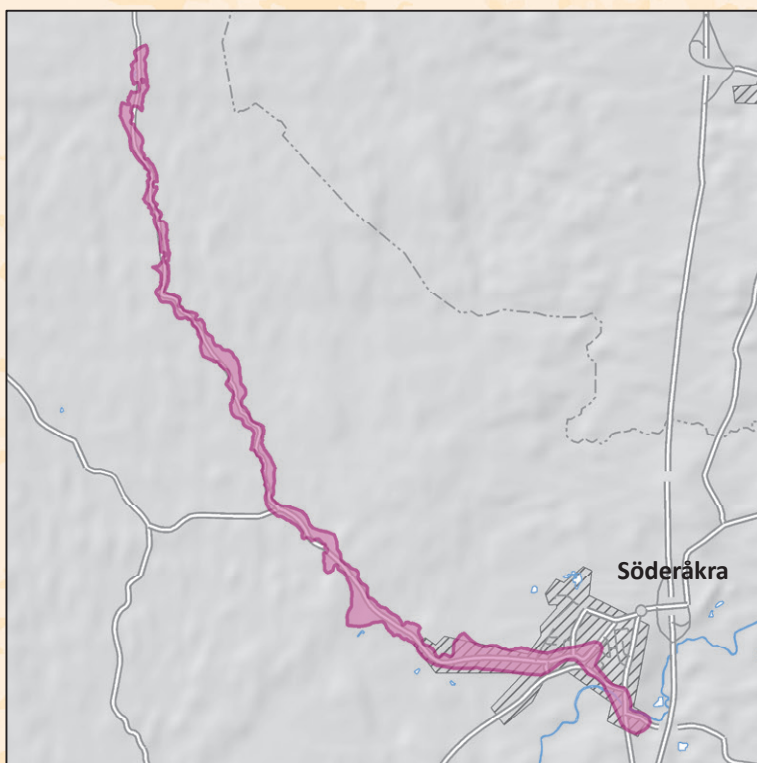


Grundvattenmagasinet Söderåkraåsen Söderåkra

Mattias Gustafsson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-456-1

Författare: Mattias Gustafsson
Ansvarig enhetschef: Mats Wallin
Redaktör: Åsa Gierup, SGU och Jeanette Bergman Weihed, Tellurit AB
Utgivningsår: 2020

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

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Söderåkraåsen Söderåkra	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Underlag	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	5
Anslutande ytvattensystem	6
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	6
Uttagsmöjlighet	6
Grundvattnets användning	7
Grundvattnets kvalitet	7
Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet	9
Referenser	9

Bilaga 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet

Bilaga 2

Karta över grundvattenmagasin med jordarter som bakgrund

Bilaga 3

Karta över bedömda uttagsmöjligheter

Bilaga 4

Karta över tillrinningsområden

Bilaga 5

Exempel på lagerföljder

Bilaga 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Bilaga 7

Övergripande förutsättningar avseende grundvattenkemiska provpunkter och analyser

Bilaga 8

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

GRUNDVATTENMAGASINET SÖDERÅKRAÅSEN SÖDERÅKRA

Författare: Mattias Gustafsson
Kommun: Torsås
Län: Kalmar
Vattendistrikt: Södra Östersjön
Databas-id: 250400154

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Söderåkraåsen Söderåkra finns i den sydostligaste delen av Söderåkraåsen som är en isälvsavlagring med i huvudsak sandig till grusig sammansättning. Grundvattenmagasinet Söderåkraåsen Söderåkra stäcker sig från byn Karlshult i nordväst till Söderåkra samhälle i sydost. Den mättade zonen är begränsad i magasinet och uttagsmöjligheten bedöms uppgå till mellan 5 och 10 l/s, med de gynnsammaste förutsättningarna i de sydöstra delarna.

Inledning

De arbeten som redovisas i denna rapport ingår i SGUs 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 vattentäkt, krävs som regel kompletterande undersökningar.

Sammanställningen har utförts 2018–2019 inom ramen för SGUs extrasatsning med fokus på områden med risk för brist på grundvatten (projekt-id: 83025). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst.

Underlag

Tidigare undersökningar

Översiktliga undersökningar för möjligheterna till grundvattenuttag har utförts av AIB inom grundvattenmagasinet (AIB 1947, 1949). En provpumpning utfördes i samband med undersökningarna 1948 vid Övraby.

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och analysprotokoll, har sökts ut genom inventering hos kommun och myndigheter och via SGUs databaser (bl.a. SGUs brunnsarkiv, källarkiv och databaser för grundvattennät och miljöövervakning).

Ett urval av lagerföljdsuppgifter och grundvattenkemiska data från olika utredningar har lagrats i SGUs databaser.

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 grundvattenrör från tidigare undersökningar.
- Inventering av enskilda brunnar längs åsen för bestämning av grundvattennivå och provtagning av grundvatten.
- Skruvborrning eller sondering på två platser inom magasinet.

- Provtagning av grundvatten i fyra enskilda brunnar. Provtagningen genomfördes i oktober 2018 enligt SGUs interna rutiner. Analyser av grundläggande fysikaliska och kemiska parametrar utfördes av ackrediterat laboratorium på SLU, Uppsala.

Lägena för ett urval av de borrhningar som gjorts under fältarbetena och vid tidigare undersökningar visas i bilaga 1. Lagerföljder från dessa borrhningar redovisas i bilaga 5.

Grunddata från fältundersökningarna har lagrats i SGUs databaser. En hydrogeologisk databas för det aktuella grundvattenmagasinet har upprättats med den insamlade informationen samt SGUs jordartsdata som grund. I den hydrogeologiska databasen ingår bl.a. information om tillrinningsområde, grundvattenbildning, 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 SGUs kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

Söderåkraåsen är en isälvsavlagring som sträcker sig från Agebo i Nybro kommun och sedan i huvudsak mot sydsydost och Söderåkra samhälle. I dess norra del är åsen ofta avbruten och slingrar sig i små avsnitt ned mot söder. Vid Karlshult och söderut är åsen sammanhängande och vid Ryd är den utformad som en låg höjdrygg med liten mäktighet. Söder om Ryd blir åsen mer framträdande och breder ut sig i plåtar söder om Dammlyckan och vid Övraby. Söderåkraåsen upphör strax söder om Söderåkra samhälle (Länsstyrelsen i Kalmar län 1985).

Grundvattenmagasinet Södraåkraåsen Söderåkra består av delen av åsen från Karlshult och ned till Södraåkra samhälle. Markytan inom magasinet varierar från ca 35 m ö.h. i norr till ca 7 m ö.h. i söder. Grundvattenmagasinet är till sin helhet avlagrat under högsta kustlinjen (HK). Grundvattenmagasinet är ca 1,4 km² stort. Sammansättningen är i huvudsak sandig till grusig. Mäktigheten varierar och är i allmänhet mellan 5 och 15 m, med de mäktigare delarna från Ryd och söderut mot Söderåkra samhälle. Norr om Ryd är mäktigheten generellt lägre, mellan 1 och 7 m.

Ytvattnets dräneringsriktning är i huvudsak riktad mot sydost och Kalmarsund. Berggrunden utgörs av granit i den nordvästra delen. Strax sydost om Ryd, och ut till Kalmarsund, överlagras graniten av kambrisk sandsten (Wik m.fl 2005).

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Söderåkraåsen Söderåkra har tidigare kartlagts i en översiktlig skala av Pousette m.fl. (1981). Grundvattenmagasinet Söderåkraåsen Söderåkra är inte en utpekad förekomst inom vattenförvaltningen.

Grundvattenmagasinet Söderåkraåsen Söderåkra är i huvudsak avgränsat efter jordartskartan över området (SGU 2018). Avgränsningen av magasinets utbredning bedöms vara tillförlitlig.

Den mättade zonen i magasinet är relativt begränsad. De gynnsammaste förutsättningarna för grundvattenuttag finns i de södra och östra delarna från Övraby och ned mot Söderåkra samhälle. Här bedöms den mättade zonen uppgå till i allmänhet mellan 5 och 10 m, och i de nordvästra delarna mellan 2 och 5 m. Magasinet är öppet. Det täcks framför allt i de östra delarna delvis av tunna (1–3 m) ler–siltskikt. I Övraby har en provpumpning utförts (AIB 1949) för att klarlägga möjlighet till vattenförsörjning. Se mer i avsnittet *Uttagsmöjlighet*. Grundvattenströmningen är i huvudsak riktad mot sydost–öst längs åsens sträckning. I de norra delarna

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd *	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	1,2	293 mm/år, 9,3 l/s per km ²	11
Tertiärt tillrinningsområde	2,2	228 mm/år, 7,2 l/s per km ²	1,6 **
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	5–10 l/s		

* Beräkningen av effektiv nederbörd grundas på beräknad grundvattenbildning i olika typjordar från perioden 1962–2003 för aktuellt område (Rodhe m.fl. 2006). Osäkerheten i det beräknade värdet är betydande.

**Bygger på antagandet att 10 % av effektiv nederbörd infiltrerar i magasinet.

vid Karlshult är grundvattenströmningen riktad mot norr, och en rörlig vattendelare finns vid Ingebo. Karlshultsbäcken utgör en lågpunkt i systemet.

Anslutande ytvattensystem

Grundvattenmagasinet Söderåkraåsen Söderåkra genomkorsas på ett antal platser av mindre bäckar som bedöms vara dränerande i de flesta fall. I den södra delen av magasinet, vid Söderåkra samhälle, genomkorsas magasinet av Bruatorpsån som vid större uttag i ett å-nära läge möjligen kan bidra med inducerad infiltration.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Magasinet tillförs vatten i huvudsak från den nederbörd som faller på avlagringen. Ett visst tillflöde kan ske 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.

Magasinet tillrinningsområde har avgränsats översiktligt (bilaga 4) och indelats i kategorierna primära och tertiära tillrinningsområden, enligt principer som framgår av bilaga 6.

En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinet från primära och tertiära tillrinningsområden redovisas i tabell 1.

Uttagsmöjlighet

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 grundvattenmagasinet Söderåkraåsen Söderåkra. De gynnsammanste möjligheterna bedöms finnas i den sydöstra delen av magasinet. Möjlighet till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från Bruatorpsån har beaktats. Möjlighet till konstgjord grundvattenbildning kan finnas, främst i området från Övraby ned till Söderåkra samhälle.

I området kring Övraby gjordes under augusti och september 1948 (AIB 1949) en provpumpning för att utreda om platsen var lämplig för en gemensam vattenförsörjning för Söderåkra och Bergkvara samhällen. Provpumpningen påbörjades med ca 7 l/s för att efter fyra dagar ökas till 7,5–8,5 l/s. Efter ytterligare nio dagar minskades uttagen till 5 l/s och senare ned till 4 l/s, varefter fortvarighetstillstånd inträdde. Provpumpningen pågick under totalt en månads tid. Bedömningen från AIB var att 4 l/s var den maximala möjliga mängden som kunde tas ut på platsen. Det kan konstateras att efter att provpumpningen avbrutits tog det

lång tid innan grundvattennivåerna återhämtade sig till de nivåer som rådde innan provpumpningen påbörjades. AIB gjorde även sonderingar och rördrivningar norr om Övraby där möjligheterna till uttag bedömdes vara något lägre, ca 3 l/s. Eftersom det inte var möjligt att försörja både Söderåkra och Bergkvara samhällen från brunnar i Övraby, utan endast ett av samhällena, avbröts den fortsatta utbyggnadsplanen i området.

Den bedömda uttagsmöjligheten ur magasinet är något lägre än grundvattenbildningen. Den relativt lilla mättade zonen, främst i de norra delarna, bedöms begränsa uttagsmöjligheterna.

Grundvattnets användning

Endast enskilda vattentäkter finns i magasinet.

Grundvattnets kvalitet

Grundvattenkemiska data redovisas i tabell 2. Tabellen följer i tillämpliga delar SGUs ”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. Utförda analyser har dessutom varit relativt omfattande avseende antal parametrar.

Grundvattnets kvalitet i Torsås kommun har studerats översiktligt av Nilsson (2016) där det konstateras att merparten av de grävda brunnarna inom kommunen har en grundvattenkvalitet som antingen är tjänlig med anmärkning eller otjänlig. I studien ingick 771 enskilda vattenanalyser från perioden januari 2004 till mars 2016. Vattenanalyserna kom både från borrhäls- och grävda brunnar. Endast 12 % av de grävda brunnarna inom kommunen som ingick i studien hade en vattenkvalitet som är helt tjänlig. De vanligaste skälen till att grundvattnet inte klassades som tjänligt utan anmärkning var förutom mikrobiologiska parametrar nitrat, turbiditet och färg.

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

Naturligt förekommande ämnen

Grundvattenkemin i magasinet Söderåkraåsen Söderåkra är tämligen stabil. Med vissa undantag uppvisar analyserade parametrar begränsade skillnader i halter, både över tid och mellan provpunkter.

Att döma av de redoxkänsliga ämnena järn, mangan och sulfat är grundvattnet i magasinet Söderåkraåsen Söderåkra generellt väl syresatt, brunnen B7 avviker från de övriga med mycket hög järnhalt och låg sulfathalt. Grundvattnet i brunnen B7 kan delvis komma från slutna förhållanden. Jonstyrkan är generellt relativt låg precis som uppmätta pH-värden, vilket sammantaget tyder på god omsättning i magasinet. Brunnen B1, i den sydöstra delen av magasinet är mer välbuffrad jämfört med de övriga. En större inverkan av den sedimentära berggrunden kan vara en förklaring till detta. Kloridhalterna är generellt sätt låga till måttliga. En relativt

Tabell 2. Sammanställning av tillgängliga grundvattenkemiska data från grundvattenmagasinet Söderåkraåsen Söderåkra. För mer information om respektive provpunkt se bilaga 8. Angivna värden motsvarar, i fall av flera analyser, beräknad medianhalt. Sammanställningen följer i tillämpliga delar klassindelningen i SGUs "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).

Parameter	Enhet	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
pH		7,5	6,8	6	6,4	5,9	5,8	6,2
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	84	13	29	58	14,2	23,3	63
Kalcium	mg/l	53	13	31	23	32	17,3	11,8
Kalium	mg/l	9	7,1		20	21	3,25	16,7
Magnesium	mg/l	5,7	4		4,6	6,1	5,36	2,5
Natrium	mg/l	34	8,3		10	27	15,4	5,7
Totalhårdhet	dH	8,8						
TOC	mg/l				18,4	6,2	3,8	13,3
COD _{Mn}	mg O ₂ /l	1,2		0,2				
Färg	mg Pt/l	<5	7					
Klorid	mg/l	97	24	30	20	26,8	29	10
Konduktivitet	mS/m	60	16	25,7	27,5	45,4	23,8	16,7
Sulfat	mg/l	48	26	36	29	45,2	36	1,6
Ammonium	mg/l	<0,01	0,01		0,07	0,01	0,026	0,03
Nitrat	mg/l	25	5,3		16	119	6,8	0,006
Nitrit	mg/l	<0,007	0,01					
Aluminium	mg/l				0,07	0,11	0,03	0,037
Järn	mg/l	<0,02	0,04	0,35	0,26	0,004	0,02	8,7
Mangan	mg/l	<0,01	0,01	0,08	0,26	0,026	0,07	0,29
Arsenik	µg/l	0,82			0,7	0,23	0,06	0,83
Uran	µg/l	1,1						
Bly	µg/l	0,13			0,89	2,21	1,41	0,16
Kadmium	µg/l				0,035	0,13	0,04	<0,001
Koppar	mg/l	0,03			0,014	0,008	0,003	0,009
Krom	µg/l				0,74	0,11	0,05	0,2
Nickel	µg/l				2	4,85	1,9	0,8
Zink	mg/l				0,009	0,2	0,013	0,0014
Fluorid	mg/l	<0,2	0,15		0,17	0,23	0,14	0,13
Fosfat	mg/l	0,43			0,39	0,062	0,006	17

hög halt kan dock observeras i de östra delarna av magasinet, vilket kan bero på påverkan av vägsalt eller relik saltvatten.

Halterna av arsenik, kadmium, fluorid, koppar, krom, zink och nickel är mycket låga till måttliga i de analyserade kemianalyserna från grundvattenmagasinet Söderåkraåsen Söderåkra.

Mänsklig påverkan

Mänsklig påverkan på grundvattenkemin i det undersökta magasinet är tydlig, framför allt genom förhöjda nitrathalter kopplat till den agrara markanvändningen. Nitrathalten varierar från mycket låg till mycket hög i en punkt. Även fosfathalterna varierar mellan provpunkterna, höga fosfathalter kan bero på påverkan från gödsling eller avlopp.

I avsaknad av mer omfattande analysprogram avseende miljögifter såsom exempelvis, bekämpningsmedel, läkemedel eller petroleumprodukter, går det inte att bedöma om miljögifter förekommer i det aktuella grundvattenmagasinet.

Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet

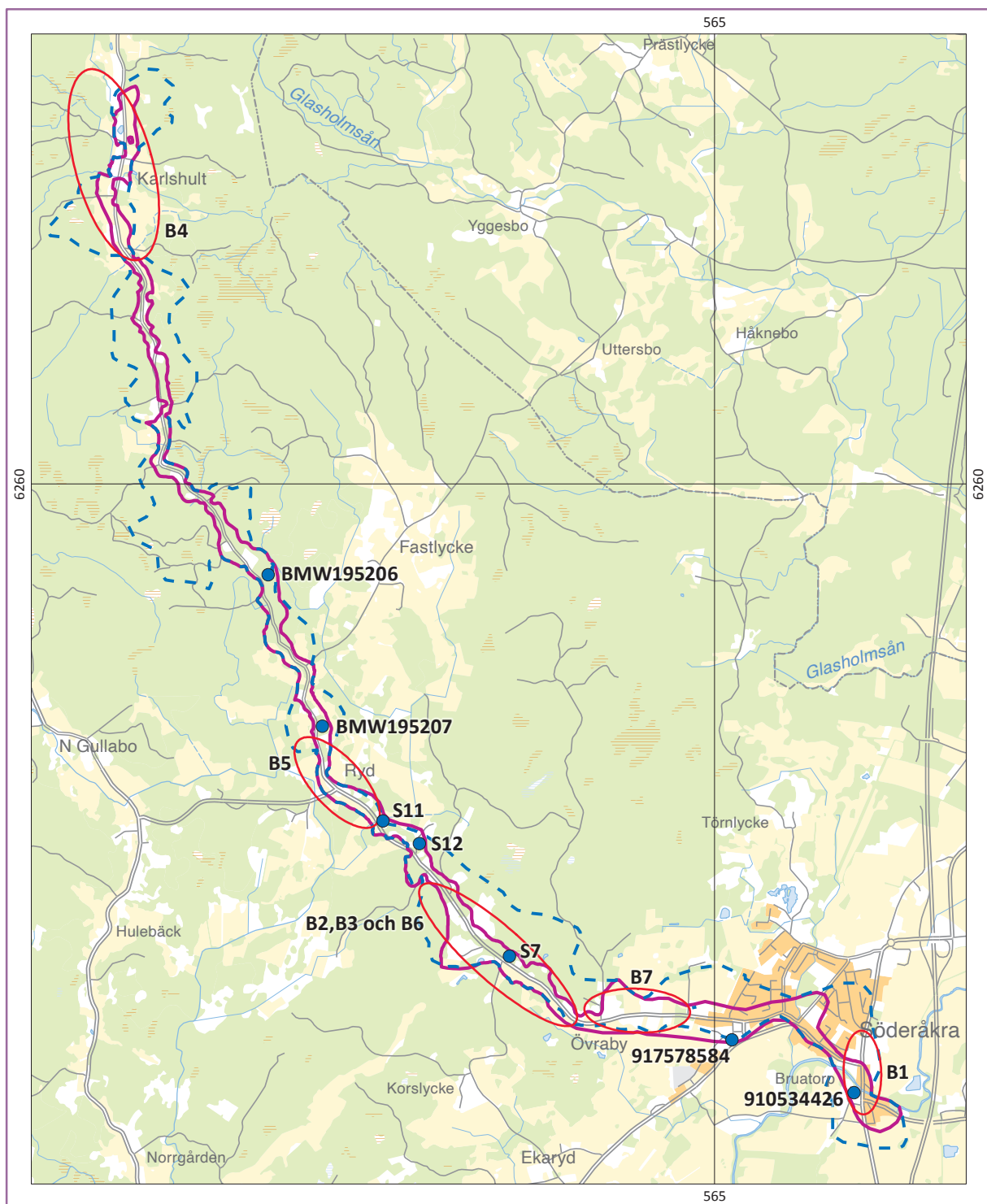
Magasinet ligger i den del av Sverige där grundvattenbildningen kan minska med ca 10 % som en följd av klimatförändringarna. Däremot kan grundvattennivåernas variation över året komma att ändras i och med att perioden med snötäcke sannolikt kommer att minska, vilket innebär att grundvattenbildningen 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 omkring Torsås 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.

Referenser

- AIB, 1947: Redogörelse för utförda grundvattenundersökningar för Torsås – Bergkvara, Kalmar län. Malmö 1947-12-11. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 4251. 6 s.
- AIB, 1949: Redogörelse för 1948 års grundvattenundersökningar inom Söderåkra och Torsås kommuner. Stockholm 1949-01-24. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 4689. 10 s.
- Länsstyrelsen i Kalmar län, 1985: Översiktlig grusinventering i Torsås kommun. *Länsstyrelsen i Kalmar län informerar 1985:11*, 34 s.
- Nilsson, G., 2016: *Enskilda dricksvattenbrunnars vattenkvalitet. Temporära och spatiala variationer i Torsås kommun*. Examensarbete i Miljö- och hälsoskydd, Umeå universitet 2016, 19 s.
- Pousette, J., Müllern, C.-F., Engqvist, P. & Knutsson, G., 1981: Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Kalmar län. *Sveriges geologiska undersökning A1*, 113 s.
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J. & Pers, C., 2006: Grundvattenbildning i svenska typjor-
dar – 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. Sveriges geologiska undersökning *SGU-rapport 2013:01*, 238 s.
- SGU, 2018: Jordarter 1:25 000–1:100 000 – databas. Söderåkra. 2019-10-22.
- 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.

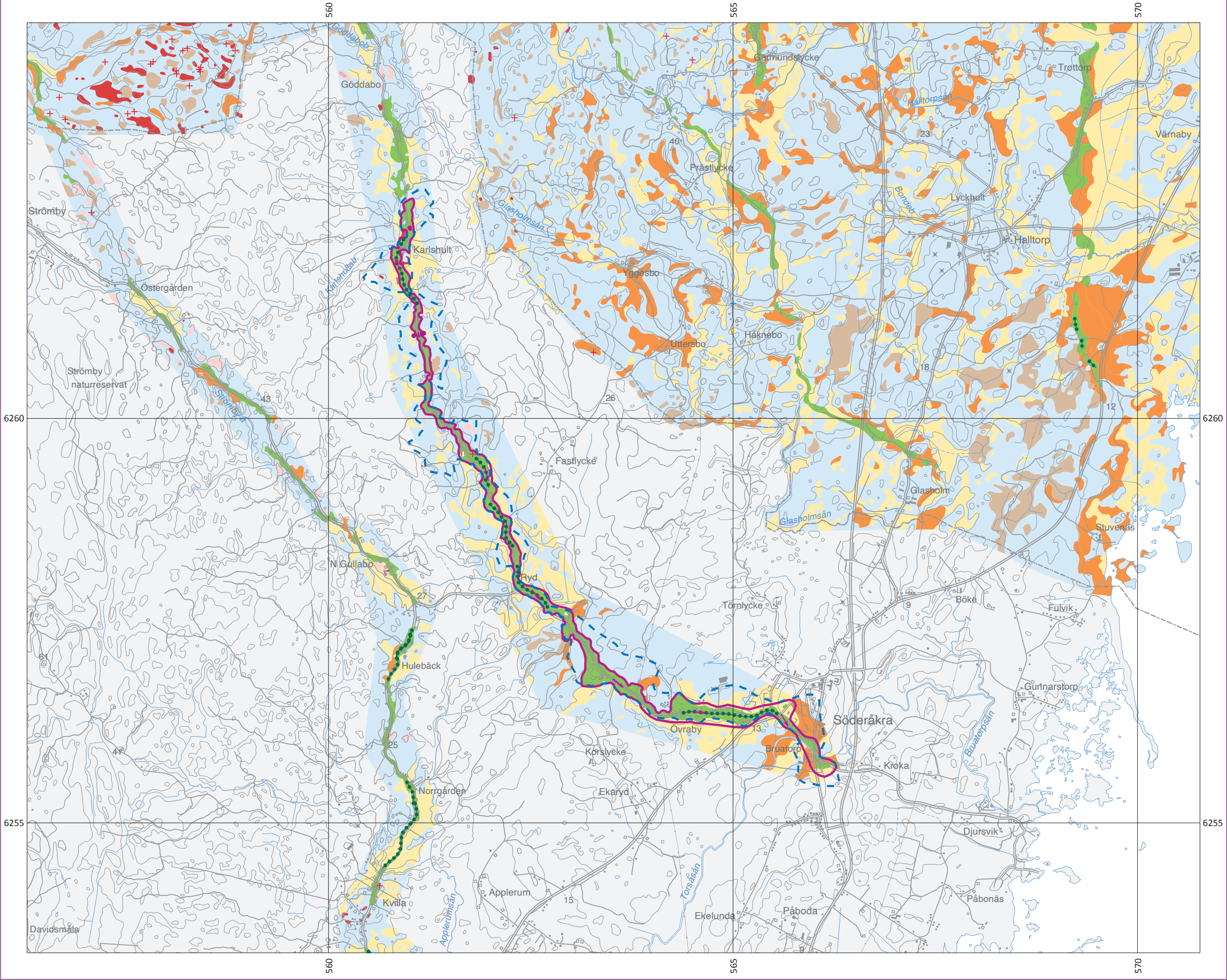
BILAGA 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet



- Lagerföljdsinformation finns (bilaga 5)
Stratigraphic information is available (appendix 5)
- Information om grundvattenkemi finns (tabell 2)
Information about groundwater chemistry is available (table 2)
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- - - Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area

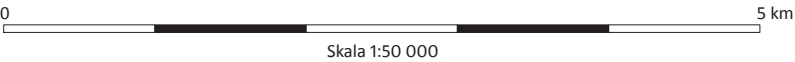
0 1000 m



- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Källa
Spring
- Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinets avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area
- Krön på isälvsavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit
- Berg
Rock
- Sedimentärt berg
Sedimentary bedrock
- 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
- Tunt jordtäck
Thin soil cover
- Berg
Bedrock
- Fyllningsmaterial
Artificial fill

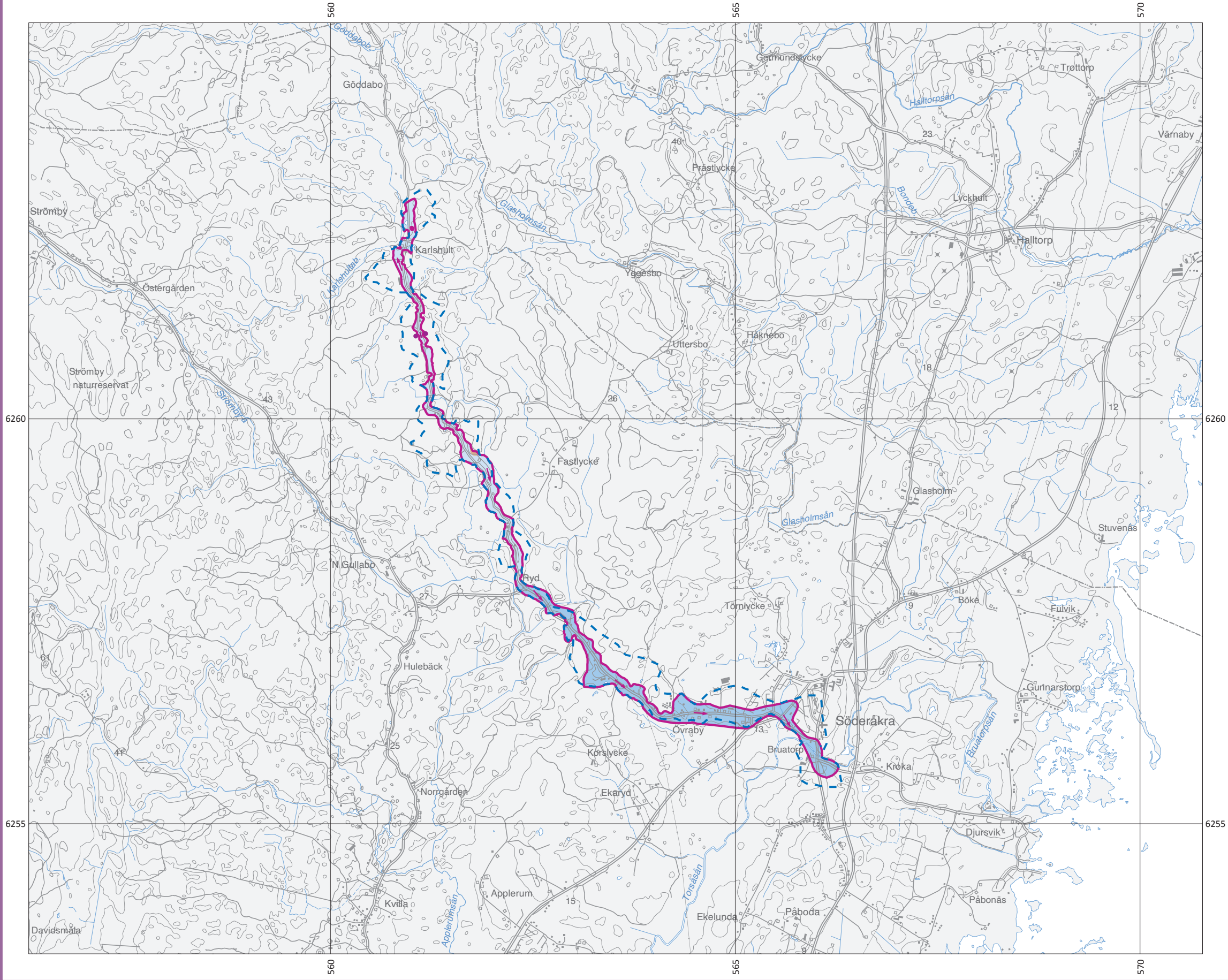
Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

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



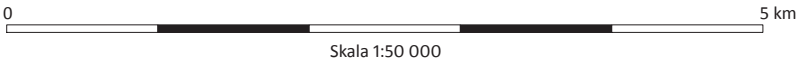
Huvudkontor/Head Office:
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden

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
- 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.



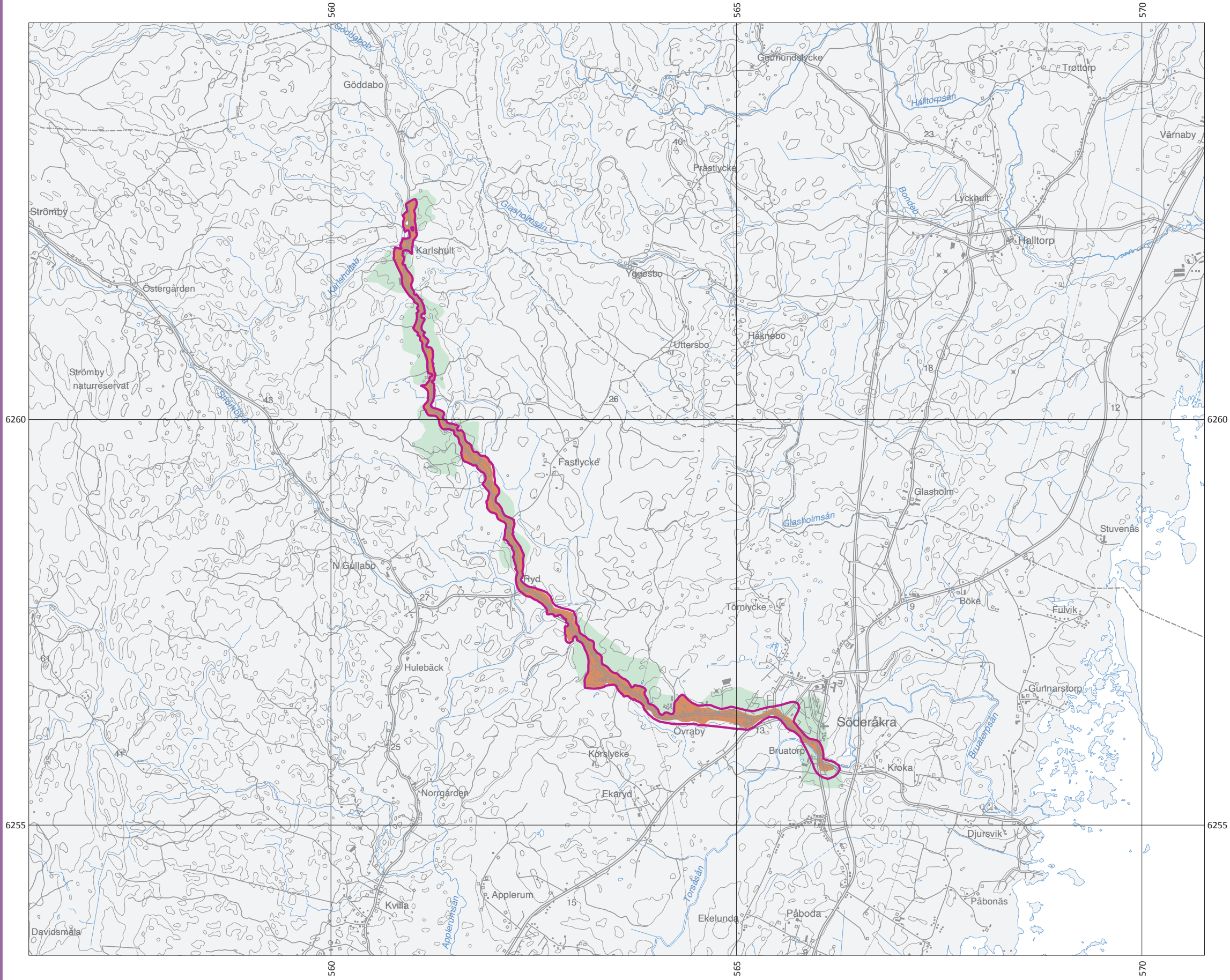
Huvudkontor/Head Office:

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

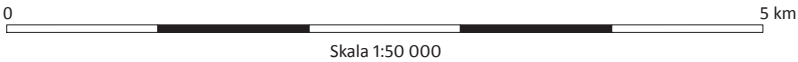
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Primärt tillrinningsområde
Catchment area (primary)
- 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

Namn: BMW195206

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2019070107

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 259 376, E 561 948

0,0–1,7 m finsandig sand

1,7–2,0 m lerigt grus

2,0–6,95 m morän

Stopp mot block eller berg.

Namn: BMW195207

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2019070108

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 258 340, E 562 318

0,0–4,0 m grusig sand

4,0–4,5 m friktionsjord

Stopp mot block eller berg.

Namn: S7

Utförare: AIB

Databas-id: MBN2018092020

Typ: Spets

Koordinater: N 6 256 767, E 563 599

0,0–2,0 m grovt grus och sten

2,0–7,8 m grovt grus

Okänt avslut.

Kommentar: Röret inte återfunnet 2018.

Namn: S11

Utförare: AIB

Databas-id: MBN2018092023

Typ: Spets

Koordinater: N 6 257 693, E 562 733

0,0–5,0 m sand

5,0–7,8 m finsand

Okänt avslut.

Kommentar: Röret inte återfunnet 2018.

Namn: S12

Utförare: AIB

Databas-id: MBN2018092024

Typ: Spets

Koordinater: N 6 257 537, E 562 983

0,0–1,0 m grus

1,0–3,0 m grus med skikt av lera

3,0–5,0 m finsand

5,0–6,0 m sand

6,0–6,5 m grus

Okänt avslut.

Kommentar: Röret inte återfunnet 2018.

Namn: 917578584

Utförare: Karlslunda brunnsborrning AB

Databas-id: 917578584

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 256 196, E 565 120

0,0–0,3 m matjord

0,3–13,0 m isälvssediment

13,0–31,0 m sandsten, trasig mellan
13 och 16 m

31,0–132,0 m granit

Kommentar: Brunnen utförd 2017 för geo-
energi.

Namn: 910534426

Utförare: Karlslunda brunnsborrning AB

Databas-id: 910534426

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 255 835, E 565 955

0,0–9,0 m sand, grus

9,0–24,0 m sandsten

Kommentar: Brunnen utförd 2010 för lant-
bruksändamål.

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 effektiva nederbörden kan tillföras magasinet. Med den helt dominerade delen avses mer än 80 procent.

Primärt tillrinningsområde	Den del av tillrinningsområdet där grundvattenmagasinet (den grundvattenförande formationen) går i dagen och hela eller den helt dominerande delen av den effektiva nederbörden tillförs magasinet.
Sekundärt tillrinningsområde	De delar av tillrinningsområdet utanför grundvattenmagasinet varifrån hela eller den helt dominerande delen av den effektiva nederbörden tillförs magasinet.
Tertiärt tillrinningsområde	Del eller de delar av tillrinningsområdet till ett grundvattenmagasin varifrån kontinuerlig ytvattendränering sker och där vanligen endast en mindre del av den effektiva nederbörden tillförs magasinet. Till det tertiära tillrinningsområdet räknas t.ex. 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 tätande lager genom markarbeten eller dylikt).

BILAGA 7

Övergripande förutsättningar avseende grundvattenkemiska provpunkter och analyser

Grundläggande information avseende aktuella grundvattenkemiska provpunkter, samtliga i jordlager.

Provpunkts-ID	Provtagningsplats	Översiktlig hydrogeologi	Mark-användning	Djup (m u.m.y.)	Omättad zon (m)
B1	Enskild brunn	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Jordbruk	okänt	0–5
B2	Enskild brunn	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Jordbruk	5,4	0–5
B3	Enskild brunn	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Jordbruk	5	0–5
B4	Enskild brunn	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Jordbruk	4,3	0–5
B5	Enskild brunn	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Skogsbruk	6,2	0–5
B6	Enskild brunn	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Jordbruk	4,9	0–5
B7	Enskild brunn	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Jordbruk	7,5	0–5

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt.

Provpunkts-id	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
B1	1	2013-03	SGUs interna databaser	Kontroll av kvalitet
B2	1	1978-08	SGUs interna databaser	Länskartan
B3	1	1986-10	SGUs interna databaser	Surbrunnsarkivet
B4	1	2018-10	SGUs interna databaser	Provtagning i samband med kartläggning
B5	1	2018-10	SGUs interna databaser	Provtagning i samband med kartläggning
B6	1	2018-10	SGUs interna databaser	Provtagning i samband med kartläggning
B7	1	2018-10	SGUs interna databaser	Provtagning i samband med kartläggning

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.

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.