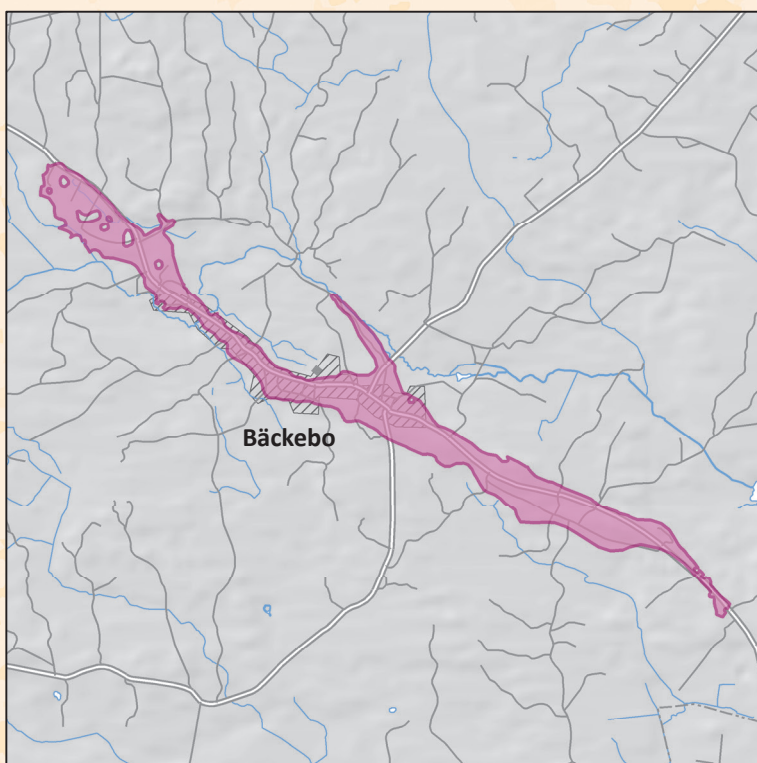


Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Bäckebo

Mattias Gustafsson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-89421-58-5

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 Bäckebo	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 BÄCKEBO

Författare: Mattias Gustafsson

Kommun: Nybro

Län: Kalmar

Vattendistrikt: Södra Östersjön

Databas-id: 250400312

Grundvattenförekomst: Ås vid Svensboryd WA60446514, Ås vid Bäckebo WA47566912 samt del av Ås vid Rockneby WA36095239 (enligt VISS, förvaltningscykel 4 (2022–2027)). Förslag från kommande förvaltningscykler är grundvattenförekomsten Bäckeboåsen Bäckebo WA20387720.

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Bäckebo ligger i en del av Bäckeboåsen från Svensboryd i nordväst till Skillershult i sydost i Nybro kommun. Grundvattenmagasinet är ca 9 km långt, 100–600 m brett och har en yta på 3,2 km². Sammansättningen på sedimenten i grundvattenmagasinet är i huvudsak sandiga till grusiga och mäktigheten på den mättade zonen är i allmänhet mellan 2 och 8 m. Uttagsmöjligheten i magasinet bedöms uppgå till ca 10 l/s. Grundvattenmagasinet används för allmän vattenförsörjning och bedöms därför ha ett stort värde. 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 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

Flera grundvattenundersökningar i anslutning till kommunens vattenförsörjning har under de senaste decennierna utförts inom magasinet. Undersökningarna har gjorts av bl.a. K-konsult (1964, 1965), Orrje & Co (1971), Kalmar Högskola (1985), Mark & Vatten ingenjörerna (1993) och Vatten och Samhällsteknik AB (2022). Rapporterna från K-konsult har inte funnits tillgängliga vid sammanställandet av denna rapport.

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).

Beftintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och analysprotokoll, från kommun, 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.

Inom grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Bäckebo finns grundvattenförekomsterna Ås vid Svensboryd (WA60445614), Ås vid Bäckebo (WA47566912) och en del av grundvattenförekomsten Ås vid Rockneby (WA36095239), alla tidigare avgränsade i Vatteninformationssystem Sverige, VISS (Länsstyrelsen 2023a, b, c). Avstämning har skett mot informationsinnehåll och bedömning i VISS avseende klassning av status och risk för grundvattenförekomsterna i förvaltningscykel 3, 2017-2021 (Länsstyrelsen 2023a, b, c) avseende de delar som berör grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Bäckebo. Grundvattenförekomsternas geografiska avgränsningar är framtagna utifrån ett översiktligt underlag. Därför kommer grundvattenförekomsterna att föreslås bli justerade i kommande cykler inom vattenförvaltningen, utifrån denna grundvattenkartläggning i lokal skala 1:50 000, och ersättas av grundvattenförekomsten Bäckeboåsen Bäckebo WA20387720.

Kompletterande undersökningar

Följande kompletterande fältundersökningar har utförts av SGU:

Inom grundvattenmagasinet har SGU gjort georadarmätningar längs en stor del av vägnätet inom magasinet. Mätningarna har gett ett underlag för en översiktlig bedömning av grundvattenytans läge och jorddjup. En inventering av grundvattenrör från tidigare undersökningar, inklusive registrering av vattennivåer, har även genomförts.

Lägena för ett urval av de borrhningar som utförts vid tidigare undersökningar visas i bilaga 1. Exempel på lagerföljder från dessa borrhningar 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 Bäckebo inryms i en del av Bäckeboåsen från Svensboryd i nordväst till Skillershult i sydost. Bäckeboåsen sträcker sig från Revsudden i öster till Alsterbo i nordväst och är enligt Rudmark (2001) en av de större åsarna i sydöstra Sverige. Markytan inom grundvattenmagasinet varierar mellan ca 67 och 88 m ö.h. Grundvattenmagasinet är avlagrat nära högsta kustlinjen som enligt Rudmark (2001) ligger på ca 84 m ö.h. i området.

Grundvattenmagasinet är ca 9 km långt, 100–600 m brett och har en yta på 3,2 km². Sammansättningen utgörs i huvudsak av grus och sand. Mäktigheten på Bäckeboåsen varierar mellan 5 och 15 m. I de norra delarna vid Svensboryd är Bäckeboåsen ca 500 m bred och ner till Binnaretorp förekommer flera moränholmar och uppstickande partier av kalt berg i åsens sträckning. Mellan Binnaretorp och ner till Bäckebo utgörs Bäckeboåsen av en ca 200 m bred och flack rygg som höjer sig ca 5–10 m över omgivade svallsediment och torvmarker (Rudmark 2001). Vid Bäckebo övergår ryggsformen till ett mer flackt fält som enligt Rudmark (2001) har karaktären av ett deltaplan, men att det är osäkert om det verkligen är ett isälvsdelta då skärningar eller täkter saknas. Vid Balebo mot nordväst går en ca 1,5 m lång biås ut från Bäckeboåsen. Öster om Bäckebo ner till Luvehult är Bäckeboåsen ca 400 m bred och höjer sig ca 5–10 m över omgivningen, vid Luvehult blir Bäckeboåsen brantare och höjer sig på vissa håll 20 m över omgivande svallsediment och moränmark (Rudmark 2001). Ca 1 km öster om

Luvehult fram till Skillershult smalnar Bäckeboåsen av och dess höjd över omgivningen är här ca 5 m, och det förekommer moränkullar och kalt berg i och vid åsen.

Berggrunden under grundvattenmagasinet utgörs i huvudsak av granit, förutom vid Bäckebo där berggrunden utgörs av ryolit (Wik m.fl. 2005).

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Bäckebo är i huvudsak avgränsat efter jordartskartan över området (Rudmark 2001), vissa justeringar har utförts efter uppgifter från utredningar och borrhningar från området. Avgränsningen bedöms vara god.

Vid provpumpningar utförda i Bäckebo och Balebo (Högskolan i Kalmar 1985, Mark & Vatten Ingenjörerna AB 1993) har den hydrauliska konduktiviteten bedömts variera mellan 7×10^{-4} och 1×10^{-3} m/s.

Den mättade zonens mäktighet varierar mellan 0 och 10 m inom grundvattenmagasinet. Det finns enligt de undersökningar som utförts av Vatten och Samhällsteknik AB (2022) ett antal punkter där borrhålen är torra medan närbelägna borrhpunkter uppvisar 4–5 m mättad zon. Eftersom jorddjupen i området är relativt begränsade, gör en liten variation i berggrundens överyta att vissa områden kan bli torra.

Grundvattenmagasinet saknar låggenomsläppliga skikt och är i sin helhet öppet.

I de norra delarna av grundvattenmagasinet är grundvattenströmningen generellt riktad mot sydost längs magasinet. Ett visst utläckage kan antas ske till omgivande våtmarker. Vid Bäckebo finns en rörlig grundvattendelare, enligt de undersökningar som utfördes av Högskolan i Kalmar (1985). Dessa undersökningar utfördes innan den nuvarande vattentäkten byggdes ut, och troligen utgör Snärjebäcken som korsar grundvattenmagasinet söder om Binnaretorp en lågpunkt i den norra delen av grundvattenmagasinet. Öster om Bäckebo sker, enligt Högskolan i Kalmars undersökningar (1985), en grundvattenströmning i nordostlig riktning mot de våtmarker som omger Snärjebäcken norr om magasinet. Vid Luvehult i grundvattenmagasinets sydöstra delar saknas entydliga nivåmätningar, men de indikerar en grundvattenströmning mot västnordväst längs grundvattenmagasinet mot Bäckebo.

Grundvattenmagasinet gränsar i sydost till grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Rockneby vid en fast grundvattendelare (Gustafsson 2023).

Anslutande ytvattensystem

Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Bäckebo berörs i de norra delarna av Snärjebäcken. Snärjebäcken bedöms dränera magasinet och avrinner mot ostsydost.

Tillrinningsområde och tillrinning till magasinet

Magasinet tillförs vatten 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. Ökad uttagsmöjlighet genom inducering från ytvattensystem bedöms inte förekomma inom grundvattenmagasinet.

Uttagsmöjligheten styrs av tillgången på vatten och magasinets egenskaper, framför allt mäktigheten på jordlager med bra lagringsmöjlighet för vatten.

Uttagsmöjligheterna inom magasinet antas variera framför allt utifrån de skillnader som råder i den mättade zonens mäktighet. Utifrån dessa förutsättningar har följande bedömning av uttagsmöjligheterna i magasinet gjorts från nordväst till sydost inom magasinet Bäckeboåsen Bäckebo. I den norra delen av grundvattenmagasinet, från Svensboryd ner till Bäckebo bedöms uttagsmöjligheterna vara ca 1–2 l/s.

Vatten och Samhällsteknik AB (2022) utförde 2020 en kortare provpumpning av en brunn i området, provpumpningen påbörjades med 6 l/s, men fick avbrytas efter tre dagar på grund av för stor avsänkning i brunnen. En förnyad provpumpning utfördes senare samma år med 3 l/s, men sänktes till 1,5 l/s efter tre dagar på grund av för låga nivåer. Efter ytterligare en dag justerades flödet till 1 l/s. Pumpningen kunde sedan fortsätta med 0,5 l/s i en månads tid med sjunkande nivåer. Enligt Vatten och Samhällsteknik AB (2022) bedöms uttagsmöjligheterna begränsas av att magasinets koefficienten är förhållandevis liten i området, då omgivande observationspunkter inte påverkades nämnvärt av provpumpningen.

Vid Bäckebo blir grundvattenmagasinet mäktigare och i avsnittet från de västra delarna av Bäckebo till ca 1 km öster om samhället bedöms uttagsmöjligheterna uppgå till ca 5–6 l/s. I området finns den kommunala vattentäkten för Bäckebo, där den ena brunnen provpumpats med 5 l/s 1993 och den andra korttidsprovumpats med 1,3 l/s (Vatten och Samhällsteknik AB 2022). Vid Balebo har Högskolan i Kalmar (1985) utfört två provpumpningar av den äldre vattenföreningsbrunnen. Vid den första provpumpningen uttogs i genomsnitt 5,2 l/s under fyra dygn, och vid den andra provpumpningen som pågick i sju dygn uttogs 4,5 l/s med en avsänkning på ca 1,1 m. Liknande avsänkning noterades vid den första provpumpningen.

Öster om Bäckebo ner till Luvehult bedöms den mättade zonen vara mer begränsad, och i detta avsnitt bedöms uttagsmöjligheterna till 2–3 l/s. Öster om Luvehult mot grundvattendelaren vid Skillershult bedöms uttagsmöjligheterna vara små (mindre än 1 l/s).

Tabell 1. Tillrinning till magasinet och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Potentiell grundvattenbildning *	Tillrinning till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	3,2	251 mm/år, 8,0 l/s per km ²	26
Sekundärt tillrinningsområde	0,2	184 mm/år, 6,7 l/s per km ²	1,1
Tertiärt tillrinningsområde	1,1	184 mm/år, 6,7 l/s per km ²	0,6**
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	ca 10 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 Bäckebo finns en kommunal vattentäkt i Bäckebo med två filterbrunnar. Vattentäkten har ett vattenskyddsområde som fastställdes år 1998. Det finns även flera brunnar för enskild vattenförsörjning.

Vattentäkten i Bäckebo har tillstånd från Mark- och miljödomstolen i Växjö (M 74-99, 2000-03-23) på ett uttag av 60 m³/d (ca 0,7 l/s) i medeltal, dock maximalt 110 m³/d (ca 1,3 l/s). Under perioden 2010–2015 var medeluttaget ca 40 m³/d (SGU 2023).

Byn Balebo har tidigare försörjts med vatten från en grävd brunn förvaltd av en vattenförening. Anläggningen lades ner i början av 1990-talet och Balebo anslöts till Bäckebo vattentäkt (Vatten och Samhällsteknik AB 2022).

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, förutom den kommunala vattentäkten i Bäckebo. 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. Utförda analyser har dessutom varit relativt omfattande avseende antal parametrar.

Tolkningen av grundvattnets kemiska karaktär i grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Bäckebo, 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 Bäckebo är relativt 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 Bäckebo generellt väl syresatt. Analyserna från B1 och B7 avviker med höga järn- och något lägre sulfathalter, vilket kan indikera att dessa brunnar inte är representativa för grundvattenmagasinet i stort. Jonstyrkan är i allmänhet relativt låg, precis som uppmätta pH-värden, vilket sammantaget indikerar god omsättning i magasinet.

Mänsklig påverkan

Mänsklig påverkan på grundvattenkemin i det undersökta magasinet är tydlig framför allt genom förhöjda nitrathalter i flera punkter kopplat till den agrara markanvändningen. Flera analyser indikerar även förhöjda halter av fosfat, vilket kan kopplas till jordbruk eller påverkan av enskilda avlopp.

Gällande statusklassning avseende kemisk status enligt vattenförvaltningen (förvaltningscykel 2017–2021), är ”god” för alla tre grundvattenförekomster som berörs av grundvattenmagasinet, däremot är grundvattenförekomsten Ås vid Bäckebo klassad som *potentiellt påverkad* på grund av en nedlagd deponi inom grundvattenmagasinet och ett sågverk med dopping

Tabell 2. Sammanställning av samtliga tillgängliga analysresultat på uttagna prover från grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Bäckebo. För mer information om respektive provpunkt och referenser kopplade till denna, hänvisas läsaren till bilaga 1, 5 och 8. Angivna värden motsvarar, om det finns flera analyser, beräknad medelhalt. 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 eller medianvärdet för flera prov ligger under rapporteringsgränsen för parametern.

Parameter	Enhet	B1	B2	B3	B4	B5	Bäckebo vt	B6	B7	B8	B9	B10
Tidpunkt		2008-04-01	1978-08-12	2009-08-18	2008-02-19	2007-08-07	1999–2018	1985-10-18	1985-10-18	1985-10-18	1987-07-01	2014-06-10
pH		7	6,8	7	6,4	6,8	6,7	6,4	5,7	5,8	6,7	6,7
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	52	18	38	41	25	17	47	31	14	54	43
Kalcium	mg/l	15	9,5	9,9	21	13	8,3					24
Kalium	mg/l	2	14	6	9	2	<				6,2	17
Magnesium	mg/l			2,5	6,3	3,1	2,3				4,3	3,7
Natrium	mg/l	34	7,8	21	26		10				6,8	
Totalhårdhet	mg/l	20	15	14	31	18	12	34	17	23	22	30
Totalhårdhet	dH	2,8	2,1	2	4,4	2,5		4,8	2,3	3,2	3,1	4,2
Kiseldioxid	mg/l		7,2									
COD _{Mn}	mg O ₂ /l	11	4,5	1,4	2,3	1,6	<				3	3,9
Färg	mg Pt/l	40	10	<	10	5		5	280	5	10	7
Turbiditet	FNU	9,6		<	0,24	0,24						<
Klorid	mg/l	34	20	19	33	20	14	7	11	20	10	12
Konduktivitet	mS/m	27	17	19	32	17	13	19	12	18	20	22
Sulfat	mg/l	14	28	15	28	10	11	25	8	19	21	15
Ammonium	mg/l	<	0,01	<	<	<	<	<	0,3	<	<	<
Nitrat	mg/l	12	4,1	12	33	13	<	13	<	11	11	35
Nitrit	mg/l	<	0,01	<	<	<	<	0,02	0,01	<	0,01	<
Aluminium	mg/l						<					
Järn	mg/l	0,68	0,13	<	<	0,07	0,09	<	8,9	<	0,03	<
Mangan	mg/l	<	3,5	<	<	<	<	<	0,14	<	<	
Arsenik	µg/l						<				0,3	
Bly	µg/l						<					
Kadmium	µg/l						<				<	
Kobolt	µg/l						<					
Koppar	mg/l	0,06		0,08	0,18	0,22	<					0,14
Nickel	µg/l						1,04					
Fluorid	mg/l	0,33	0,13	0,28	0,38	0,29	0,21	0,2	0,3	0,3	0,5	<
Fosfat	mg/l	1		0,05	0,04	0,05	0,04	<	0,3	<		<
Radon	Bq/l				96							

beläget precis utanför. Även grundvattenförekomsten Ås vid Rockneby klassas som potentiellt påverkad på grund av sågverk med doppning, men detta ligger utanför grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Bäckebo.

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.

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 Bäckebo 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. Grundvattenmagasinen bedöms inte påverkas av förhöjda ytvattennivåer i någon större utsträckning, eftersom de generellt ligger högt över omgivande sjöar och vattendrag.

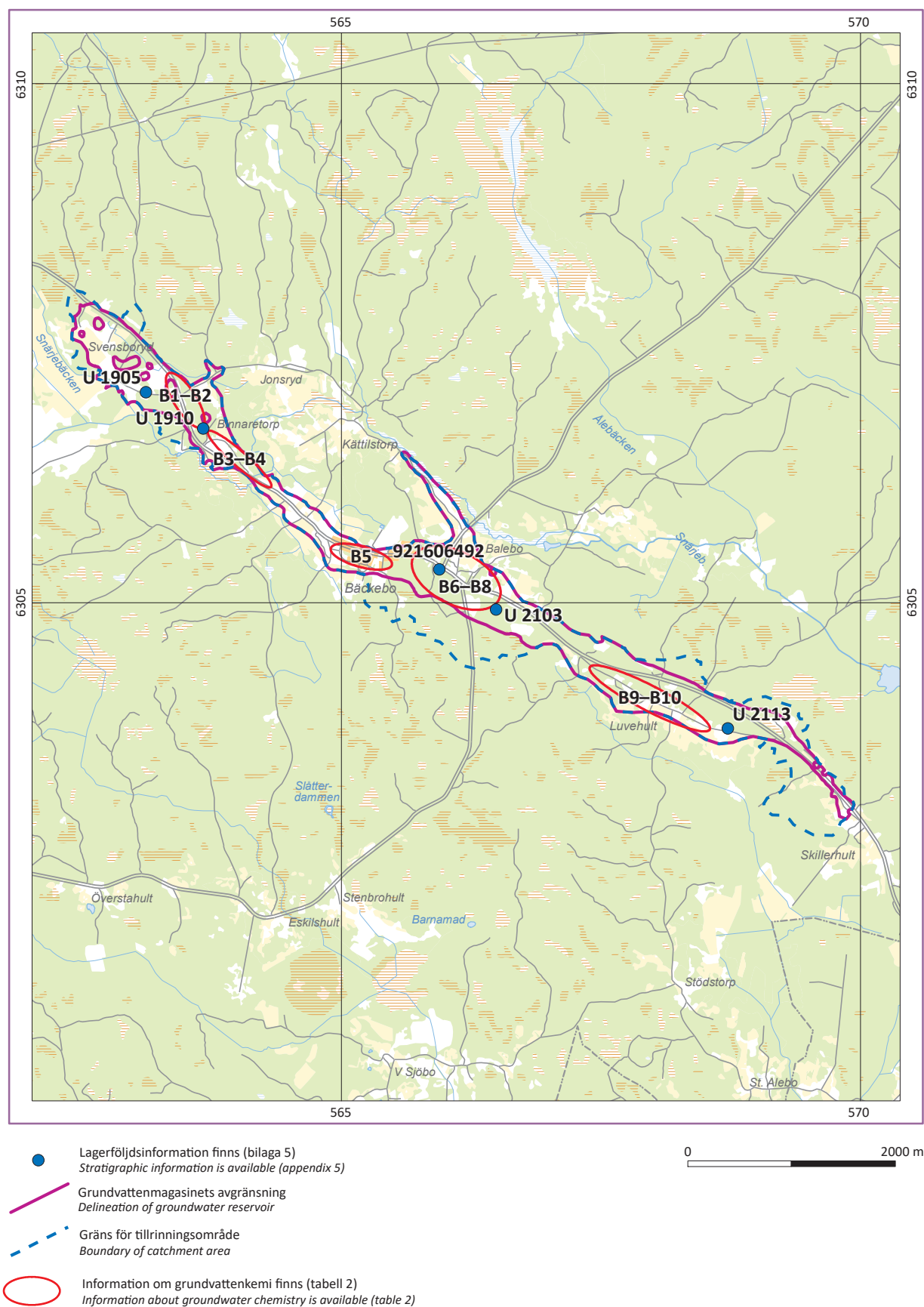
Referenser

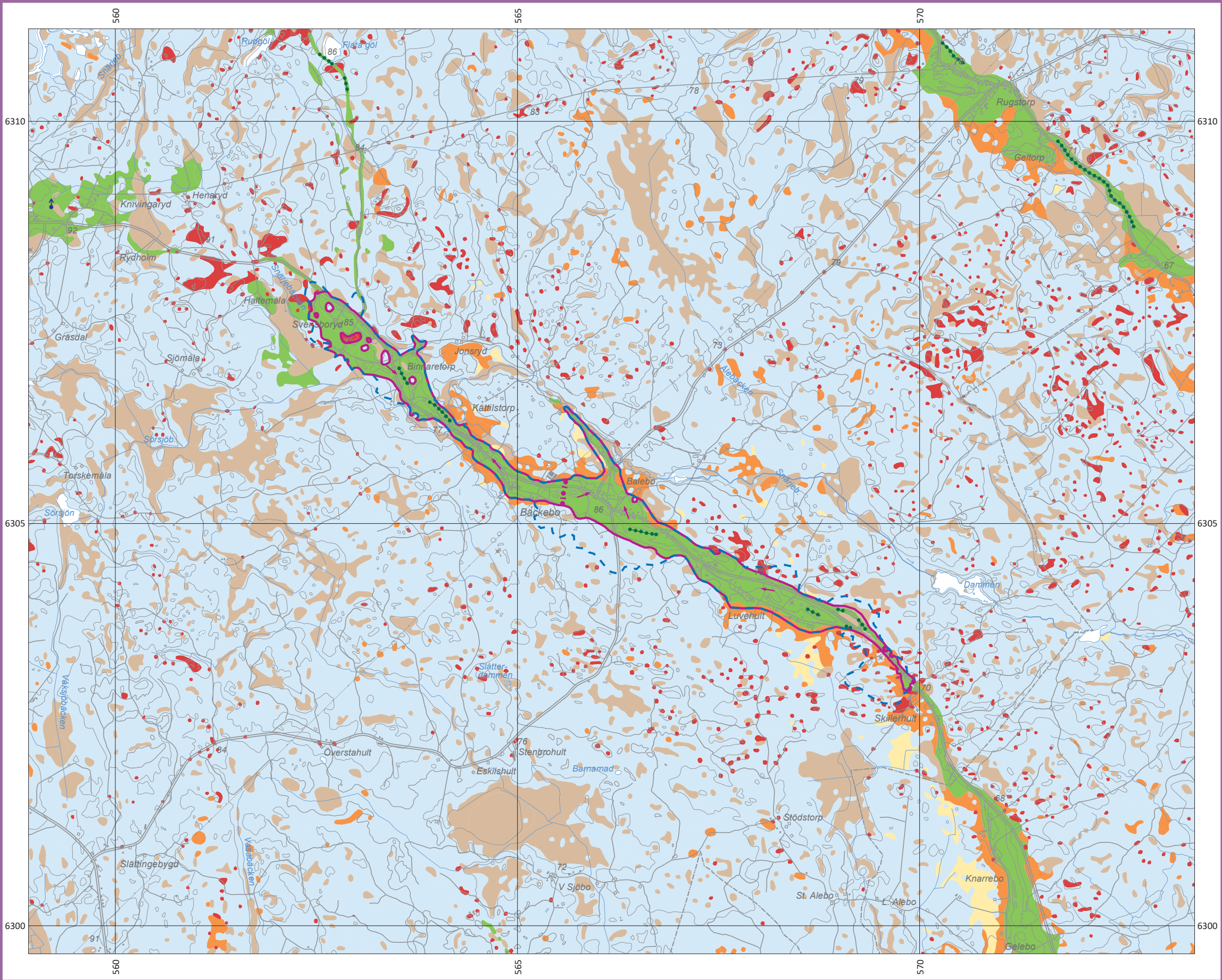
- Grip, H. & Rodhe, A., 2016: Vattnets väg från regn till bäck. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, 156 s.
- Gustafsson, M., 2023: Grundvattenmagasinet Bäckeboåsen Rockneby. *Sveriges geologiska undersökning K 746*, 19 s.
- Högskolan i Kalmar, 1985: Hydrogeologisk undersökning i Bäckebo/Balebo – med förslag till skyddsområde för kommunal grundvattentäkt. Projektarbete inom kursen hydrogeologi. 51 s.
- K-konsult, 1964: Undersökning av vattenförekomster inom Bäckebo samhälle. Alsterbro kommun. 1964-03-03. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 5018.
- K-konsult, 1965: Redogörelse för beräkningsgrunder, provpumpning m.m för projekterat grundvattenverk i Bäckebo samhälle, Alsterbro kommun. Uppdragsnummer 38-040-35058-018. 1965-10-15. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 5019.
- Länsstyrelsen 2023a: Ås vid Svensboryd, Länsstyrelsen. <viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA60446514> åtkommen den 7 augusti 2023.
- Länsstyrelsen 2023b: Ås vid Bäckebo, Länsstyrelsen. <viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA47566912> åtkommen den 7 augusti 2023.
- Länsstyrelsen, 2023c: Ås vid Rockneby, Länsstyrelsen. <viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA36095239> åtkommen den 7 augusti 2023.
- Mark & Vatten Ingenjörerna AB, 1993: Redovisning av geologiska fältarbeten vid Bäckebo vattentäkt i syfte att finna nytt brunnsläge. Uppdragsnummer 0881-010. Växjö 1993-05-14. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 10069, 10 s.
- Orrje & Co, 1971: PM angående möjligheterna till grundvattenexploatering vid Alsterbro-Bäckebo. Uppdragsnummer 52.088-04. Stockholm och Växjö 1971-08-10. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 5336, 2 s.
- 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., 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 typ-jordar – 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 diarie-nummer 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.
- SGU, 2023: Vattentäktsarkivet – databas. Bäckebo. 2023-08-08.
- Vatten och Samhällsteknik AB, 2022: Vattenförsörjning i den norra kommundelen. Bäckeboåsen. Undersökningsresultat. Kalmar 2022-12-09. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11307, 22 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.

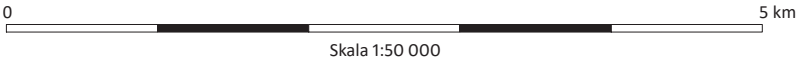
BILAGA 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet





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



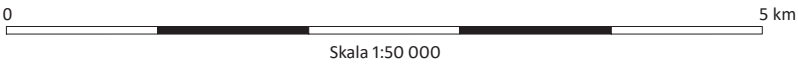
- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Källa
Spring
- Fast grundvattendelare
Fixed groundwater divide in Quaternary deposits
- Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillränningsområde
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

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

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
- Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillrinningsområde
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.



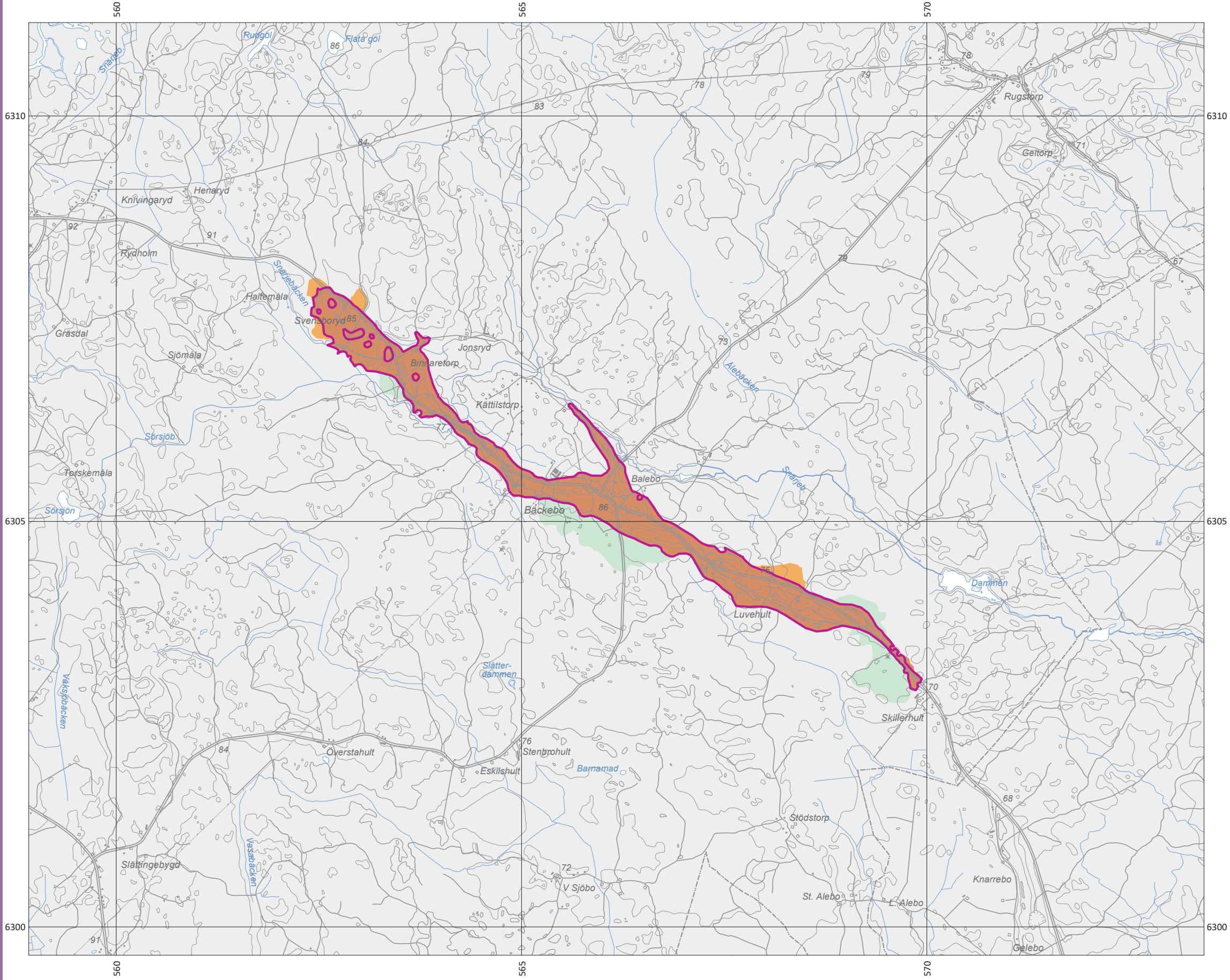
Huvudkontor/Head Office:

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

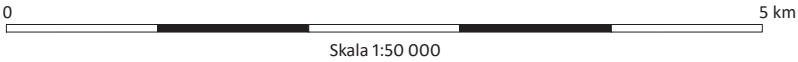
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

- 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: U 1905

Utförare: Vatten och Samhällsteknik AB

Databas-id: MGN2023051004

Typ: Rörbrunn

Koordinater: N 6 307 026, E 563 119

0,0–1,0 m sand

1,0–4,0 m grus

4,0–7,0 m grusig sand

7,0–8,8 m morän

Stopp mot block eller berg.

Kommentar: Vattenförande lager 1,9 m.

Namn: U 1910

Utförare: Vatten och Samhällsteknik AB

Databas-id: MGN2023051009

Typ: Rörbrunn

Koordinater: N 6 306 677, E 563 670

0,0–5,0 m stenigt grus (block)

5,0–6,0 m grusig sand

6,0–10,0 m stenigt grus (block)

10,0–11,6 m stenig morän

11,6–2,0 m berg eller block

Namn: U 2103

Utförare: Vatten och Samhällsteknik AB

Databas-id: MGN2023051103

Typ: Rörbrunn

Koordinater: N 6 304 934, E 566 492

0,0–2,5 m sten och block

2,5–8,0 m sand med sten

8,0–10,0 m block

10,0–12,0 m sandigt stenigt grus

12,0–15,0 m berg

Namn: U 2113

Utförare: Vatten och Samhällsteknik AB

Databas-id: MGN2023051113

Typ: Rörbrunn

Koordinater: N 6 303 789, E 568 725

0,0–5,5 m sand

5,5–7,0 m grus

7,0–9,5 m stenig grus

9,5–12,0 m berg

Kommentar: Grundvattenyta 4,6 m u.m.y.

Namn: 921606492

Utförare: AB Bengt Karlssons Brunns-
borrningar

Databas-id: 921606492

Typ: Energibrunn

Koordinater: N 6 305 321, E 565 944

0–6 m grus,sand

6–19 m rött berg

19–20 m ras

20–56 m rött berg

56–75 m grått berg

75–150 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 ytvattendränning 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	okänt	0–5
B2	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Skog	4,1	0–4
B3	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Skog	okänt	0–5
B4	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Skog	okänt	0–5
B5	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Bebyggelse	okänt	0–5
Bäckebo vt	Kommunal vattentäkt	Sand, öppet	Bebyggelse	okänt	0–5
B6	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Bebyggelse	okänt	0–5
B7	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Bebyggelse	okänt	0–5
B8	Fd. vattenförening	Sand, öppet	Bebyggelse	okänt	0–2
B9	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Skog	6,3	0–5
B10	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Skog	okänt	0–5

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt

Provpunkt	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
B1	1	april 2008	SGU:s databaser	Användning permanent
B2	1	aug 1978	SGU:s databaser	Provtagning i samband med SGU:s kartläggning
B3	1	aug 2009	SGU:s databaser	Okänt
B4	1	feb 2008	SGU:s databaser	Användning permanent
B5	1	aug 2007	SGU:s databaser	Användning permanent
Bäckebo vt	4–92	1999–2018	SGU:s databaser	Kommunal vattenförsörjning
B6	1	okt 1985	Högskolan i Kalmar	Användning permanent
B7	1	okt 1985	Högskolan i Kalmar	Användning permanent
B8	1	okt 1985	Högskolan i Kalmar	Fd. vattenförening
B9	1	juli 1987	SGU:s databaser	Användning permanent
B10	1	juni 2014	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 Mälarenregionen) kan höga sulfathalter kopplas till dränering av gyttejeleror.

Fluoridhalten i grundvatten är beroende av berggrundens geokemiska sammansättning. Bergborrade 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.