalinitet (mg/l)	550	Mycket hög			590	-7%	
Konduktivitet (mS/m)	104	Hög	Stark	God (kontr. trend)	88		18%
Kalcium (mg/l)	120	Mycket hög halt			123	-2%	
Magnesium (mg/l)	15	Hög halt			17	-11%	
Natrium (mg/l)	57	Hög halt			57		0%
Kalium (mg/l)	17	Hög halt			18	-6%	
Klorid (mg/l)	58	Relativt hög halt	Påtaglig	God (kontr. trend)	63	-8%	
Syre (mg/l)	1,4	Mycket lågt					
Sulfat (mg/l)	<0,3	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<1		
Fosfor total (mg/l)	0,98	-			1,3	-25%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,014	-			0,010		44%
Fosfatfosfor (mg/l)	0,004	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,016	-75%	
Kväve total (mg/l)	4,6	-			6,7	-31%	
Ammoniumkväve (mg/l)	4,6	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	5,7	-19%	
Nitritkväve (mg/l)	<0,0003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,0051	-94%	
Nitratkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,003		
TOC (mg/l)	8,1	Mycket hög halt			9,3	-13%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	0,64	Mycket låg halt			0,49		31%
Arsenik (µg/l)	0,22	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,21		4%
Barium (µg/l)	79	-			70		13%
Bly (µg/l)	<0,006	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,040	-85%	
Järn (µg/l)	2800	Mycket hög halt			19		14954%
Kadmium (µg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,051	-94%	
Kobolt (µg/l)	0,16	-			0,23	-30%	
Koppar (µg/l)	<0,05	Mycket låg halt			5,9	-99%	
Krom (µg/l)	0,20	Mycket låg halt			0,14		39%
Mangan (µg/l)	670	Mycket hög halt			646		4%
Nickel (µg/l)	2,8	Måttlig halt			2,1		33%
Strontium (µg/l)	300	-			280		7%
Zink (µg/l)	<0,3	Mycket låg halt			55	-99%	
Molybden (µg/l)	0,17	-			0,39	-57%	
Kviksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,002		
Kviksilver of. (µg/l)	<0,001	-			0,028	-96%	
Kisel (mg/l)	14	-			17	-16%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	0,43	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<20		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

Naftalen 6,2 ng/l, Acenaften 75 ng/l, Fluoren 3,2 ng/l, Fenantren 30 ng/l, Antracen 5,9 ng/l, Fluoranten 40 ng/l, Pyren 53 ng/l, Bens(a)antracen 1,8 ng/l, Krysen + Trifenylen 2,8 ng/l, Bens(b)fluoranten 0,39 ng/l,

Klorerade alifater och BTEX

Cis-1,2-dikloretan 0,058 µg/l, Vinylklorid 0,085 µg/l,

Fenolära ämnen

bisfenol-A 0,05 µg/l, 4-tert-oktylifenol 0,123 µg/l, 4-nonylfenoler 0,105 µg/l,

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 4,9 ng/l, Perfluordekansyra (PFDA) 0,89 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 3,5 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 1 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 7,1 ng/l, Perfluoronansyra (PFNA) 1,2 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 14 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 6,6 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 7,8 ng/l, Perfluoropentansyra (PFPeA) 7,8 ng/l, Fluortelomersulfo. (6:2 FTS) 0,55 ng/l, Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) 0,5 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

17

Vinterviken

73B83

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,4	Måttligt			7,4	-1%	
Alkalinitet (mg/l)	290	Mycket hög			220		32%
Konduktivitet (mS/m)	67	Relativt hög	Påtaglig	God	36		84%
Kalcium (mg/l)	97	Hög halt			99	-2%	
Magnesium (mg/l)	8,4	Måttlig halt			9,1	-8%	
Natrium (mg/l)	26	Måttlig halt			36	-27%	
Kalium (mg/l)	4,1	Låg halt			5,0	-18%	
Klorid (mg/l)	28	Måttlig halt	Måttlig	God	58	-52%	
Syre (mg/l)	0,58	Mycket lågt					
Sulfat (mg/l)	72	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	84	-14%	
Fosfor total (mg/l)	0,040	-			0,17	-76%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,003	-			<0,001		
Fosfatfosfor (mg/l)	0,004	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,005		
Kväve total (mg/l)	0,17	-			0,14		21%
Ammoniumkväve (mg/l)	0,069	Låg halt	Måttlig	God	0,040		73%
Nitritkväve (mg/l)	0,0004	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,002		
Nitratkväve (mg/l)	0,005	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		
TOC (mg/l)	3,2	Måttlig halt			4,5	-29%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	0,41	Mycket låg halt			0,41	0%	
Arsenik (µg/l)	0,57	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,78	-27%	
Barium (µg/l)	31	-			37	-15%	
Bly (µg/l)	<0,006	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,01		
Järn (µg/l)	340	Måttlig halt			3,3		10203%
Kadmium (µg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,021	-86%	
Kobolt (µg/l)	0,27	-			0,23		19%
Koppar (µg/l)	0,24	Mycket låg halt			1,3	-81%	
Krom (µg/l)	0,022	Mycket låg halt			0,012		80%
Mangan (µg/l)	460	Mycket hög halt			387		19%
Nickel (µg/l)	0,86	Låg halt			1,0	-14%	
Strontium (µg/l)	170	-			178	-4%	
Zink (µg/l)	1,0	Mycket låg halt			9,1	-89%	
Molybden (µg/l)	1,2	-			2,1	-43%	
Kviksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,002		
Kviksilver of. (µg/l)	0,001	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	7,8	-			8,3	-5%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<20		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

-

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 0,38 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 1,7 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 0,61 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 1 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 0,51 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 0,38 ng/l,

Tennorganiska ämnen

Tetrabutylenn 4 ng/l, Monooktylenn 3,5 ng/l, Dioktylenn 2,3 ng/l,

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

19c

Hägersten

82B38

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,0	Måttligt			6,5		8%
Alkalinitet (mg/l)	95	Hög			130	-27%	
Konduktivitet (mS/m)	64	Relativt hög	Påtaglig	God			
Kalcium (mg/l)	85	Hög halt			51		67%
Magnesium (mg/l)	13	Hög halt			6,0		118%
Natrium (mg/l)	18	Måttlig halt			20	-8%	
Kalium (mg/l)	3,6	Låg halt			3,1		17%
Klorid (mg/l)	20	Måttlig halt	Måttlig	God	17		18%
Syre (mg/l)	7,3	Måttligt					
Sulfat (mg/l)	210	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	52		304%
Fosfor total (mg/l)	0,11	-			0,19	-42%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,069	-			0,029		139%
Fosfatfosfor (mg/l)	0,034	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	0,075	-55%	
Kväve total (mg/l)	0,22	-			3,7	-94%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,023	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,39	-94%	
Nitritkväve (mg/l)	0,010	Låg halt	Måttlig	God	0,011	-9%	
Nitratkväve (mg/l)	0,070	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	2,9	-98%	
TOC (mg/l)	3,6	Måttlig halt			9,2	-61%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	22	Låg halt			23	-3%	
Arsenik (µg/l)	0,14	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,16	-13%	
Barium (µg/l)	24	-			16		46%
Bly (µg/l)	0,023	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,13	-82%	
Järn (µg/l)	31	Mycket låg halt			19		61%
Kadmium (µg/l)	0,18	Låg halt	Måttlig	God	0,062		192%
Kobolt (µg/l)	2,1	-			0,69		204%
Koppar (µg/l)	2,7	Mycket låg halt			6,6	-59%	
Krom (µg/l)	0,10	Mycket låg halt			0,25	-60%	
Mangan (µg/l)	120	Måttlig halt			17		590%
Nickel (µg/l)	37	Mycket hög halt			6,7		451%
Strontium (µg/l)	200	-			109		83%
Zink (µg/l)	29	Måttlig halt			20		44%
Molybden (µg/l)	0,91	-			1,1	-19%	
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	0,001	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	6,3	-			6,1		3%

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	0,13	Låg halt	Måttlig	God			
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

1,1-dikloretan 0,066 µg/l, Cis-1,2-dikloretan 0,028 µg/l, Triklometan 0,13 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 19 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 6,6 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 1,1 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 7,6 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 2,2 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 10 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 7,7 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 7,3 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

20 (73) Älvsjömässan

MF 2004 Älvsjö

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,5	Högt			7,6	-1%	
Alkalinitet (mg/l)	460	Mycket hög			450		2%
Konduktivitet (mS/m)	116	Hög	Stark	God (kontr. trend)	61		89%
Kalcium (mg/l)	65	Hög halt			66	-1%	
Magnesium (mg/l)	26	Hög halt			27	-3%	
Natrium (mg/l)	140	Mycket hög halt			126		11%
Kalium (mg/l)	9,0	Måttlig halt			9,1	-1%	
Klorid (mg/l)	98	Relativt hög halt	Påtaglig	God (kontr. trend)	85		15%
Syre (mg/l)	0,10	Mycket lågt					
Sulfat (mg/l)	70	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	110	-36%	
Fosfor total (mg/l)	0,35	-			0,98	-64%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,053	-			0,028		93%
Fosfatfosfor (mg/l)	0,069	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	0,041		68%
Kväve total (mg/l)	1,5	-			1,5		
Ammoniumkväve (mg/l)	1,3	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	1,5	-13%	
Nitritkväve (mg/l)	<0,0003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,0062	-95%	
Nitratkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,001		
TOC (mg/l)	6,8	Hög halt			7,9	-14%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	1,5	Mycket låg halt			2,1	-27%	
Arsenik (µg/l)	0,70	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	1,1	-37%	
Barium (µg/l)	29	-			33	-12%	
Bly (µg/l)	0,014	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,050	-72%	
Järn (µg/l)	6,7	Mycket låg halt			3,9		72%
Kadmium (µg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,028	-89%	
Kobolt (µg/l)	0,094	-			0,29	-67%	
Koppar (µg/l)	0,099	Mycket låg halt			2,1	-95%	
Krom (µg/l)	0,054	Mycket låg halt			0,051		7%
Mangan (µg/l)	290	Måttlig halt			317	-9%	
Nickel (µg/l)	0,27	Mycket låg halt			0,84	-68%	
Strontium (µg/l)	400	-			391		2%
Zink (µg/l)	0,45	Mycket låg halt			3,1	-85%	
Molybden (µg/l)	0,36	-			2,6	-86%	
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	7,7	-			8,3	-7%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	0,043	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

Cis-1,2-dikloretan 0,033 µg/l, Triklometan 0,02 µg/l, Tetrakloretan 0,023 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 1 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 1,2 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 0,5 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 3,7 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 0,82 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 0,77 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 4,2 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 7,2 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

26c

Högdalstoppen

136C53

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	6,6	Måttligt			5,7		15%
Alkalinitet (mg/l)	15	Låg			16	-6%	
Konduktivitet (mS/m)	18	Låg	Ingen/obet.	God			
Kalcium (mg/l)	9,3	Mycket låg halt			9,6	-4%	
Magnesium (mg/l)	2,2	Låg halt			2,3	-6%	
Natrium (mg/l)	4,2	Mycket låg halt			4,5	-7%	
Kalium (mg/l)	0,92	Mycket låg halt			1,3	-27%	
Klorid (mg/l)	4,9	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	6,6	-26%	
Syre (mg/l)	8,2	Högt					
Sulfat (mg/l)	25	Relativt hög halt	Påtaglig	God	24		4%
Fosfor total (mg/l)	0,007	-			0,048	-86%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,005	-			0,001		400%
Fosfatfosfor (mg/l)	0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,009	-67%	
Kväve total (mg/l)	0,060	-			0,31	-81%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,015	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,006		173%
Nitritkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,0030	-90%	
Nitratkväve (mg/l)	0,040	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,26	-85%	
TOC (mg/l)	1,5	Låg halt			3,6	-58%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	36	Låg halt			56	-36%	
Arsenik (µg/l)	0,058	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,3		
Barium (µg/l)	3,6	-			4,4	-18%	
Bly (µg/l)	0,011	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,10	-89%	
Järn (µg/l)	13	Mycket låg halt			2,3		465%
Kadmium (µg/l)	0,051	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,064	-20%	
Kobolt (µg/l)	0,60	-			1,1	-43%	
Koppar (µg/l)	0,98	Mycket låg halt			2,2	-56%	
Krom (µg/l)	0,033	Mycket låg halt			0,060	-45%	
Mangan (µg/l)	11	Mycket låg halt			21	-48%	
Nickel (µg/l)	1,5	Låg halt			3,9	-62%	
Strontium (µg/l)	34	-			38	-10%	
Zink (µg/l)	5,8	Låg halt			24	-76%	
Molybden (µg/l)	0,29	-			0,27		8%
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	7,6	-			9,0	-15%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

Toluen 0,08 µg/l, Summa xylener 0,075 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluoroktansyra (PFOA) 0,56 ng/l, Fluortelomersulfo. (6:2 FTS) 0,39 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

27

Gubbängen

126D174

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,0	Måttligt			7,1	-1%	
Alkalinitet (mg/l)	95	Hög			120	-21%	
Konduktivitet (mS/m)	37	Måttlig	Måttlig	God	24		57%
Kalcium (mg/l)	45	Måttlig halt			52	-13%	
Magnesium (mg/l)	4,6	Låg halt			5,4	-14%	
Natrium (mg/l)	13	Måttlig halt			13		4%
Kalium (mg/l)	2,0	Mycket låg halt			2,0		3%
Klorid (mg/l)	49	Måttlig halt	Måttlig	God	47		4%
Syre (mg/l)	0,46	Mycket lågt			8,6	-95%	
Sulfat (mg/l)	17	Måttlig halt	Måttlig	God	21	-19%	
Fosfor total (mg/l)	0,004	-			0,007	-49%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	<0,0015	-			<0,001		
Fosfatfosfor (mg/l)	0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,005		
Kväve total (mg/l)	0,050	-			0,092	-46%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,16	Måttlig halt	Påtaglig	God	0,007		2288%
Nitritkväve (mg/l)	<0,0003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,0014	-79%	
Nitratkväve (mg/l)	0,005	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,001		400%
TOC (mg/l)	1,9	Låg halt			2,7	-30%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	3,9	Mycket låg halt			3,9	-1%	
Arsenik (µg/l)	0,085	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Barium (µg/l)	14	-			14		1%
Bly (µg/l)	0,007	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,015	-55%	
Järn (µg/l)	11	Mycket låg halt			2,6		323%
Kadmium (µg/l)	0,008	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,039	-79%	
Kobolt (µg/l)	0,26	-			0,22		19%
Koppar (µg/l)	0,18	Mycket låg halt			1,1	-84%	
Krom (µg/l)	0,023	Mycket låg halt			0,038	-39%	
Mangan (µg/l)	95	Låg halt			127	-25%	
Nickel (µg/l)	0,20	Mycket låg halt			0,32	-37%	
Strontium (µg/l)	95	-			99	-4%	
Zink (µg/l)	0,91	Mycket låg halt			3,0	-69%	
Molybden (µg/l)	0,79	-			1,6	-50%	
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,002		
Kisel (mg/l)	5,6	-			6,0	-7%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

-

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorheptansyra (PFHpA) 16 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 0,3 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 29 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 0,74 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 20 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 67 ng/l, Fluorelomersulfo. (6:2 FTS) 0,65 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

28c

Gla Tyresöv/Skarpnäck

118C107

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,8	Högt			7,6		3%
Alkalinitet (mg/l)	240	Mycket hög			260	-8%	
Konduktivitet (mS/m)	65	Relativt hög	Påtaglig	God	34		91%
Kalcium (mg/l)	77	Hög halt			99	-22%	
Magnesium (mg/l)	8,0	Måttlig halt			9,8	-18%	
Natrium (mg/l)	36	Måttlig halt			37	-3%	
Kalium (mg/l)	4,1	Låg halt			4,4	-8%	
Klorid (mg/l)	47	Måttlig halt	Måttlig	God	82	-43%	
Syre (mg/l)	0,46	Mycket lågt			6,3	-93%	
Sulfat (mg/l)	48	Relativt hög halt	Påtaglig	God	44		9%
Fosfor total (mg/l)	0,021	-			0,018		17%
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,007	-			<0,001		
Fosfatfosfor (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,013	-77%	
Kväve total (mg/l)	0,34	-			0,31		10%
Ammoniumkväve (mg/l)	0,20	Måttlig halt	Påtaglig	God	0,14		43%
Nitritkväve (mg/l)	<0,0003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,001		
Nitratkväve (mg/l)	0,004	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,001		300%
TOC (mg/l)	4,9	Hög halt			13	-62%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	0,66	Mycket låg halt			0,22		206%
Arsenik (µg/l)	0,24	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,2		20%
Barium (µg/l)	52	-			57	-9%	
Bly (µg/l)	<0,006	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,01		
Järn (µg/l)	6,0	Mycket låg halt			12	-51%	
Kadmium (µg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,006	-49%	
Kobolt (µg/l)	0,026	-			0,050	-47%	
Koppar (µg/l)	<0,05	Mycket låg halt			<0,1		
Krom (µg/l)	0,027	Mycket låg halt			0,027	-1%	
Mangan (µg/l)	510	Mycket hög halt			666	-23%	
Nickel (µg/l)	0,28	Mycket låg halt			0,25		11%
Strontium (µg/l)	280	-			317	-12%	
Zink (µg/l)	<0,3	Mycket låg halt			3,3	-91%	
Molybden (µg/l)	1,5	-			0,84		79%
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	7,1	-			9,1	-22%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<10		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Bensen (µg/l)	0,029	Låg halt	Måttlig	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

Cis-1,2-dikloretan 0,049 µg/l, Toluen 0,095 µg/l, Summa xylener 0,055 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 1,4 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 0,82 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 0,35 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 0,42 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 1,6 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 2 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 1,4 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 0,61 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

30

(33) Stora Sköndal/Flaten

138Dkälla

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,6	Högt			7,6	0%	
Alkalinitet (mg/l)	620	Mycket hög			670	-7%	
Konduktivitet (mS/m)	118	Hög	Stark	God (kontr. trend)	65		81%
Kalcium (mg/l)	180	Mycket hög halt			182	-1%	
Magnesium (mg/l)	26	Hög halt			24		9%
Natrium (mg/l)	35	Måttlig halt			32		11%
Kalium (mg/l)	23	Hög halt			21		12%
Klorid (mg/l)	34	Måttlig halt	Måttlig	God	47	-28%	
Syre (mg/l)	1,5	Mycket lågt					
Sulfat (mg/l)	78	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	42		86%
Fosfor total (mg/l)	0,085	-			0,19	-55%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,006	-			0,002		244%
Fosfatfosfor (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,011	-73%	
Kväve total (mg/l)	0,72	-			0,60		20%
Ammoniumkväve (mg/l)	0,46	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	0,37		24%
Nitritkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,0018	-83%	
Nitratkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,010	-70%	
TOC (mg/l)	7,9	Hög halt			8,1	-2%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	0,44	Mycket låg halt			0,26		71%
Arsenik (µg/l)	0,37	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,22		66%
Barium (µg/l)	100	-			129	-22%	
Bly (µg/l)	<0,006	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,01		
Järn (µg/l)	7,2	Mycket låg halt			5,1		41%
Kadmium (µg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,004	-29%	
Kobolt (µg/l)	0,12	-			0,073		64%
Koppar (µg/l)	0,078	Mycket låg halt			0,60	-87%	
Krom (µg/l)	0,11	Mycket låg halt			0,066		66%
Mangan (µg/l)	340	Hög halt			100		241%
Nickel (µg/l)	0,87	Låg halt			1,4	-36%	
Strontium (µg/l)	410	-			411	0%	
Zink (µg/l)	1,8	Mycket låg halt			8,7	-79%	
Molybden (µg/l)	2,2	-			1,4		59%
Kviksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kviksilver of. (µg/l)	<0,001	-			0,021	-95%	
Kisel (mg/l)	10	-			11	-12%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	0,11	Låg halt	Måttlig	God	<0,1		9%
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

Acenaften 1,7 ng/l, Fenantren 0,64 ng/l, Antracen 1 ng/l, Fluoranten 0,87 ng/l, Pyren 5,9 ng/l, Krysen + Trifenylen 0,86 ng/l,

Klorerade alifater och BTEX

Diklormetan 270 µg/l, Cis-1,2-dikloretan 0,72 µg/l, Triklormetan 0,042 µg/l, Tetrakloretan 0,067 µg/l, Vinylklorid 0,11 µg/l,

Fenolära ämnen

bisfenol-A 0,49 µg/l, 4-tert-oktylfenol 0,06 µg/l, 4-nonylfenoler 0,143 µg/l,

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 2,6 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 2,4 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 4 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 6 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 6,8 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 3,5 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 6,4 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 7 ng/l,

Tennorganiska ämnen

Tetrabutyltenn 2,7 ng/l,

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

31 (50) Skrubba

MF 2004 Skrubba

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,4	Måttligt			8,1	-8%	
Alkalinitet (mg/l)	220	Mycket hög			100		120%
Konduktivitet (mS/m)	44	Måttlig	Måttlig	God	20		124%
Kalcium (mg/l)	83	Hög halt			39		112%
Magnesium (mg/l)	7,5	Måttlig halt			5,0		51%
Natrium (mg/l)	17	Måttlig halt			11		55%
Kalium (mg/l)	2,8	Mycket låg halt			2,8	-1%	
Klorid (mg/l)	34	Måttlig halt	Måttlig	God	26		31%
Syre (mg/l)	0,56	Mycket lågt					
Sulfat (mg/l)	35	Relativt hög halt	Påtaglig	God	30		17%
Fosfor total (mg/l)	0,27	-			6,6	-96%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,14	-			0,047		197%
Fosfatfosfor (mg/l)	0,11	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	0,050		120%
Kväve total (mg/l)	0,74	-			0,41		80%
Ammoniumkväve (mg/l)	0,36	Måttlig halt	Påtaglig	God	0,091		296%
Nitritkväve (mg/l)	0,0023	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,001		130%
Nitratkväve (mg/l)	0,004	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,060	-93%	
TOC (mg/l)	3,8	Måttlig halt			3,2		19%

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	2,1	Mycket låg halt			14	-85%	
Arsenik (µg/l)	1,2	Låg halt	Måttlig	God	7,0	-83%	
Barium (µg/l)	24	-			26	-8%	
Bly (µg/l)	0,018	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,037	-51%	
Järn (µg/l)	12	Mycket låg halt			2,4		400%
Kadmium (µg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,010	-71%	
Kobolt (µg/l)	0,052	-			0,086	-40%	
Koppar (µg/l)	<0,05	Mycket låg halt			0,92	-95%	
Krom (µg/l)	0,021	Mycket låg halt			0,024	-12%	
Mangan (µg/l)	360	Hög halt			30		1120%
Nickel (µg/l)	0,23	Mycket låg halt			1,1	-79%	
Strontium (µg/l)	160	-			93		72%
Zink (µg/l)	<0,3	Mycket låg halt			0,47	-37%	
Molybden (µg/l)	0,24	-			2,3	-89%	
Kviksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,002		
Kviksilver of. (µg/l)	<0,001	-			0,095	-99%	
Kisel (mg/l)	6,8	-			6,0		14%

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<20		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
Triklometan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

1,1,1-trikloretan 0,029 µg/l, Toluén 0,028 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 0,63 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 0,42 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 0,65 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 0,49 ng/l, Fluortelomersulfo. (6:2 FTS) 7,8 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

33d

Gla Enskede/Sockenv

107C37

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,2	Måttligt			7,4	-2%	
Alkalinitet (mg/l)	340	Mycket hög			500	-32%	
Konduktivitet (mS/m)	121	Hög	Stark	God (kontr. trend)	143	-16%	
Kalcium (mg/l)	110	Mycket hög halt			199	-45%	
Magnesium (mg/l)	8,9	Måttlig halt			16	-43%	
Natrium (mg/l)	110	Mycket hög halt			135	-19%	
Kalium (mg/l)	4,8	Låg halt			5,6	-14%	
Klorid (mg/l)	120	Hög halt	Stark	Otillfredsställande	220	-45%	
Syre (mg/l)	0,75	Mycket lågt			7,5	-90%	
Sulfat (mg/l)	100	Mycket hög halt	Mkt stark	God (kontr. trend)	140	-29%	
Fosfor total (mg/l)	0,025	-			0,037	-32%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,004	-			0,002		90%
Fosfatfosfor (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,005		
Kväve total (mg/l)	0,51	-			0,67	-24%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,12	Måttlig halt	Påtaglig	God	0,14	-14%	
Nitritkväve (mg/l)	<0,0003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,0018	-83%	
Nitratkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,002		
TOC (mg/l)	9,3	Mycket hög halt			12	-23%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	0,83	Mycket låg halt			1,7	-50%	
Arsenik (µg/l)	1,3	Låg halt	Måttlig	God	0,22		486%
Barium (µg/l)	46	-			66	-30%	
Bly (µg/l)	0,011	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,10	-89%	
Järn (µg/l)	25	Mycket låg halt			60	-58%	
Kadmium (µg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,002		
Kobolt (µg/l)	0,22	-			0,82	-73%	
Koppar (µg/l)	0,072	Mycket låg halt			0,50	-86%	
Krom (µg/l)	0,099	Mycket låg halt			0,10	-5%	
Mangan (µg/l)	630	Mycket hög halt			962	-35%	
Nickel (µg/l)	0,92	Låg halt			3,1	-70%	
Strontium (µg/l)	200	-			298	-33%	
Zink (µg/l)	1300	Mycket hög halt			474		174%
Molybden (µg/l)	1,1	-			0,65		70%
Kviksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,002		
Kviksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	7,9	-			8,7	-9%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<10		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	0,036	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		
Bensen (µg/l)	0,12	Måttlig halt	Påtaglig	God	<0,1		20%

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

Pyren 3,7 ng/l,

Klorerade alifater och BTEX

Trans-1,2-dikloretan 0,049 µg/l, Cis-1,2-dikloretan 9,6 µg/l, Triklometan 0,036 µg/l, 1,1-dikloretan 0,074 µg/l, Toluen 0,052 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 0,8 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 2 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 1,3 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 2,8 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 3,4 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 4,7 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 5 ng/l, Perfluoropentansyra (PFPeA) 4,2 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

37b

Sköndal, Spettekakev

137D170

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	8,2	Högt			10	-18%	
Alkalinitet (mg/l)	200	Mycket hög			140		43%
Konduktivitet (mS/m)	56	Relativt hög	Påtaglig	God	47		19%
Kalcium (mg/l)	50	Måttlig halt			6,5		673%
Magnesium (mg/l)	11	Hög halt			2,8		293%
Natrium (mg/l)	42	Måttlig halt			76	-45%	
Kalium (mg/l)	4,8	Låg halt			5,8	-17%	
Klorid (mg/l)	58	Relativt hög halt	Påtaglig	God (kontr. trend)	89	-35%	
Syre (mg/l)	0,45	Mycket lågt					
Sulfat (mg/l)	31	Relativt hög halt	Påtaglig	God	2,0		1450%
Fosfor total (mg/l)	0,060	-			0,15	-60%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,007	-			0,024	-72%	
Fosfatfosfor (mg/l)	0,006	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,021	-71%	
Kväve total (mg/l)	0,59	-			7,4	-92%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,60	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	7,0	-91%	
Nitritkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,012	-98%	
Nitratkväve (mg/l)	0,004	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,001		300%
TOC (mg/l)	2,3	Måttlig halt			5,3	-57%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	2,5	Mycket låg halt			7,2	-65%	
Arsenik (µg/l)	0,10	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	1,4	-93%	
Barium (µg/l)	36	-			0,61		5773%
Bly (µg/l)	<0,006	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,012	-49%	
Järn (µg/l)	4,5	Mycket låg halt			100	-96%	
Kadmium (µg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,003	-12%	
Kobolt (µg/l)	0,026	-			0,062	-58%	
Koppar (µg/l)	<0,05	Mycket låg halt			0,67	-93%	
Krom (µg/l)	<0,015	Mycket låg halt			<0,01		
Mangan (µg/l)	96	Låg halt			1,1		8396%
Nickel (µg/l)	0,14	Mycket låg halt			0,64	-78%	
Strontium (µg/l)	340	-			67		404%
Zink (µg/l)	<0,3	Mycket låg halt			0,68	-56%	
Molybden (µg/l)	0,31	-			0,91	-66%	
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	6,5	-			1,7		274%

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

-

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorhexansyra (PFHxA) 0,33 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 1,7 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 0,91 ng/l,

Tennorganiska ämnen

Monooktyltenn 1,7 ng/l,

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

39b

Fagersjöviken

146D14

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,1	Måttligt			7,0		1%
Alkalinitet (mg/l)	250	Mycket hög			260	-4%	
Konduktivitet (mS/m)	57	Relativt hög	Påtaglig	God	36		60%
Kalcium (mg/l)	87	Hög halt			88	-2%	
Magnesium (mg/l)	9,8	Måttlig halt			10	-3%	
Natrium (mg/l)	11	Måttlig halt			10		6%
Kalium (mg/l)	2,4	Mycket låg halt			2,5	-3%	
Klorid (mg/l)	12	Låg halt	Ingen/ob. et.	God	11		9%
Syre (mg/l)	0,45	Mycket lågt			7,5	-94%	
Sulfat (mg/l)	60	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	56		7%
Fosfor total (mg/l)	0,067	-			0,020		235%
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,003	-			<0,001		
Fosfatfosfor (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,010	-70%	
Kväve total (mg/l)	0,20	-			0,21	-5%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,084	Måttlig halt	Påtaglig	God	0,063		33%
Nitritkväve (mg/l)	<0,0003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,0031	-90%	
Nitratkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,001		
TOC (mg/l)	4,2	Hög halt			4,9	-14%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	1,2	Mycket låg halt			0,42		183%
Arsenik (µg/l)	0,40	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,14		178%
Barium (µg/l)	19	-			17		15%
Bly (µg/l)	0,008	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,01		
Järn (µg/l)	4900	Mycket hög halt			28		17526%
Kadmium (µg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,003		
Kobolt (µg/l)	0,043	-			0,040		7%
Koppar (µg/l)	<0,05	Mycket låg halt			<0,1		
Krom (µg/l)	0,084	Mycket låg halt			0,039		117%
Mangan (µg/l)	660	Mycket hög halt			605		9%
Nickel (µg/l)	0,40	Mycket låg halt			0,51	-22%	
Strontium (µg/l)	180	-			167		8%
Zink (µg/l)	0,86	Mycket låg halt			13	-93%	
Molybden (µg/l)	0,47	-			0,40		19%
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	9,6	-			11	-16%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<10		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		
Bensen (µg/l)	0,023	Låg halt	Måttlig	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

Toluen 0,08 µg/l, Summa xylener 0,052 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 0,32 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 1,1 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 1,1 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 0,33 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 2 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 0,61 ng/l,

Tennorganiska ämnen

Tetrabutylenn 2,5 ng/l, Monooktylenn 2,7 ng/l,

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

40e

Södermalm V/Långholmsg

65C215

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,0	Måttligt			6,9		2%
Alkalinitet (mg/l)	480	Mycket hög			310		55%
Konduktivitet (mS/m)	257	Mycket hög	Mkt stark	Otillfredsställande	85		202%
Kalcium (mg/l)	170	Mycket hög halt			96		77%
Magnesium (mg/l)	32	Mycket hög halt			17		90%
Natrium (mg/l)	330	Mycket hög halt			159		108%
Kalium (mg/l)	30	Hög halt			22		38%
Klorid (mg/l)	550	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	210		162%
Syre (mg/l)	7,3	Måttligt			4,4		67%
Sulfat (mg/l)	120	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	130	-8%	
Fosfor total (mg/l)	0,057	-			0,053		8%
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,014	-			0,005		157%
Fosfatfosfor (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,011	-73%	
Kväve total (mg/l)	0,79	-			2,9	-73%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,33	Måttlig halt	Påtaglig	God	0,015		2100%
Nitritkväve (mg/l)	<0,0003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,043	-99%	
Nitratkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	1,8	-100%	
TOC (mg/l)	25	Mycket hög halt			7,2		247%

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	<0,3	Mycket låg halt			1,2	-74%	
Arsenik (µg/l)	0,38	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,2		90%
Barium (µg/l)	42	-			22		88%
Bly (µg/l)	0,007	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,019	-64%	
Järn (µg/l)	270	Måttlig halt			3,8		7005%
Kadmium (µg/l)	0,16	Låg halt	Måttlig	God	0,92	-83%	
Kobolt (µg/l)	2,0	-			0,31		537%
Koppar (µg/l)	0,25	Mycket låg halt			8,4	-97%	
Krom (µg/l)	0,026	Mycket låg halt			0,051	-49%	
Mangan (µg/l)	870	Mycket hög halt			18		4760%
Nickel (µg/l)	18	Hög halt			2,1		757%
Strontium (µg/l)	530	-			282		88%
Zink (µg/l)	18000	Mycket hög halt			1860		868%
Molybden (µg/l)	4,6	-			14	-68%	
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	0,002	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	5,3	-			4,1		28%

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	0,92	Låg halt	Måttlig	God	<10		
Summa PAH4 (ng/l)	4,4	Låg halt	Måttlig	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

Naftalen 6,3 ng/l, Fenantren 1,5 ng/l, Fluoranten 1,6 ng/l, Pyren 1,7 ng/l, Krysen + Trifenylen 3 ng/l, Bens(b)fluoranten 0,77 ng/l, Bens(k)fluoranten 0,98 ng/l, Benso(ghi)perylene 1,6 ng/l, Indeno(123cd)pyren 1 ng/l,

Klorerade alifater och BTEX

Toluen 0,087 µg/l, Summa xylen 0,049 µg/l,

Fenolära ämnen

bisfenol-A 0,04 µg/l,

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 13 ng/l, Perfluordekansyra (PFDA) 8,3 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 18 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 5,8 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 40 ng/l, Perfluornonansyra (PFNA) 5,3 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 13 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 37 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 20 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 61 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

44

Åsen, Norrmalm

46D941

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	6,5	Lågt			6,0		8%
Alkalinitet (mg/l)	640	Mycket hög			480		33%
Konduktivitet (mS/m)	130	Hög	Stark	God (kontr. trend)	69		90%
Kalcium (mg/l)	140	Mycket hög halt			115		22%
Magnesium (mg/l)	9,9	Måttlig halt			5,3		88%
Natrium (mg/l)	84	Hög halt			41		106%
Kalium (mg/l)	25	Hög halt			8,5		193%
Klorid (mg/l)	90	Relativt hög halt	Påtaglig	God (kontr. trend)	99	-9%	
Syre (mg/l)	1,7	Mycket lågt					
Sulfat (mg/l)	<0,3	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<1		
Fosfor total (mg/l)	2,1	-			1,5		40%
Fosfor total filtr. (mg/l)	1,8	-			0,002		106409%
Fosfatfosfor (mg/l)	1,5	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	0,95		58%
Kväve total (mg/l)	19	-			6,1		211%
Ammoniumkväve (mg/l)	19	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	5,6		239%
Nitritkväve (mg/l)	<0,0003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,013	-98%	
Nitratkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,001		
TOC (mg/l)	9,3	Mycket hög halt			5,8		60%

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	2,2	Mycket låg halt			0,31		605%
Arsenik (µg/l)	0,20	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,2		
Barium (µg/l)	49	-			29		68%
Bly (µg/l)	0,025	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,01		150%
Järn (µg/l)	430	Måttlig halt			3430	-87%	
Kadmium (µg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,010	-71%	
Kobolt (µg/l)	0,57	-			0,17		231%
Koppar (µg/l)	0,057	Mycket låg halt			0,12	-53%	
Krom (µg/l)	0,20	Mycket låg halt			0,14		46%
Mangan (µg/l)	500	Mycket hög halt			558	-10%	
Nickel (µg/l)	1,0	Låg halt			0,43		135%
Strontium (µg/l)	310	-			252		23%
Zink (µg/l)	1,3	Mycket låg halt			7,5	-83%	
Molybden (µg/l)	0,17	-			0,075		127%
Kviksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kviksilver of. (µg/l)	0,006	-			0,004		71%
Kisel (mg/l)	16	-			12		37%

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	0,26	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
Summa PAH4 (ng/l)	0,89	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

Naftalen 12 ng/l, Acenaften 22 ng/l, Fluoren 16 ng/l, Fenantren 8,7 ng/l, Antracen 2,7 ng/l, Fluoranten 8 ng/l, Pyren 9,7 ng/l, Bens(a)antracen 0,77 ng/l, Krysen + Trifenylen 1,3 ng/l, Bens(b)fluoranten 0,37 ng/l, Bens(k)fluoranten 0,25 ng/l, Benso(ghi)perylen 0,27 ng/l,

Klorerade alifater och BTEX

Cis-1,2-dikloretan 0,034 µg/l,

Fenolära ämnen

bisfenol-A 0,03 µg/l, 4-tert-oktylfenol 0,047 µg/l, 4-nonylfenoler 0,159 µg/l,

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 38 ng/l, Perfluordekansyra (PFDA) 2,4 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 100 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 11 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 210 ng/l, Perfluoromonansyra (PFNA) 13 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 34 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 130 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 60 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 170 ng/l, Fluortelomersulfo. (6:2 FTS) 9,8 ng/l, Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) 0,42 ng/l,

Tennorganiska ämnen

Tetrabutyltenn 1,7 ng/l,

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

44c

S. Östermalm/Strandv

57A78ö

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	6,5	Lågt			6,5		
Alkalinitet (mg/l)	550	Mycket hög			490		12%
Konduktivitet (mS/m)	126	Hög	Stark	God (kontr. trend)	129	-3%	
Kalcium (mg/l)	120	Mycket hög halt			132	-9%	
Magnesium (mg/l)	11	Hög halt			10		6%
Natrium (mg/l)	110	Mycket hög halt			131	-16%	
Kalium (mg/l)	25	Hög halt			26	-5%	
Klorid (mg/l)	110	Hög halt	Stark	Otillfredsställande	210	-48%	
Syre (mg/l)	1,6	Mycket lågt			1,8	-9%	
Sulfat (mg/l)	14	Måttlig halt	Måttlig	God	11		27%
Fosfor total (mg/l)	1,6	-			1,8	-11%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,32	-			1,5	-79%	
Fosfatfosfor (mg/l)	1,5	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	1,7	-12%	
Kväve total (mg/l)	5,2	-			2,9		79%
Ammoniumkväve (mg/l)	4,8	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	2,5		92%
Nitritkväve (mg/l)	<0,0003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,0031	-90%	
Nitratkväve (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,008	-63%	
TOC (mg/l)	7,2	Hög halt			7,8	-8%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	12	Låg halt			2,2		436%
Arsenik (µg/l)	0,27	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,94	-71%	
Barium (µg/l)	43	-			30		46%
Bly (µg/l)	0,024	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,019		25%
Järn (µg/l)	19	Mycket låg halt			41	-54%	
Kadmium (µg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kobolt (µg/l)	0,18	-			0,21	-14%	
Koppar (µg/l)	<0,05	Mycket låg halt			0,13	-62%	
Krom (µg/l)	0,17	Mycket låg halt			0,11		56%
Mangan (µg/l)	240	Måttlig halt			255	-6%	
Nickel (µg/l)	0,43	Mycket låg halt			0,57	-24%	
Strontium (µg/l)	250	-			227		10%
Zink (µg/l)	<0,3	Mycket låg halt			6,2	-95%	
Molybden (µg/l)	0,16	-			0,62	-74%	
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	0,005	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	14	-			13		8%

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	0,81	Låg halt	Måttlig	God	<10		
Summa PAH4 (ng/l)	2,7	Låg halt	Måttlig	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

Naftalen 8 ng/l, Acenaften 37 ng/l, Fluoren 14 ng/l, Fenantren 4 ng/l, Antracen 0,75 ng/l, Fluoranten 23 ng/l, Pyren 17 ng/l, Bens(a)antracen 1,3 ng/l, Krysen + Trifenylen 1,5 ng/l, Bens(b)fluoranten 1,1 ng/l, Bens(k)fluoranten 0,83 ng/l, Benso(ghi)perylene 0,35 ng/l, Indeno(123cd)pyren 0,41 ng/l,

Klorerade alifater och BTEX

Cis-1,2-dikloretan 0,11 µg/l, Vinylklorid 0,12 µg/l,

Fenolära ämnen

4-tert-oktylfenol 0,021 µg/l, 4-nonylfenoler 0,165 µg/l,

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 11 ng/l, Perfluordekansyra (PFDA) 0,58 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 6 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 2,3 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 11 ng/l, Perfluornonansyra (PFNA) 1,7 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 18 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 19 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 12 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 17 ng/l, Fluortelomersulfo. (6:2 FTS) 10 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

45d

Vasastan N/Upplandsg

35B247

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,3	Måttligt			7,4	-1%	
Alkalinitet (mg/l)	180	Hög			200	-10%	
Konduktivitet (mS/m)	69	Relativt hög	Påtaglig	God	71	-4%	
Kalcium (mg/l)	79	Hög halt			75		5%
Magnesium (mg/l)	7,0	Måttlig halt			7,4	-6%	
Natrium (mg/l)	55	Hög halt			72	-24%	
Kalium (mg/l)	13	Hög halt			15	-14%	
Klorid (mg/l)	61	Relativt hög halt	Påtaglig	God (kontr. trend)	100	-39%	
Syre (mg/l)	0,73	Mycket lågt			1,2	-39%	
Sulfat (mg/l)	62	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	49		27%
Fosfor total (mg/l)	0,065	-			0,11	-41%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,021	-			0,003		614%
Fosfatfosfor (mg/l)	0,012	Låg halt	Måttlig	God	0,011		9%
Kväve total (mg/l)	14	-			[140]		
Ammoniumkväve (mg/l)	0,006	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,12	-95%	
Nitritkväve (mg/l)	0,23	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	0,30	-23%	
Nitratkväve (mg/l)	15	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	12		25%
TOC (mg/l)	4,5	Hög halt			5,0	-10%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	2,7	Mycket låg halt			2,5		7%
Arsenik (µg/l)	1,2	Låg halt	Måttlig	God	0,89		35%
Barium (µg/l)	63	-			69	-8%	
Bly (µg/l)	0,18	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,40	-55%	
Järn (µg/l)	1,9	Mycket låg halt			1,5		27%
Kadmium (µg/l)	0,055	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,060	-8%	
Kobolt (µg/l)	0,33	-			0,41	-20%	
Koppar (µg/l)	12	Mycket låg halt			15	-18%	
Krom (µg/l)	0,036	Mycket låg halt			0,045	-20%	
Mangan (µg/l)	60	Låg halt			63	-5%	
Nickel (µg/l)	0,97	Låg halt			1,6	-40%	
Strontium (µg/l)	160	-			165	-3%	
Zink (µg/l)	14	Måttlig halt			30	-54%	
Molybden (µg/l)	14	-			15	-4%	
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	5,0	-			5,5	-8%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	0,24	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<10		
Summa PAH4 (ng/l)	0,77	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

Fenantren 0,58 ng/l, Fluoranten 0,61 ng/l, Pyren 0,81 ng/l, Bens(b)fluoranten 0,22 ng/l, Benso(ghi)perylene 0,27 ng/l, Indeno(123cd)pyren 0,28 ng/l,

Klorerade alifater och BTEX

1,1,1-trikloretan 0,048 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 12 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 3,6 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 1,6 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 4,2 ng/l, Perfluormonansyra (PFNA) 0,97 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 13 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 16 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 10 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 4,8 ng/l, Fluortelomersulfo. (6:2 FTS) 45 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

46b

N Djurgården

47D14

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	6,9	Måttligt			6,7		3%
Alkalinitet (mg/l)	440	Mycket hög			410		7%
Konduktivitet (mS/m)	184	Mycket hög	Mkt stark	Otillfredsställande	84		119%
Kalcium (mg/l)	190	Mycket hög halt			169		12%
Magnesium (mg/l)	16	Hög halt			15		10%
Natrium (mg/l)	160	Mycket hög halt			125		28%
Kalium (mg/l)	12	Hög halt			10		17%
Klorid (mg/l)	270	Hög halt	Stark	Otillfredsställande	240		13%
Syre (mg/l)	5,2	Måttligt					
Sulfat (mg/l)	180	Mycket hög halt	Mkt stark	Otillfredsställande	110		64%
Fosfor total (mg/l)	0,050	-			0,056	-11%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,006	-			0,001		337%
Fosfatfosfor (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,008	-63%	
Kväve total (mg/l)	0,69	-			0,56		23%
Ammoniumkväve (mg/l)	0,23	Måttlig halt	Påtaglig	God	0,12		92%
Nitritkväve (mg/l)	0,0006	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,0024	-75%	
Nitratkväve (mg/l)	0,010	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,001		900%
TOC (mg/l)	14	Mycket hög halt			11		27%

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	2,5	Mycket låg halt			1,8		42%
Arsenik (µg/l)	4,4	Måttlig halt	Påtaglig	God	3,6		23%
Barium (µg/l)	170	-			120		42%
Bly (µg/l)	<0,006	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,022	-72%	
Järn (µg/l)	350	Måttlig halt			53		562%
Kadmium (µg/l)	0,003	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	0,014	-79%	
Kobolt (µg/l)	1,7	-			0,96		77%
Koppar (µg/l)	0,34	Mycket låg halt			0,35	-2%	
Krom (µg/l)	0,11	Mycket låg halt			0,13	-17%	
Mangan (µg/l)	1400	Mycket hög halt			788		78%
Nickel (µg/l)	4,2	Måttlig halt			3,6		18%
Strontium (µg/l)	490	-			410		20%
Zink (µg/l)	0,98	Mycket låg halt			4,3	-77%	
Molybden (µg/l)	1,7	-			1,2		48%
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,002		
Kisel (mg/l)	7,8	-			8,9	-12%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<20		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	0,24	Låg halt	Måttlig	God			
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/ob. et.	God			

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

Diklormetan 0,74 µg/l, Cis-1,2-dikloretan 0,066 µg/l, Triklormetan 0,074 µg/l, Tetrakloretan 0,17 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 7,6 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 5 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 5 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 8,3 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 3,7 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 7,4 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 5,9 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 13 ng/l,

Tennorganiska ämnen

Tetrabutyltenn 2 ng/l, Monooktyltenn 1,5 ng/l,

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

46d

N. Östermalm/Tessinparken 37C257u

Allmän karakterisering					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
pH-värde	7,9	Högt			7,0		14%
Alkalinitet (mg/l)	370	Mycket hög			440	-16%	
Konduktivitet (mS/m)	82	Hög	Stark	God (kontr. trend)	75		9%
Kalcium (mg/l)	120	Mycket hög halt			151	-21%	
Magnesium (mg/l)	8,8	Måttlig halt			11	-21%	
Natrium (mg/l)	41	Måttlig halt			46	-10%	
Kalium (mg/l)	5,4	Låg halt			5,2		4%
Klorid (mg/l)	31	Måttlig halt	Måttlig	God	71	-56%	
Syre (mg/l)	9,7	Högt			2,7		262%
Sulfat (mg/l)	55	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	54		2%
Fosfor total (mg/l)	0,015	-			0,068	-78%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,008	-			0,008	-2%	
Fosfatfosfor (mg/l)	0,009	Låg halt	Måttlig	God	0,019	-53%	
Kväve total (mg/l)	1,1	-			6,7	-84%	
Ammoniumkväve (mg/l)	0,004	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,042	-90%	
Nitritkväve (mg/l)	0,0030	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,028	-89%	
Nitratkväve (mg/l)	1,2	Måttlig halt	Påtaglig	God	5,0	-76%	
TOC (mg/l)	2,0	Måttlig halt			3,6	-44%	

Metaller (grundämnen)					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	1,8	Mycket låg halt			1,2		45%
Arsenik (µg/l)	0,30	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,2		50%
Barium (µg/l)	43	-			45	-5%	
Bly (µg/l)	0,23	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,053		334%
Järn (µg/l)	<1,5	Mycket låg halt			0,80		
Kadmium (µg/l)	0,044	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,017		156%
Kobolt (µg/l)	0,22	-			0,31	-30%	
Koppar (µg/l)	8,0	Mycket låg halt			3,1		162%
Krom (µg/l)	0,21	Mycket låg halt			0,16		28%
Mangan (µg/l)	62	Låg halt			33		90%
Nickel (µg/l)	2,3	Måttlig halt			2,4	-2%	
Strontium (µg/l)	230	-			236	-3%	
Zink (µg/l)	2,4	Mycket låg halt			7,3	-67%	
Molybden (µg/l)	2,4	-			2,0		18%
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	<0,001	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	5,7	-			6,4	-10%	

Organiska miljögifter					Resultat 2011-2012	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status		Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)					<10		
Summa PAH4 (ng/l)					<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God			

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

-

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 6,6 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 4 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 1,5 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 5,9 ng/l, Perfluormonansyra (PFNA) 1,1 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 18 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 6,9 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 10 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 11 ng/l, Fluortelomersulfo. (6:2 FTS) 7,5 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

-



Grundvatten i Stockholm 2022

51

Bellevueparken/Stallm båt.

25M1205MF

Allmän karakterisering					Resultat	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status	2011-2012	Minskning	Ökning
pH-värde	7,5	Måttligt			7,4		1%
Alkalinitet (mg/l)	200	Mycket hög			200		
Konduktivitet (mS/m)	85	Hög	Stark	God (kontr. trend)	72		19%
Kalcium (mg/l)	88	Hög halt			93	-5%	
Magnesium (mg/l)	12	Hög halt			11		7%
Natrium (mg/l)	52	Hög halt			55	-6%	
Kalium (mg/l)	12	Hög halt			12	-1%	
Klorid (mg/l)	80	Relativt hög halt	Påtaglig	God (kontr. trend)	93	-14%	
Syre (mg/l)	<0,1	Mycket lågt			0,90	-89%	
Sulfat (mg/l)	97	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	96		1%
Fosfor total (mg/l)	0,015	-			0,16	-91%	
Fosfor total filtr. (mg/l)	0,003	-			0,003	-10%	
Fosfatfosfor (mg/l)	<0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,006	-50%	
Kväve total (mg/l)	2,4	-			1,5		60%
Ammoniumkväve (mg/l)	0,049	Låg halt	Måttlig	God	0,024		104%
Nitritkväve (mg/l)	0,050	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	0,050		
Nitratkväve (mg/l)	2,2	Måttlig halt	Påtaglig	God	1,3		69%
TOC (mg/l)	3,3	Måttlig halt			4,3	-23%	

Metaller (grundämnen)					Resultat	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status	2011-2012	Minskning	Ökning
Aluminium (µg/l)	<0,3	Mycket låg halt			1,6	-81%	
Arsenik (µg/l)	0,14	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,2		
Barium (µg/l)	55	-			66	-17%	
Bly (µg/l)	0,032	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,25	-87%	
Järn (µg/l)	11	Mycket låg halt			0,70		1471%
Kadmium (µg/l)	0,003	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	0,028	-89%	
Kobolt (µg/l)	0,36	-			0,28		27%
Koppar (µg/l)	0,36	Mycket låg halt			3,8	-90%	
Krom (µg/l)	0,017	Mycket låg halt			0,081	-79%	
Mangan (µg/l)	140	Måttlig halt			99		41%
Nickel (µg/l)	5,2	Måttlig halt			1,8		187%
Strontium (µg/l)	150	-			157	-4%	
Zink (µg/l)	<0,3	Mycket låg halt			2,2	-86%	
Molybden (µg/l)	6,0	-			9,3	-35%	
Kvicksilver (µg/l)	<0,001	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,002		
Kvicksilver of. (µg/l)	0,003	-			<0,02		
Kisel (mg/l)	4,9	-			4,9		0%

Organiska miljögifter					Resultat	Förändring 2022	
Parameter (enhet)	Resultat	Tillstånd	Påverkan	Status	2011-2012	Minskning	Ökning
Benso(a)pyren (ng/l)	<0,2	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<10		
Summa PAH4 (ng/l)	<0,4	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<20		
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Triklormetan (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		
Tri- och tetrakloretan (µg/l)	2,3	Hög halt	Stark	God (kontr. trend)	3,7	-37%	
Bensen (µg/l)	<0,02	Mycket låg halt	Ingen/obet.	God	<0,1		

Organiska miljögifter i rapporterbara halter

PAH

-

Klorerade alifater och BTEX

Cis-1,2-dikloretan 0,22 µg/l, Triklometan 0,53 µg/l, Tetrakloretan 1,8 µg/l, Toluen 0,035 µg/l,

Fenolära ämnen

-

PFAS

Perfluorbutansulfonat (PFBS) 3,6 ng/l, Perfluorheptansyra (PFHpA) 9,3 ng/l, Perfluorhexansulfonat (PFHxS) 4 ng/l, Perfluorhexansyra (PFHxA) 14 ng/l, Perfluormonansyra (PFNA) 0,7 ng/l, Perfluoroktansulfonat (PFOS) 13 ng/l, Perfluoroktansyra (PFOA) 20 ng/l, Perfluorbutansyra (PFBA) 12 ng/l, Perfluorpentansyra (PFPeA) 24 ng/l,

Tennorganiska ämnen

-

Ftalater

Di-(2-etylhexyl)ftalat, DEHP 0,6 µg/l,

WWW.SGS.COM

KONTAKTA OSS

SGS Analytics Sweden AB
Olaus Magnus Väg 27
Box 1083, 581 10
LINKÖPING
Tel: 013- 25 49 00
se.ie.info@sgs.com
sgs.com/analytics-se

WHEN YOU NEED TO BE SURE

SGS