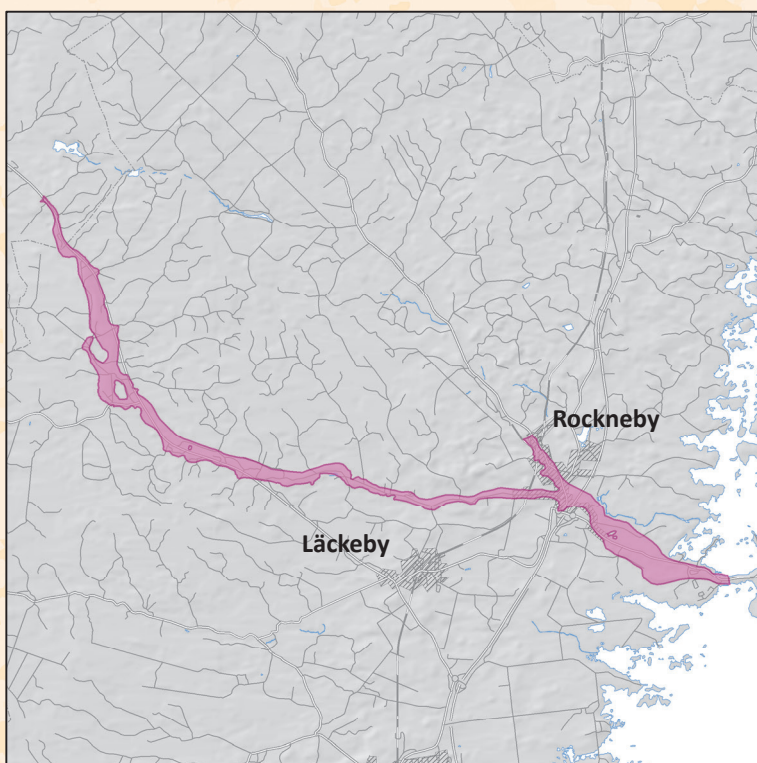


Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Rockneby

Mattias Gustafsson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-89421-59-2

Författare: Mattias Gustafsson
Granskad av: Eva Wendelin
Ansvarig enhetschef: Mats Wallin
Redaktör: Åsa Gierup och Johan Sporrang, SGU
Utgivningsår: 2023

Sveriges geologiska undersökning
Box 670, 751 28 Uppsala
tel: 018-17 90 00
e-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Rockneby	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Underlag	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	6
Anslutande ytvattensystem	6
Tillrinningsområde och tillrinning till magasinet	6
Uttagsmöjlighet	7
Grundvattnets användning	8
Grundvattnets kvalitet	8
Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet	10
Referenser	10

Bilaga 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet

Bilaga 2

Grundvattenmagasin

Bilaga 3

Bedömda uttagsmöjligheter

Bilaga 4

Tillrinningsområden

Bilaga 5

Exempel på lagerföljder

Bilaga 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Bilaga 7

Övergripande förutsättningar avseende provpunkter och analyser

Bilaga 8

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

GRUNDVATTENMAGASINET BÄCKEBOÅSEN ROCKNEBY

Författare: Mattias Gustafsson

Kommun: Nybro och Kalmar

Län: Kalmar

Vattendistrikt: Södra Östersjön

Databas-id: 250400314

Grundvattenförekomst: Rockneby WA36095239 (enligt VISS, förvaltningscykel 4 (2022–2027))

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Rockneby ligger i en del av Bäckeboåsen från Skillershult i nordväst till Drag i sydost inom kommunerna Nybro och Kalmar. Grundvattenmagasinet är ca 20 km långt, 150–500 m brett och har en yta på nästan 8 km². Sammansättningen på sedimenten i grundvattenmagasinet är mestadels sandiga till grusiga och mäktigheten på den mättade zonen är i allmänhet mellan 3 och 8 m. Uttagsmöjligheten i magasinet bedöms uppgå till ca 20–25 l/s. Grundvattenkemin i magasinet är generellt god med måttliga pH-värden, men förhöjda nitrathalter förekommer relativt frekvent.

Inledning

De arbeten som redovisas i denna rapport ingår i SGU:s kartläggning av grundvattenmagasin i landet. Syftet är i första hand att skapa planeringsunderlag för vattenförsörjning, markanvändning och skydd av viktiga grundvattentillgångar. För många användningsområden, t.ex. vid upprättande av skyddszoner till vattentäkter, krävs som regel kompletterande undersökningar.

Sammanställningen har utförts 2021–2023. I arbetet medverkade även Per Wahlqvist, Jakob Schyllert, Robin Johansson, Johan Söderman, Sverker Olsson, Björn Wiberg, Joel Häggqvist, Elisabeth Magnusson och Jonas Gierup. För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas läsaren till SGU:s kundtjänst. Resultat redovisas i bilagorna 1–7 i kartform eller i tabeller.

Underlag

Tidigare undersökningar

En grundvattenundersökning i anslutning till Rocknebys vattenförsörjning har utförts inom magasinet av Allmänna Ingenjörbyrå AB (AIB) (1956).

Hydrogeologin i området har tidigare översiktligt beskrivits i skala 1:250 000 i samband med den regionala grundvattenkartläggningen i Kalmar län (Pousette m.fl. 1981).

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och analysprotokoll, från kommuner, myndigheter, privata aktörer och SGU (information om brunnar, källor, vattentäkter, grundvattennivåer och grundvattenkemi) har använts vid sammanställningen. Ett urval av lagerföljdsuppgifter och grundvattenkemiska data från olika utredningar har lagrats i SGU:s databaser.

Grundvattenförekomsten Rockneby är tidigare avgränsad i Vatteninformationssystem Sverige, VISS (Länsstyrelsen 2023). Avstämning har skett mot informationsinnehåll och bedömning i VISS avseende klassning av status och risk för grundvattenförekomsten Rockneby WA36095239 i förvaltningscykel 3, 2017–2021 (Länsstyrelsen 2023). Grundvattenförekomstens geografiska avgränsningar är framtagna utifrån ett översiktligt underlag. Därför kommer grundvattenförekomsten att föreslås bli justerad i kommande cykler inom vattenförvaltningen, utifrån denna grundvattenkartläggning i lokal skala 1:50 000.

Kompletterande undersökningar

Följande kompletterande fältundersökningar har utförts av SGU:

- Georadarmätningar längs en stor del av vägnätet inom magasinet. Mätningarna har gett ett underlag för en översiktlig bedömning av grundvattenytans läge och jorddjup.
- Inventering av enskilda brunnar samt grundvattenrör från tidigare undersökningar, inklusive registrering av vattennivåer.
- Skruvborrning/sondering på åtta platser inom magasinet. Rör (50 mm) sattes vid tre av dessa platser för bestämning av grundvattenytans nivå.

Lägena för ett urval av de borrningar som utförts under fältarbetena och vid tidigare undersökningar visas i bilaga 1. Exempel på lagerföljder från dessa borrningar redovisas i bilaga 5.

Grunddata från fältundersökningarna har lagrats i SGU:s databaser. En hydrogeologisk databas för det aktuella grundvattenmagasinet har upprättats med den insamlade informationen samt SGU:s jordartsdata som grund. I den hydrogeologiska databasen ingår bl.a. information om tillrinningsområde, vattendelare, strömningsriktningar och andra hydrauliska parametrar, samt en bedömning av uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinet. Information om anslutande ytvattensystem lagras också i databasen. Ett urval av denna information redovisas i denna rapport. Övrig information kan fås från SGU:s kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Rockneby ligger i en del av Bäckeboåsen, från Skillerhult i nordväst till Drag vid Kalmarsund i öster. Bäckeboåsen sträcker sig från Revsudden i öster till Alsterbro i nordväst och är enligt Rudmark (2001) en av de större åsarna i sydöstra Sverige. Grundvattenmagasinet är ca 20 km långt, mellan 150 och 500 m brett och har en yta på knappt 8 km².

Bäckeboåsen är i de norra delarna av magasinet smal och höjer sig endast några meter över omgivningen (Rudmark 2001). Vid Gelebo och Nickebo breddar isälvsområdet ut och i området finns två åsgropar med morän, torv och svallsediment som omges av Bäckeboåsen. I den sydligare av dessa områden finns en källa (V Meltorp, se bilaga 1) som bedöms ge ca 5 l/s (Rudmark 1984). Det grundvatten som rinner ur källan bedöms till stor del härstamma från Bäckeboåsen. Söder om Nickebo är åsen till stora delar utbruten, och det förekommer framschaktade hållar i botten av täkterna.

Vid Motorpet vrider Bäckeboåsen från en nordvästlig–sydöstlig sträckning till att gå i öst–väst fram till Rockneby samhälle. I de västra delarna från Motorpet fram till Stora Vångerslät förekommer på vissa ställen större block av morän ovanpå isälvsområdet och enligt Rudmark (1980) är Bäckeboåsen sannolikt kraftigt omlagrad i detta parti. Öster om Stora Vångerslät fram till Rockneby är Bäckeboåsen tydligt framträdande och höjer sig ca 10 m över omgivningen. Vid Rockneby vrider Bäckeboåsen mot sydost och ut mot Kalmarsund. Inom detta avsnitt är Bäckeboåsen utbildad som två större ryggar med små korta distinkta bryggar (Rudmark 1980). Sammansättningen på sedimenten i Bäckeboåsen är i huvudsak sandiga till grusiga. Mäktigheten på sedimenten varierar mellan i allmänhet 5 och 20 m.

Markytan inom grundvattenmagasinet varierar mellan ca 75 och 0 m ö.h., med de högsta partierna söder om Skillerhult och de lägsta vid Drag.

Berggrunden under grundvattenmagasinet utgörs i de västra delarna av granit, ca 2 km väster om Rockneby samhälle och vidare österut mot Kalmarsund överlagras graniten av kambrisk sandsten (Wik m.fl. 2005).

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Rockneby är avgränsat utifrån jordartskartorna i området (Rudmark 1980, 1984, 2001) samt från utförda undersökningar. Bedömningen är att avgränsningen av grundvattenmagasinet är god.

Den omättade zonens mäktighet inom magasinet varierar och styrs till största delen av topografin och nivåer på närliggande vattendrag samt Kalmarsund i den östra delen. Inom flacka partier inom hela magasinet visar nivåmätningar att grundvattenytan vanligen ligger ett fåtal meter under markytan. Där isälvsavlagringen uppvisar egenformer som ryggar, kullar och längre åsar är den omättade zonen ofta flera meter mäktig.

Den mättade zonens mäktighet varierar främst utifrån den underliggande berggrundstopografin. Med en oftast begränsad omättad zon utgör den mättade zonen huvuddelen av isälvsavlagringen. Vanligast är sannolikt en mättad zon på mellan 3 och 8 m sett till magasinet som helhet.

Grundvattnets generella strömningsriktning i magasinet är mot sydost i avsnittet mellan Skillershult ner till Motorpet. I delen mellan Motorpet och Rockneby sker sannolikt en strömning längs åsen mot öster, men även ett läckage ut mot söder, där Mokällan mellan Motorpet och Stora Vångerslät utgör en tydlig utströmningspunkt. Öster om Rockneby är grundvattenströmningen riktad mot sydost mot Kalmarsund.

Grundvattenmagasinet saknar låggenomsläppliga lager och är i sin helhet öppet.

Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Rockneby gränsar i nordväst vid Skillershult till grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Bäckebo (Gustafsson 2023a), norr om Rockneby till grundvattenmagasinet Persmålaåsen Böle (Gustafsson 2023b) och i öster vid Kalmarsund till grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Skäggenäs. Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Skäggenäs är begränsat och saknar beskrivning. Avgränsningarna mot grundvattenmagasinen Bäckeboåsen Bäckebo och Persmålaåsen Böle är vid fasta grundvattendelare, medan avgränsningen mot grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Skäggenäs sker vid Drags kanal, som bedöms utgöra en hydraulisk lågpunkt.

Anslutande ytvattensystem

Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Bäckebo genomkorsas vid Rockneby av Torsbäcken, som i huvudsak bedöms dränera grundvattenmagasinet. I de östra delena gränsar grundvattenmagasinet till Kalmarsund, i denna del bedöms ett utbyte kunna ske åt båda hållen. Vid höga nivåer i Kalmarsund kan en saltvatteninträngning inte uteslutas.

Tillrinningsområde och tillrinning till magasinet

Magasinet tillförs vatten i främst från den nederbörd som faller på avlagringen. Ett visst tillflöde kan komma från omgivande moränmark och anslutande vattendrag.

Vattendragen bedöms i huvudsak vara dränerande och bidrar knappast under normala och naturliga förhållanden till magasinet i någon större omfattning.

Magasinets tillrinningsområde har avgränsats översiktligt (bilaga 4) och indelats i kategorierna primärt, sekundärt och tertiärt tillrinningsområde, enligt principer som framgår av bilaga 6.

En grov uppskattning av tillrinningen till magasinet från primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden redovisas i tabell 1.

Uttagsmöjlighet

Begreppet ”potentiell grundvattenbildning” avser den grundvattenbildning som skulle ske inom ett område om hela området vore inströmningsområde. Den potentiella grundvattenbildningen är således grundvattenbildningen per ytenhet inströmningsområde (Grip & Rodhe 2016). Den i tabell 1 redovisade uttagsmöjligheten är en grov uppskattning av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas med ett rimligt antal standardmässiga brunnskonstruktioner, fördelade på lämpliga platser inom magasinet. Eftersom magasinet bedöms vara så stort att uttag kan ske på flera platser utan att de inbördes påverkar varandra, kan i många fall större mängder totalt tas ut om antalet uttagpunkter ökas.

Uttagsmöjligheten styrs av tillgången på vatten och magasinet egenskaper, framför allt mäktigheten på jordlager med bra lagringsmöjlighet för vatten. Utifrån dessa förutsättningar har en bedömning av uttagsmöjligheterna i magasinet gjorts från nordväst till sydost inom grundvattenmagasinet. I de norra delarna vid Skillershult nära vattendelaren mot grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Bäckebo bedöms tillgångarna vara begränsade, mindre än 1 l/s. Sydost om Skillershult ner till Motorpet ökar successivt den mättade zonen samtidigt som tillrinningsområdet ökar och uttagmöjligheterna bedöms uppgå till ca 3–5 l/s. Öster om Motorpet ut till öster om Rockneby bedöms grundvattentillgångarna öka ytterligare och i detta avsnitt bedöms den totala uttagsmöjligheten uppgå till ca 15–20 l/s.

Enligt Länsstyrelsen (2015) så finns det vid Mokällan ett bevattningsuttag för jordgubbsodling och flödet i Mokällan har minskat på grund av bevattningen, samtidigt som området har utdikats. Flödet i källan har tidigare (Pousette m.fl. 1981) uppgått till ca 10 l/s, men är nu ca 1 l/s under bevattningssäsongen, men med större flöde vintertid. AIB (1956) utförde 1955 en 50 dygn lång provpumpning söder om Rockneby inför anläggandet av en vattentäkt. Provpumpningen gjordes med ca 4,5 l/s och utifrån AIB:s sammanställning var påverkan i omkringliggande brunnar och observationsrör måttlig. I avsnittet öster om Rockneby ut mot Drag minskar mäktigheten på den mättade zonen något samtidigt som grundvattenmagasinet kommer ut mot Kalmarsund, där ett stort uttag kan riskera att påverkan från bräckvatten uppkommer. I avsnittet bedöms uttagsmöjligheterna uppgå till ca 3 l/s.

Tabell 1. Tillrinning till magasinet och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Potentiell grundvattenbildning *	Tillrinning till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	7,5	259 mm/år, 8,2 l/s per km ²	62
Sekundärt tillrinningsområde	0,4	194 mm/år, 6,1 l/s per km ²	2,3
Tertiärt tillrinningsområde	5,1	194 mm/år, 6,1 l/s per km ²	3,2 **
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	20–25 l/s		

* Den potentiella grundvattenbildningen grundas på beräkningar för olika typjordar från perioden 1962–2003 för aktuellt område (Rodhe m.fl. 2006). Osäkerheten i de beräknade värdena är betydande.

** Bygger på antagandet att 10 % av potentiell grundvattenbildning tillförs magasinet.

Grundvattnets användning

Inom grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Rockneby finns en kommunal reservvattentäkt vid Rockneby. Reservvattentäkten saknar både tillstånd från Mark- och miljödomstolen och vattenskyddsområde. Det finns flera brunnar för enskild vattenförsörjning och några brunnar för jordbruksbevattning. Vid Tokebo har tidigare en hälsobrunn funnits, brunnens verksamheten upphörde vid 1800-talets slut (Länsstyrelsen 2015).

Grundvattnets kvalitet

Grundvattenkemiska data redovisas i tabell 2. Tabellen följer i tillämpliga delar SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013). Mer information om aktuella provpunkter och tillgängliga analyser ges i bilaga 7. Provpunkternas geografiska lägen framgår av bilaga 1. En allmän beskrivning av centrala grundvattenkemiska parametrar och processer ges i bilaga 8. Mikrobiologiska analysparametrar har inte beaktats.

Underlaget bedöms sammanfattningsvis vara ändamålsenligt eftersom kemiprover tagits från provpunkter spridda över stora delar av magasinet, och både provtagningen och provhanteringen generellt är väldokumenterad.

Tolkningen av grundvattnets kemiska karaktär i grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Rockneby, som följer under kommande avsnitten *Naturligt förekommande ämnen* och *Mänsklig påverkan*, är om inget annat anges gjord med stöd av SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013).

Naturligt förekommande ämnen

Grundvattenkemin i magasinet Bäckeboåsen Rockneby är tämligen stabil. Med få undantag uppvisar analyserade parametrar en begränsad variation av halter, både över tid och mellan provpunkter.

Att döma av de redoxkänsliga ämnena järn, mangan och sulfat är grundvattnet i magasinet Bäckeboåsen Rockneby generellt väl syresatt (klass 1 enligt SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten”). Jonstyrkan är generellt relativt låg, precis som uppmätta pH-värden, vilket sammantaget indikerar god omsättning i magasinet. Fluoridhalterna är noterbart högre i de östra delarna av grundvattenmagasinet (punkterna B7–B9), vilket kan bero på en påverkan från den underliggande sandstenen. I de östra delarna finns högre bly- och uranhalter, som också kan bero på den kambriska sandstenen.

Mänsklig påverkan

Mänsklig påverkan på grundvattenkemin i det undersökta magasinet är tydlig framför allt genom förhöjda nitrathalter kopplat till den agrara markanvändningen.

Gällande statusklassning avseende kemisk status enligt vattenförvaltningen (förvaltningscykel 2017–2021) för grundvattenförekomsten Ås vid Rockneby är ”god”, men med potentiell påverkan från ett antal EBH-objekt varav ett är ett sågverk med doppning i riskklass 2.

I avsaknad av bredare analyser avseende miljögifter såsom exempelvis tungmetaller, bekämpningsmedel, läkemedel eller petroleumprodukter, går det inte att bedöma om miljögifter förekommer i det aktuella grundvattenmagasinet.

Tabell 2. Sammanställning av samtliga tillgängliga analysresultat på uttagna prover från grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Rockneby. För mer information om respektive provpunkt och referenser kopplade till denna, hänvisas läsaren till bilaga 1, 5 och 7. Sammanställningen följer i tillämpliga delar klassindelningen i SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013) och redovisningen har färgkodats därefter (Klass 1 = blå, Klass 2 = grön, Klass 3 = gul, Klass 4 = orange, Klass 5 = röd). Klassindelningens innebörd skiljer sig åt mellan parametrar. Höga halter representeras i regel av högre klasser, men undantag finns (t.ex. för parametern alkalinitet). För några parametrar anges ”<” vilket innebär att ett prov ligger under rapporteringsgränsen för parametern.

Parameter	Enhet	B1	Källemossen	B2	V Meltorp	B3	B4	Mokällan	B5	B6	B7	B8	B9
Tidpunkt		1985-11-26	2021-10-21	1985-11-26	2019-11-04	2019-09-04	2016-05-24	2019-11-04	1978-08-25	2015-06-18	2018-08-20	1978-08-25	2012-01-30
Temperatur	T				9			9,2					
pH		6,3	6,2	6,9	6,5	6,7	6,4	6,3	7,3	6,6	7,2	7,4	7,1
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	19	27	45	27	25	59	24	17	39	67	59	39
Syre	mg/l		8		4,79			10,3					
Kalcium	mg/l		13		17	12	24	8,7	24	43	21	30	16
Kalium	mg/l		3,5		4,3	3	2	1,1	3,3	6	6,5	5,6	4,6
Magnesium	mg/l		3,2		4,3	3,1	13	2	7,5	11	4,1	5	3,4
Natrium	mg/l		10		7	5,5	30	10	6,7	9,8	6,2	7,1	5,2
Totalhårdhet	mg/l	19	18	24	24	17	46	12	36	61	27	38	21
Totalhårdhet	dH	2,7		3,4		2,4	6,5			8,5	3,9		3
COD _{Mn}	mg O ₂ /l	6,3		3,8		0,67	0,81			2,2	8,2		2,3
Färg	mg Pt/l					<	<		7	5	33	70	12
Turbiditet	FNU					0,11	0,16			0,14	2,7		0,7
Klorid	mg/l	9	16	9	13	9	38	14	20	14	3,2	6	6
Konduktivitet	mS/m	18	16	18	18	14	43	12	22,8	41	20	22	15
Sulfat	mg/l	25	11	21	13	11	64	9,5	31	39	15	47	
Ammonium	mg/l		0,02		0,02	<	0,06	<	0,01	<	<	0,02	<
Nitrat	mg/l				27	17	25	2,2	44	110	19	7,7	8
Nitrit	mg/l					<	0,02		0,09	0,005	<	0,01	<
NO2+NO3	mg/l		3,9										
Aluminium	mg/l		0,01		0,02	0,008	0,15	0,015		<	0,34		
Järn	mg/l		<		<	<	0,07	<	0,05	<	0,36	0,1	0,07
Mangan	mg/l		<		<	<	0,06	<	0,01	<	<	0,01	<
Arsenik	µg/l				0,09	0,1	<	0,04		0,19	0,82		
Uran	µg/l					0,3	1,3			0,1	5,1		
Bly	µg/l		0,11		0,09	0,97	0,55	0,08		2	2,8		
Kadmium	µg/l		0,02		0,03	0,065	0,14	0,01		0,04	0,06		
Kvicksilver	µg/l				<			<					
Kobolt	µg/l		0,02					0,01					
Koppar	mg/l		<		0,01	0,17	0,05	0,27		0,13	0,17		0,09
Krom	µg/l				0,1	0,098	<	0,09		0,06	0,68		
Nickel	µg/l				0,43	0,3	3,3	0,17			7,6		
Vanadin	µg/l		0,11		0,31			0,1					
Zink	mg/l		0,05		0,04								
Fluorid	mg/l		0,4		0,32	0,47	1	0,55		0,19	1,9	0,86	1,7
Fosfat	mg/l		<		<		<	<		0,08	<		0,03
Kloroform (Triklormetan)	µg/l				0,012			0,105					
Trikloreten + Tetrakloreten	µg/l				<			<					

Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet

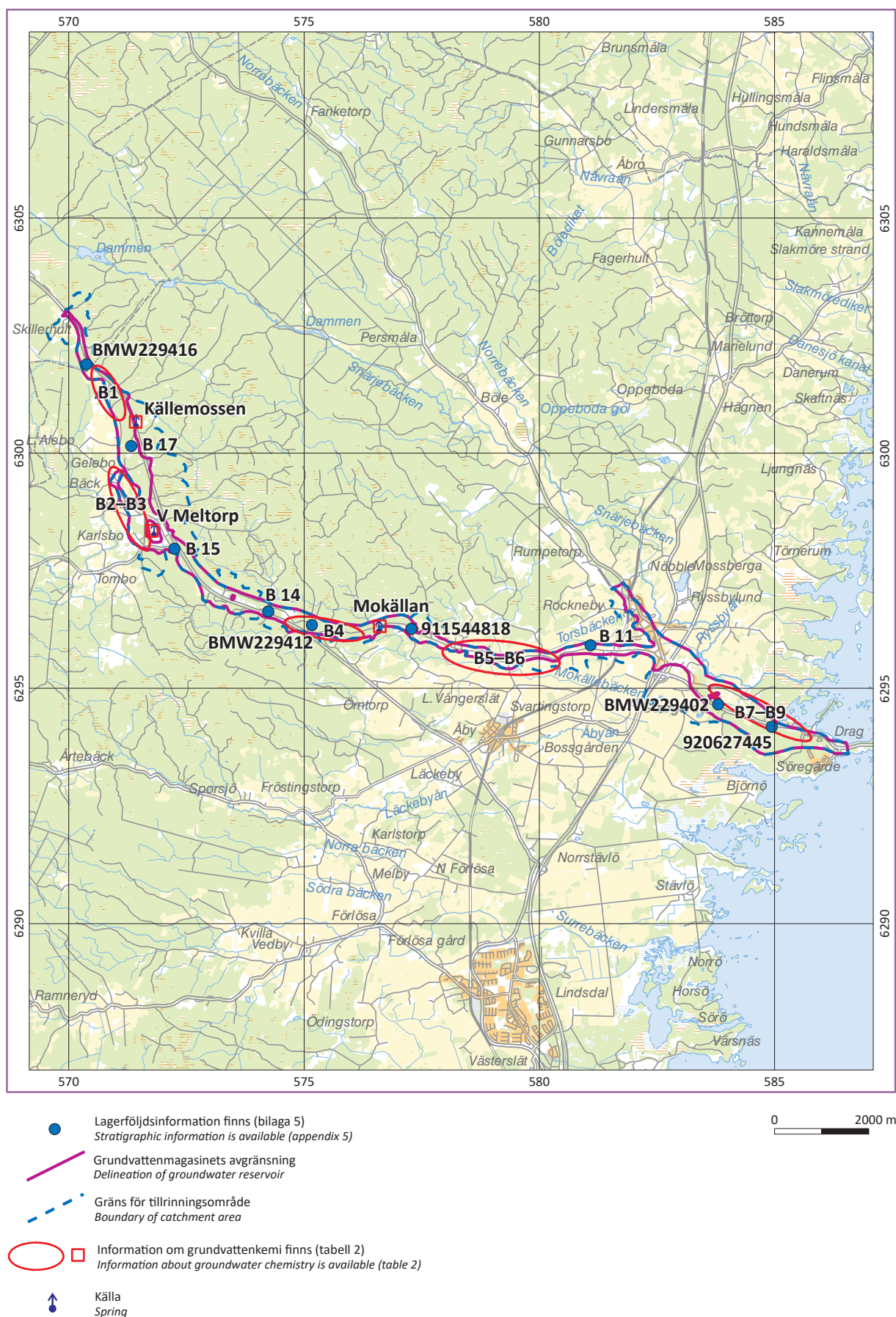
Magasinet ligger i den del av Sverige där grundvattenbildningen kan minska med ca 10 % som en följd av klimatförändringarna. Dessutom kan grundvattennivåernas variation över året komma att ändras i och med att perioden med snötäcke sannolikt kommer att minska, vilket innebär att grundvattenbildningen kan komma att ske under större delen av vinterhalvåret. I och med att växtsäsongen förväntas förlängas, kan perioder med mindre nederbörd än normalt under vinterhalvåret leda till ytterligare lägre grundvattennivåer, och en minskad grundvattentillgång (Rodhe 2009). Området kring Bäckeboåsen Rockneby är redan nu ett av de områden i Sverige som har låg grundvattenbildning, vilket medför att bristen på grundvatten kan bli ännu större vid ett förändrat klimat. Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Rockneby bedöms kunna påverkas av förhöjda yt- och havsvattennivåer, främst i de östra delarna närmast Kalmarsund.

Referenser

- AIB, 1956: Redogörelse över utförda grundvattenundersökningar för Rockneby samhälle, Ryssby kommun, Kalmar län. Kalmar 1956-07-05. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 5280, 7 s.
- Grip, H. & Rodhe, A., 2016: Vattnets väg från regn till bäck. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, 156 s.
- Gustafsson, M., 2023a: Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Bäckebo. *Sveriges geologiska undersökning K 745*, 20 s.
- Gustafsson, M., 2023b: Grundvattenmagasinen Persmålaåsen Rugstorp, Persmålaåsen Fanketorp och Persmålaåsen Böle. *Sveriges geologiska undersökning K 744*, 21 s.
- Länsstyrelsen, 2015: Källor i Småland och på Öland. *Meddelande nr 2015:45*. Länsstyrelsen i Jönköpings län, 70 s.
- Länsstyrelsen, 2023: Ås vid Rockneby, Länsstyrelsen. <viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA36095239>åtkommen den 7 augusti 2023.
- Pousette, J., Müllern, C-F., Engqvist, P. & Knutsson, G., 1981: Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Kalmar län. *Sveriges geologiska undersökning Ab 1*, 111 s.
- Rudmark, L., 1980: Beskrivning till jordartskartan Kalmar NO/Runsten NV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 43*, 100 s.
- Rudmark, L., 1984: Beskrivning till jordartskartan Kalmar NV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 62*, 103 s.
- Rudmark, L., 2001: Beskrivning till jordartskartan 5G Oskarshamn SV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 108*, 67 s.
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J. & Pers, C., 2006: Grundvattenbildning i svenska typjor­dar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, *Report Series A No. 66*, 20 s.
- Rodhe, A., Lindström, G. & Dahné, J., 2009: Grundvattennivåer i ett förändrat klimat. Slutrapport från SGU-projektet ”Grundvattenbildning i ett förändrat klimat”, SGUs diarie­nummer 60-1642/2007. Institutionen för geovetenskaper, Uppsala universitet och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, 31 s.
- SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten. *SGU-rapport 2013:01*. Sveriges geologiska undersökning, 238 s.
- Wik, N.-G., Bergström, U., Bruun, Å., Claesson, D., Jelinek, C., Juhojuntti, N., Kero, L., Lundsqvist, L., Stephens, M.B., Sukotjo, S. & Wikman, H., 2005: Beskrivning till regional berggrundskarta över Kalmar län. *Sveriges geologiska undersökning Ba 66*, 50 s.

BILAGA 1

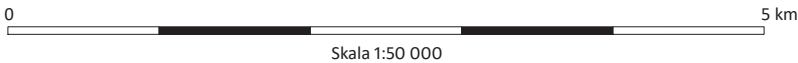
Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet



- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Källa
Spring
- Fast grundvattendelare
Fixed groundwater divide in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area
- Krön på isälvsavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit
- Organisk jordart
Peat and gyttja
- Lera-silt
Clay-silt
- Postglaciala sediment, sand-grus
Postglacial deposits, sand-gravel
- Isälvs sediment, sand-grus
Glaciofluvial sediments, sand-gravel
- Morän
Till
- Berg
Bedrock
- Fyllningsmaterial
Artificial fill

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.



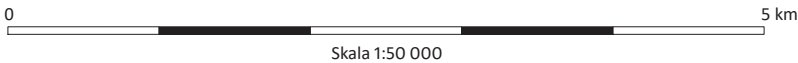
Huvudkontor/Head Office:

Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden

Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

-  Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
-  Fast grundvattendelare
Fixed groundwater divide in Quaternary deposits
-  Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
-  Gräns för tillränningsområde
Boundary of catchment area
-  Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet <1 l/s
Estimated exploitation potential in the order of <1 l/s
-  Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 1–5 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 1–5 l/s
-  Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 5–25 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 5–25 l/s

Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.



Huvudkontor/Head Office:

Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden

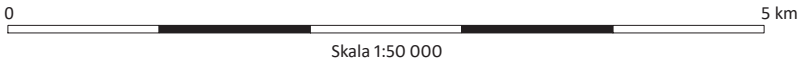
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se



- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Primärt tillrinningsområde
Catchment area (primary)
- Sekundärt tillrinningsområde
Catchment area (secondary)
- Tertiärt tillrinningsområde
Catchment area (tertiary)

För förklaring av tillrinningsområden se bilaga 6.

Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.



.....

Huvudkontor/Head Office:
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden

Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

BILAGA 5

Exempel på lagerföljder

Koordinater i SWEREF 99TM, höjder anges i RH 2000 om inget annat anges.

Namn: BMW229416

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2023031709

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 301 886, E 570 382

0,0–4,8 m finsand

Stopp mot berg.

Namn: B 17

Utförare: SGU

Databas-id: RJN2022092602

Typ: Spets

Koordinater: N 6 300 148, E 571 328

0,0–2,0 m grus

2,0–3,0 m grusig sand

3,0–4,5 m grus

Stopp mot berg.

Kommentar: Grundvattennivå 0,9 m u.m.y.

Namn: B 15

Utförare: SGU

Databas-id: RJN2022092603

Typ: Spets

Koordinater: N 6 297 966, E 572 250

0,0–1,0 m siltigt grus

1,0–2,0 m siltig sand

2,0–3,0 m stenigt grus

Stopp mot block eller berg.

Kommentar: Grundvattennivå 1,9 m u.m.y.

Namn: B 14

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2023031708

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 296 631, E 574 240

0,0–6,5 m grus

6,5–7,6 m morän

Stopp mot berg.

Kommentar: Grundvattennivå 0,6 m u.m.y.

Namn: BMW229412

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2023031707

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 296 341, E 575 168

0,0–4,1 m grus, delvis moränartat

Namn: B 11

Utförare: SGU

Databas-id: RJN2022092601

Typ: Spets

Koordinater: N 6 295 912, E 581 092

0,0–6,5 m något siltigt grus

6,5–7,5 m morän

Stopp mot berg.

Kommentar: Grundvattennivå 2,1 m u.m.y.

Namn: BMW229402

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2023031703

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 294 653, E 583 803

0,0–1,0 m stenigt grus

Kan inte fortsätta.

Namn: 911544818

Utförare: Karlslunda Brunnsborrning AB

Databas-id: 911544818

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 296 261, E 577 280

0–9 m grus, sand

9–111 m granit

Namn: 920627445

Utförare: AB Bengt Karlssons

Brunnsborrningar

Databas-id: 920627445

Typ: Energibrunn

Koordinater: N 6 294 178, E 584 941

0,0–10,0 m sand, grus

10,0–13,0 m sand

13,0–14,0 m sandsten

14,0–14,5 m lerskiffer

14,5–37,0 m sandsten

37,0–136,0 m rött berg

BILAGA 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Tillrinningsområde

Tillrinningsområdet till ett grundvattenmagasin är det område eller de områden varifrån nederbörd eller annat vatten kan rinna mot och tillföras magasinet. Tillrinningsområdets yttre gräns är ofta även gräns för det avrinningsområde (eller de avrinningsområden) som magasinet ligger inom.

I de fall mindre sjöar eller vattendrag ansluter till grundvattenmagasinet, ingår normalt hela deras avrinningsområden i magasinets tillrinningsområde. Stora avrinningsområden till anslutande sjöar och vattendrag inkluderas inte.

Tillrinningsområdet kan delas upp i primära, sekundära och tertiära delar, bl.a. beroende på om hela eller endast en del av den potentiella grundvattenbildningen kan tillföras magasinet.

Primärt tillrinningsområde	Den del av tillrinningsområdet där grundvattenmagasinet (den grundvattenförande formationen) går i dagen och hela eller den helt dominerande delen av den potentiella grundvattenbildningen tillförs magasinet.
Sekundärt tillrinningsområde	De delar av tillrinningsområdet utanför grundvattenmagasinet varifrån merparten av den potentiella grundvattenbildningen tillförs magasinet och dränerande ytvattendrag saknas.
Tertiärt tillrinningsområde	Del eller de delar av tillrinningsområdet till ett grundvattenmagasin varifrån kontinuerlig ytvattendränering sker och där vanligen endast en mindre del av den potentiella grundvattenbildningen tillförs magasinet. Till det tertiära tillrinningsområdet räknas även markområden ovan eller vid sidan av grundvattenmagasinet, varifrån läckage av vatten till magasinet sker eller bedöms kunna ske under särskilda betingelser (avsänkning av grundvattennivån eller punktering av låggenomsläppliga lager genom markarbeten eller dylikt).

BILAGA 7

Övergripande förutsättningar avseende provpunkter och analyser

Grundläggande information avseende aktuella provpunkter

Provpunkt	Provtagningsplats	Översiktliga hydrogeologiska förhållanden	Markanvändning	Intagsdjup prov (m u.m.y.)	Omättade zonens mäktighet (m)
B1	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Skog	5	0–5
Källemossen	Källa	Sand, öppet, utströmningsområde	Skog	0	0–1
B2	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	5,5	0–5
V Meltorp	Källa, källmyrsbildning	Sand, öppet, utströmningsområde	Skog	0	0–1
B3	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	okänt	0–5
B4	Enskild vattentäkt	Sand, öppet,	Skog	okänt	0–5
Mokällan	Källa	Sand, öppet, utströmningsområde	Skog	0	0–1
B5	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	5,9	0–5
B6	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	okänt	0–5
B7	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	okänt	0–5
B8	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Bebyggelse	4,9	0–5
B9	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Bebyggelse	okänt	0–5

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt

Provpunkt	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
B1	1	nov 1985	SGU:s databaser	Användning permanent
Källemossen	1	okt 2021	SGU:s databaser	Provtagning vid övervakning. Stationens nationella beteckning är 00359316.
B2	1	nov 1985	SGU:s databaser	Användning permanent
V Meltorp	1	nov 2019	SGU:s databaser	Provtagning vid övervakning. Stationens nationella beteckning är 00311647.
B3	1	sep 2019	SGU:s databaser	Användning permanent
B4	1	maj 2016	SGU:s databaser	Användning permanent
Mokällan	1	nov 2019	SGU:s databaser	Provtagning vid övervakning. Stationens nationella beteckning är 00311625.
B5	1	aug 1978	SGU:s databaser	Provtagning i samband med kartläggning
B6	1	juni 2015	SGU:s databaser	Användning permanent
B7	1	aug 2018	SGU:s databaser	Användning permanent
B8	1	aug 1978	SGU:s databaser	Provtagning i samband med kartläggning
B9	1	jan 2012	SGU:s databaser	Användning permanent

BILAGA 8

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

Variationen i olika ämnens halter kan vara stor både inom ett enskilt grundvattenmagasin och mellan närliggande grundvattenmagasin. Speciellt viktiga aspekter att beakta är magasinets och tillrinningsområdets geologiska uppbyggnad, markanvändning och geokemiska sammansättning, samt grundvattnets uppehållstid.

Grundvattnets kemiska sammansättning styrs av nederbördens egenskaper och de processer som vattnet har utsatts för, på sin väg genom marken ner till grundvattnet. Särskilt viktig är den biologiska omsättningen av olika ämnen. Jonkoncentrationen ökar genom avdunstningen i de övre marklagren. Förändringar i jonsammansättningen sker genom att joner i det ned-sipprande vattnet byts ut mot joner som är bundna till markpartiklar, s.k. jonbyte, och genom sönderdelning av mineral, s.k. vittring. Jonbytesprocessen är speciellt intensiv när vattnet är i kontakt med organiskt material och lerpartiklar som har stor kontaktyta. Intensiteten av vittringen är främst beroende av mineralens vittringsbenägenhet och kontaktytan mellan vatten och mineral. Vittringen ”drivs” under naturliga förutsättningar av humussyror och kolsyra som bildas genom nedbrytning av växtrester. Vätejoner förbrukas vid vittringen varvid pH ökar. Genom förbränning av fossila bränslen tillfördes nederbörden under andra halvan av 1900-talet svavelsyra, som bidrog till ökad sulfathalt och tillskott av vätejoner som bidrar till ökad vittring. Nedfallet av svavel är nu en bråkdel av tidigare nivåer men viss påverkan kvarstår i marklager och grundvatten. Även nedfallet av kväve från förbränning och djurhållning har varit betydande under denna period. Även detta har minskat men framför allt södra Sverige utsätts fortfarande för en betydande atmosfärisk kvävetillförsel. Detta kväve tas dock normalt upp av växtlighet och tillförs vanligen inte grundvattnet.

Kalcit är det mest lättvittrade mineralet. Kalkhaltiga jord- och bergarter har mycket stor betydelse för grundvattnets kemiska sammansättning i områden med kalkberggrund. I övriga områden kan andra relativt lättvittrade mineral, som i allmänhet innehåller stor andel kalcium och magnesium, i kombination med finkorniga jordarter och lång uppehållstid ge grundvattnet hög totalhårdhet, liksom hög elektrisk konduktivitet som är ett mått på den totala halten lösta salter. Vid normal kolsyravittring bildas lika mycket kalcium och magnesium som vätekarbonat. Alkaliniteten, som är ett mått på grundvattnets förmåga att motstå försurning, utgörs inom de normala pH-intervallen av vätekarbonat (HCO_3^-).

Grundvattnets surhet, vätejonkoncentrationen, anges som pH. Låga pH-värden kan bero på effekter av den sura nederbörden, men kan också ha naturliga orsaker. Ett ytligt grundvatten som är naturligt surt p.g.a. hög halt humussyror eller högt koldioxidtryck kanske aldrig hinner neutraliseras under sin uppehållstid i det grundvattenförande lagret.

Sulfatjoner som tillförs grundvatten från nederbörden har både mänskligt och marint ursprung. Kraftigt förhöjda halter i grundvatten har dock i allmänhet geologiskt ursprung och är då ett resultat av oxidation av sulfider. I vissa delar av landet (exempelvis Mälardalen) kan höga sulfathalter kopplas till dränering av gytjeleror.

Fluoridhalten i grundvatten är beroende av berggrundens geokemiska sammansättning. Bergberrade brunnar belägna i områden med pegmatiter och vissa yngre graniter har ofta relativt höga fluoridhalter i vattnet. Jordbrunnar har generellt sett låga halter.

Grundvattnets kloridhalt beror storskaligt på det geografiska läget. Nederbörden bidrar med högre kloridmängder i sydvästra Sverige än på andra håll i landet p.g.a. det marina inflytandet. I delar av Sverige som tidigare har varit täckta av hav kan salt vatten finnas kvar i både jordlager och berggrund och ge höga kloridhalter i grundvattnet. Detta gäller även bergarter

som bildats i hav. Inträngning från hav är en vanlig orsak till höga kloridhalter i strandnära brunnar. Mänskliga påverkanskällor är vägsalt, avloppsinfiltration, soptippar m.m.

Höga nitrathalter beror praktiskt taget enbart på mänsklig påverkan. Problem med höga halter i grundvatten förekommer i jordbruksområden med genomsläppliga jordar, särskilt i jordgrundvatten. Även avloppsinfiltration kan bidra till förhöjda nitrathalter.

Variationerna i järn- och manganhalter kan vara stora, både mellan mycket närbelägna platser och med djupet i ett och samma borrhål. Detta beror på varierande redoxpotential och syreförhållanden. Järn och mangan går i lösning under syrefria förhållanden. Metallerna kan sedan fällas ut i markpartier med högre syrehalt. Detta kan man se tydligt, t.ex. i många grustag där vissa mycket väl avgränsade lager kan vara starkt rostfärgade av järnutfällningar eller svartfärgade av manganutfällningar. Av denna anledning bör analysresultat gällande dessa parametrar tolkas med särskild försiktighet.