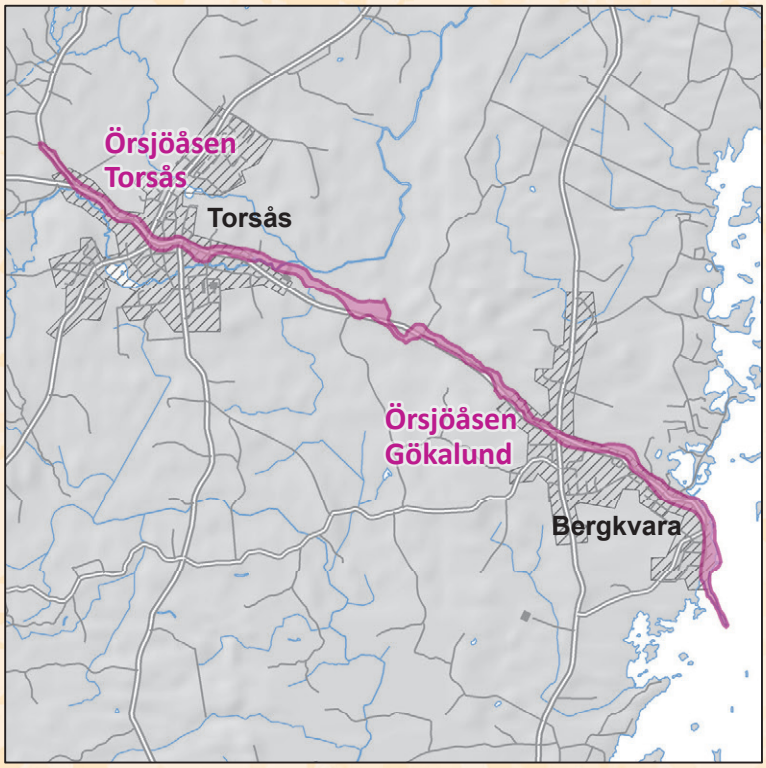
K 646

Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Torsås och Örsjöåsen Gökalund

Mattias Gustafsson



SGU Sveriges geologiska undersökning

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-453-0

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

Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Torsås och Örsjöåsen Gökalund 4
Sammanfattning 4
Inledning 4
Underlag 4
Terrängläge och geologisk översikt 5
Hydrogeologisk översikt grundvattenmagasinet Örsjöåsen Torsås 5
Hydrogeologisk översikt grundvattenmagasinet Örsjöåsen Gökalund 6
Anslutande ytvattensystem 6
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning 6
Uttagsmöjlighet 7
Grundvattnets användning 7
Grundvattnets kvalitet 7
Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet 9
Referenser 9
Övriga utredningar 10

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

GRUNDVATTENMAGASINEN ÖRSJÖÅSEN TORSÅS OCH ÖRSJÖÅSEN GÖKALUND

Författare: Mattias Gustafsson
Kommun: Torsås
Län: Kalmar
Vattendistrikt: Södra Östersjön
Databas-id: 250400146 (Örsjöåsen Torsås) och 250400141 (Örsjöåsen Gökalund)

Sammanfattning

Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Torsås och Örsjöåsen Gökalund är inrymda i isälvsavlagringen Örsjöåsen, vilken sträcker sig från Boda Glasbruk till Kalmarsund. De aktuella magasinen är belägna från Kvilla, nordväst om Torsås ned till Bergkvara vid Kalmarsund. Jordjupen inom magasinen är begränsade och uttagsmöjligheterna bedöms uppgå till mellan 1 och 5 l/s.

Inledning

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

Resultat redovisas i bilagorna 1–4 i kartform eller i tabeller. SGUs undersökningar har utförts 2018 till 2019 inom ramen för SGUs extrasastning 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

Översiktiga undersökningar för möjligheterna till grundvattenuttag utfördes inom grundvattenmagasinen av AIB (1947, 1949). I undersökningarna bedömdes magasinen som olämpliga för kommunal vattenförsörjning, i huvudsak på grund av dålig vattenkvalitet men även på grund av begränsad uttagsmöjlighet. Fortsatta grundvattenundersökningar inriktades på den kambriska sandstenen.

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och analysprotokoll, har sökts ut genom inventering hos kommun och myndigheter, privata aktörer samt via SGUs databaser (bl.a. SGUs brunnsarkiv 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:

- Inventering av grundvattenrör från tidigare undersökningar, samt inventering av enskilda grävda brunnar, inklusive registrering av vattennivåer.
- Skruvborrning/sondering på två platser inom grundvattenmagasinet Örsjöåsen Gökalund.

- Provtagning av grundvatten i en enskild brunn. Provtagningen genomfördes i oktober 2018 enligt SGUs interna rutiner. Påföljande analyser av grundläggande fysikaliska och kemiska parametrar utfördes av ackrediterat laboratorium på SLU, Uppsala.

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 SGUs databaser. En hydrogeologisk databas över 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

Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Torsås och Örsjöåsen Gökalund är inrymda i två delområden av Örsjöåsen, vilken är en isälvsavlagring som börjar uppträda i trakten av Boda glasbruk i Kronobergs län (Länsstyrelsen i Kalmar län 1985). Örsjöåsen sträcker sig sedan via Örsjö och Torsås ned till Bergkvara vid Kalmarsund.

Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Torsås sträcker sig från strax söder om Kvilla by genom Torsås samhälle fram till Torsåsån. Öster om Torsåsån och ned till Bergkvara samhälle via Gökalund återfinns grundvattenmagasinet Örsjöåsen Gökalund.

Örsjöåsen kan följas kontinuerligt från Kvilla ned till Bergkvara, i den nordvästra delen vid Kvilla har Örsjösåsen en sydsydvästlig sträckning för att vid Torsås samhälle vrida i en sydostlig riktning. Genom Torsås samhälle är Örsjöåsen knappt spårbar då den är bebyggd. Öster om Torsås samhälle mot Gökalund är Örsjöåsen mellan 50 och 200 m bred och höjer sig ca 5 m över omgivande terräng. Mellan Gökalund och Bergkvara är åsen svallad och täcks till stor del av leror och svallsand. Vid Bergkvara svänger åsen mot söder och mynnar där ut i Kalmarsund (Länstyrelsen i Kalmar län 1985). Örsjöåsen är inom de båda aktuella grundvattenmagasinen avlagrad helt under högsta kustlinjen (HK). Höjden över havet varierar mellan ca 10 och 20 m inom grundvattenmagasinet Örsjöåsen Torsås och mellan 0 och 15 m inom grundvattenmagasinet Örsjöåsen Gökalund. Magasinen är 0,26 respektive 0,62 km^2 stora. Deras sammansättning är i huvudsak sandig till grusig.

Mäktigheten på Örsjöåsen inom de aktuella grundvattenmagasinen bedöms vara 2–15 m. Ytvattnets dräneringsriktning är för grundvattenmagasinet Örsjöåsen Torsås via Torsåsån mot nordost. I grundvattenmagasinet Örsjöåsen Gökalund dräneras de västra delarna av Torsåsån mot nordost. De östra delarna av magasinet dräneras österut mot Kalmarsund. Berggrunden utgörs i de västra delarna av gabbroider och graniter, öster om Torsås samhälle utgörs berggrunden av kambrisk sandsten (Wik m.fl. 2005).

Hydrogeologisk översikt grundvattenmagasinet Örsjöåsen Torsås

Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Torsås är i huvudsak avgränsat utifrån SGUs jordartsdatabas över området (SGU 2018). Vissa justeringar har utförts i de delar där isälvsavlagringen antas vara täckt av yngre jordarter. Mäktigheten på den mättade zonen bedöms vara relativt begränsad, troligen inte mer än 5 m, och allmänt mellan 2 och 4 m. Grundvattenmagasinet är i huvudsak öppet, då åsen i denna del inte i någon större omfattning täcks av leror eller svallsediment. Grundvattenströmningen inom grundvattenmagasinet Örsjöåsen Torsås bedöms vara

riktad mot söder i området vid Kvilla. Torsåsån bedöms dränera grundvattenmagasinet både väster och öster om Torsås samhälle där Torsåsån står i kontakt med magasinet. En rörlig grundvattendelare antas finnas inne i Torsås samhälle. Läget på denna är något osäker då det dels saknas tillräcklig data, dels att dräneringar och andra markarbeten i samhället kan påverka grundvattenströmningen lokalt. Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Torsås gränsar inte i norr direkt till något annat grundvattenmagasin. Ett parti med morän skiljer grundvattenmagasinet från grundvattenmagasinet Örsjöåsen Hulebäck (Gustafsson 2020).

Hydrogeologisk översikt grundvattenmagasinet Örsjöåsen Gökalund

Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Torsås är i huvudsak avgränsat utifrån SGUs jordartsdatabas över området (SGU 2018). Vissa justeringar har utförts i de delar där isälvsavlagringen antas vara täckt av yngre jordarter. Mäktigheten på den mättade zonen bedöms vara 2–10 m, med de mäktigare delarna kring Gökalunds samhälle. Undersökningar utförda av AIB (1947, 1949) beskriver att grundvattenmagasinet, framför allt på sträckan mellan Torsås och Gökalund, är svagt framträdande. Denna del bedömdes dessutom som mindre intressant för framtida grundvattenuttag på grund av både den ringa mäktigheten på den vattenförande zonen och den dåliga vattenkvaliteten. Grundvattenmagasinet bedöms i huvudsak vara öppet. Längs stäckan mellan Gökalund och Bergkvara täcks dock grundvattenmagasinet i stora delar av leror och svallsand. I detta område kan slutna förhållanden troligen förekomma lokalt, men detta har inte studerats i detalj. Grundvattenströmningen inom grundvattenmagasinet Örsjöåsen Gökalund bedöms i huvudsak vara riktad mot sydost längs avlagringen. I den norra delen där magasinet ansluter mot Torsåsån bedöms dock grundvattenströmningen vara västlig mot ån. En rörlig grundvattendelare antas finnas tvärs över magasinet ca 200 m från Torsåsån.

Anslutande ytvattensystem

Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Torsås dräneras av Torsåsån, vilken ansluter till magasinet både väster och öster om Torsås samhälle. Torsåsån ansluter också till grundvattenmagasinet Örsjöåsen Gökalunds östra del. Torsåsån utgör öster om Torsås samhälle en lågpunkt i grundvattensystemet och gränsen mellan grundvattenmagasinen Örsjöåsen Torsås och Örsjöåsen Gökalund antas gå i ån. Torsåsån bedöms under normalvattenflöden vara dränerande för båda grundvattenmagasinen. AIB (1947) kunde i samband med översiktliga undersökningar för Torsås vattenförsörjning observera att grundvatten läckte ut i Torsåsån när ån i övrigt helt torkat ut. Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Gökalund har i sin sträckning österut ingen mer kontakt med ytvatten förrän magasinet når fram till Kalmarsund. Under normala förhållanden bedöms grundvattenströmningen vara riktad ut i sundet, men vid högvatten kan en inåtriktad strömning inte uteslutas. Grundvattenuttag som medför stora avsänkningar bör undvikas i åsen nära Kalmarsund, då risk för saltvatteninträngning kan förekomma.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Magasinen 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.

Magasinens tillrinningsområden 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 magasinen från primära och tertiära tillrinningsområden redovisas i tabell 1 och 2.

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet för grundvattenmagasinet Örsjöåsen Torsås.

	Yta (km²)	Effektiv nederbörd *	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,24	293 mm/år, 9,3 l/s per km²	2,2
Tertiärt tillrinningsområde	0,93	228 mm/år, 7,2 l/s per km²	0,7 **
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	1–3 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.

Tabell 2. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet för grundvattenmagasinet Örsjöåsen Gökalund.

	Yta (km²)	Effektiv nederbörd *	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,38	269 mm/år, 8,5 l/s per km²	3,3
Tertiärt tillrinningsområde	4,85	203 mm/år, 6,4 l/s per km²	3,1 **
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	3–5 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.

Uttagsmöjlighet

De i tabellerna 1 och 2 redovisade uttagsmöjligheterna är grova uppskattningar av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas med ett rimligt antal standardmässiga brunnskonstruktioner, fördelade på lämpliga platser inom magasinen. Möjlighet till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från ytvattensystem bedöms som liten, men kan möjligen ske där Torsåsån står i kontakt med magasinen. Bedömningen är att möjligheterna till större grundvattenuttag inom magasinen är begränsade och möjligheten till konstgjord grundvattenbildning bedöms som liten. Eventuellt kan de östra delarna av Örsjöåsen Gökalund vara tänkbara för förstärkt grundvattenbildning, men detta behöver då utredas mer. Magasinets läge nära Kalmarsund och att isälvsmaterialet i denna del till stor del täcks av yngre jordarter, kan vara begränsande för möjligheterna till konstgjord grundvattenbildning.

Grundvattnets användning

Endast enskilda vattentäkter finns inom grundvattenmagasinen Örsjöåsen Torsås och Örsjöåsen Gökalund. Söder om Gökalunds samhälle finns en reservvattentäkt för Torsås kommun, denna baseras på brunnar nedförda i den underliggande sandstenen. Torsås kommun har sin vattenförsörjning från Kalmar kommuns vattentäkter i Nybroåsen.

Grundvattnets kvalitet

Grundvattnets kvalitet i Torsås kommun har studerats översiktigt av Nilsson (2016), där det konstateras att merparten av de grävda brunnarna inom kommunen har en grundvattenkvalitet

Tabell 3. Sammanställning av samtliga tillgängliga analysresultat på uttagna prover från grundvattenmagasinen grundvattenmagasinen Örsjöåsen Torsås (B2) och Örsjöåsen Gökalund (B1). För mer information om respektive provpunkt och referenser kopplade till denna, hänvisas läsaren till bilaga 7. 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
Temperatur		8	
pH		6,6	7,5
Alkalinitet, HCO_3	mg/l	29	337
Kalcium	mg/l		49
Kalium	mg/l		15
Magnesium	mg/l		10
Natrium	mg/l		10
COD_{Mn}	mg O_2/l	1,5	
Klorid	mg/l	37	12
Konduktivitet	mS/m	29,2	57
Sulfat	mg/l	54	20
Ammonium	mg/l		0,02
Nitrat	mg/l		0,23
Aluminium	mg/l		0,005
Järn	mg/l	0,15	0,24
Mangan	mg/l	<0,05	0,35
Arsenik	µg/l		0,24
Bly	µg/l		0,29
Kadmium	µg/l		1
Nickel	µg/l		1,6
Zink	mg/l		0,003
Fluorid	mg/l		0,17
Fosfat	mg/l		0,64

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 borrade och grävda brunnar. Endast 12 % av de grävda brunnarna som ingick i studien inom kommunen hade en vattenkvalitet som är helt tjänlig. De vanligaste skälen till att grundvattnet inte klassades som tjänligt utan anmärkning var, förutom mikrobiologiska parameterar, nitrat, turbiditet och färg. Undersökningar utförda av AIB (1947, 1949) för att finna ny vattentäkt för Torsås samhälle bedömde åsen som mindre lämplig på grund av vattnets kvalitet. De parametrar som ansågs vara olämpliga för en framtida användning av vattnet för kommunal vattenförsörjning var högt färgtal samt höga järn- och manganhalter.

Grundvattenkemiska data redovisas i tabell 3. 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 redovisas inte, då det endast rör sig om ett prov från Örsjöåsen Torsås (B2) och ett från Örsjöåsen Gökalund (B1). Resultaten ger ändå en fingervisning om karaktären i grundvattnets kemiska sammansättning inom magasinen. En allmän beskrivning av centrala grundvattenkemiska parametrar och processer ges i bilaga 8. Mikrobiologiska analysparametrar har inte beaktats.

Tolkningen av grundvattnets kemiska karaktär i grundvattenmagasinen Örsjöåsen Torsås och Örsjöåsen Gökalund, som följer under kommande två rubriker, är om inget annat anges gjord med stöd av SGUs ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013).

Naturligt förekommande ämnen

Innehållet av baskatjoner (kalcium, kalium, magnesium och natrium) varierar inom provet B2, där kalium- och magnesiumhalterna är höga medan halterna av de andra baskatjonerna är måttliga. Kloridhalterna är låga till måttliga i båda proverna och flouridhalten är låg i B2. Halterna av järn, bly, nickel och zink är låga i provet B2, men halten av kadmium och mangan är förhöjda. Enligt de tidigare undersökningarna av AIB (1947, 1949) är halterna av järn och mangan generellt höga. I prov B2 är alkaniteten mycket hög för ett typiskt grundvatten i området.

Mänsklig påverkan

Mänsklig påverkan på grundvattenkemin inom Torsås kommun är tydlig, framför allt genom förhöjda nitrathalter kopplat till den agrara markanvändningen (Nilsson 2016). Även om analysen från brunn B2 inte visar några förhöjda kvävehalter, kan de höga fosfathalterna indikera en påverkan från avlopp.

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

Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet

Magasinen 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.

Gustafsson, M., 2020: Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck. *Sveriges geologiska undersökning K 645,* 18 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.

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.*

SGU, 2018: Jordarter 1:25 000–1:100 000 – databas. Bergkvara. 2019-09-27.

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.

Övriga utredningar

AIB, 1956: Förslag till anläggningar för vattenförsörjning och avlopp för Torsås samhälle i Torsås kommun, Kalmar län. Kalmar 1956-11-30. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 4788. 6 s.

AIB, 1968: Redogörelse över provpumpning av mejeribrunnen i Torsås samhälle. Kalmar län. Kalmar 1968-03-14. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 4789. 2 s.

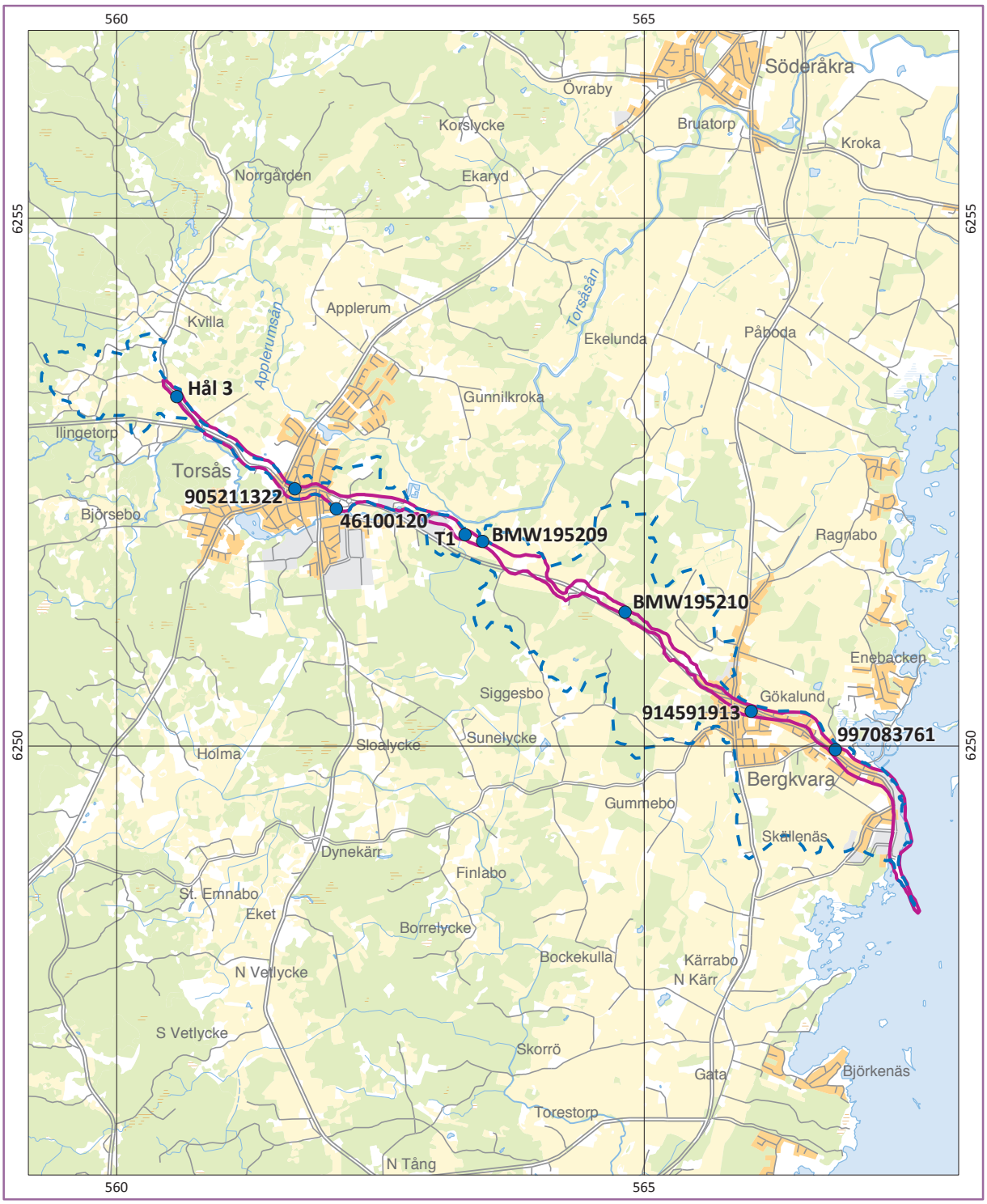
AIB, 1969: Förslag till borrbrunn samt anslutning till vattentäkt till vattenverket i Torsås samhälle. 1969-02-20. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 5194.

Orrje & Co Scandiaconsult 1978: Torsås kommun, skydd av grundvattentäkt vid Bergkvara samhälle. Uppdragsnummer 52.2057-02. Karlskrona 1978-03-17. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 5277. 4 s.

WSP, 2014: Bergkvara reningsverk, Torsås kommun. Miljöteknisk markundersökning. Uppdragsnummer: 10190954. Kalmar 2014-01-24. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 10424. 10 s.

BILAGA 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet



Lagerföljdsinformation finns (bilaga 5)
Stratigraphic information is available (appendix 5)

Grundvattenmagasinets avgränsning
Delineation of groundwater reservoir

Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area

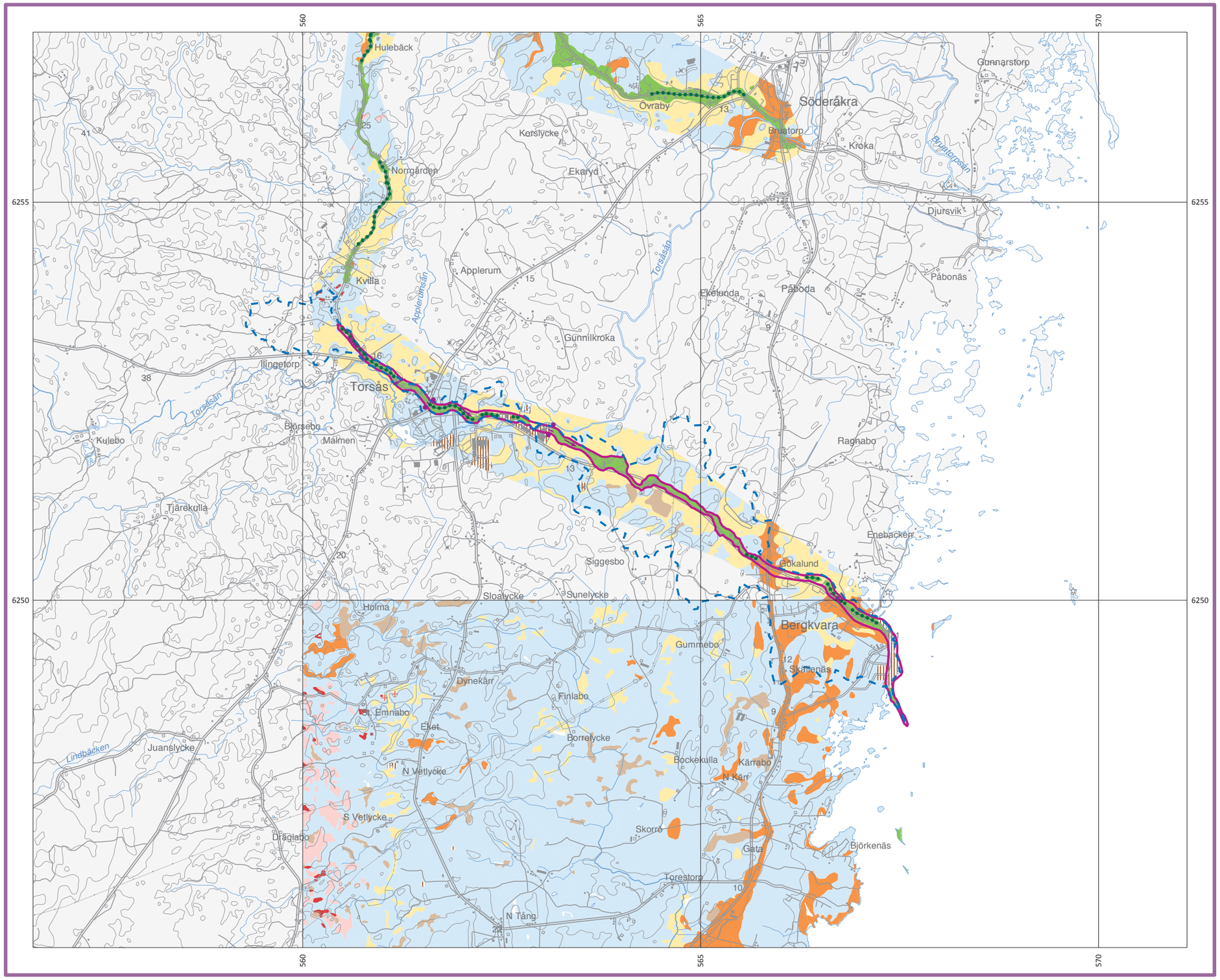
0 2000 m

Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Torsås och Örsjöåsen Gökalund

K 646

Bilaga 2. Grundvattenmagasin

SGU Sveriges geologiska undersökning



Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits

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

Organisk jordart
Peat and gyttja

Lera–silt
Clay–silt

Postglaciala sediment, sand–grus
Postglacial deposits, sand–gravel

Isälvssediment, sand–grus
Glaciofluvial sediments, sand–gravel

Morän
Till

Tunt jordtäcke
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.

0 — 5 km

Skala 1:50 000

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

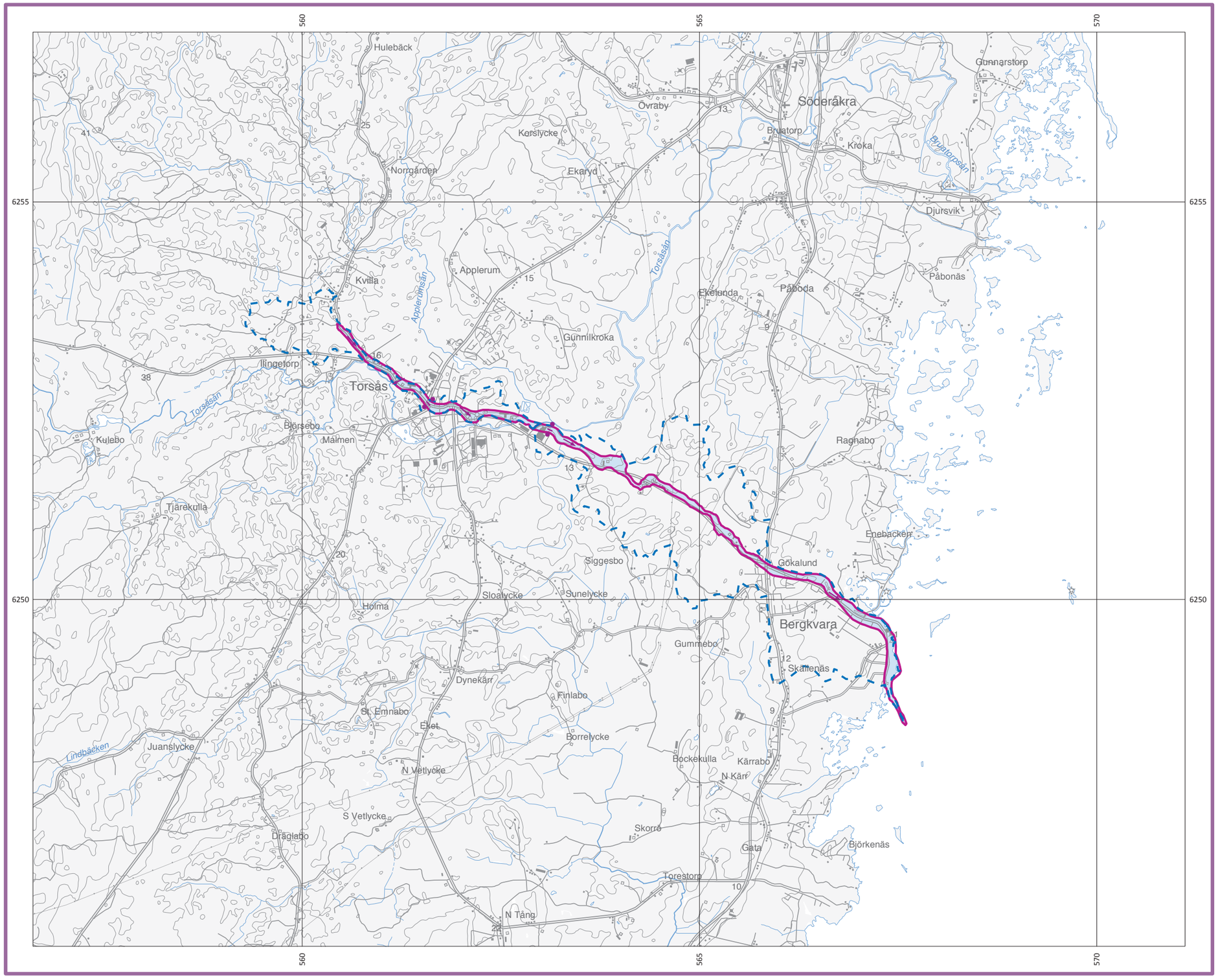
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Torsås och Örsjöåsen Gökalund

K 646

Bilaga 3. Bedömda uttagsmöjligheter

SGU Sveriges geologiska undersökning



Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits

Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits

Grundvattenmagasinets avgränsning
Delineation of groundwater reservoir

Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area

Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 1–5 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 1–5 l/s

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

0 — 5 km

Skala 1:50 000

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

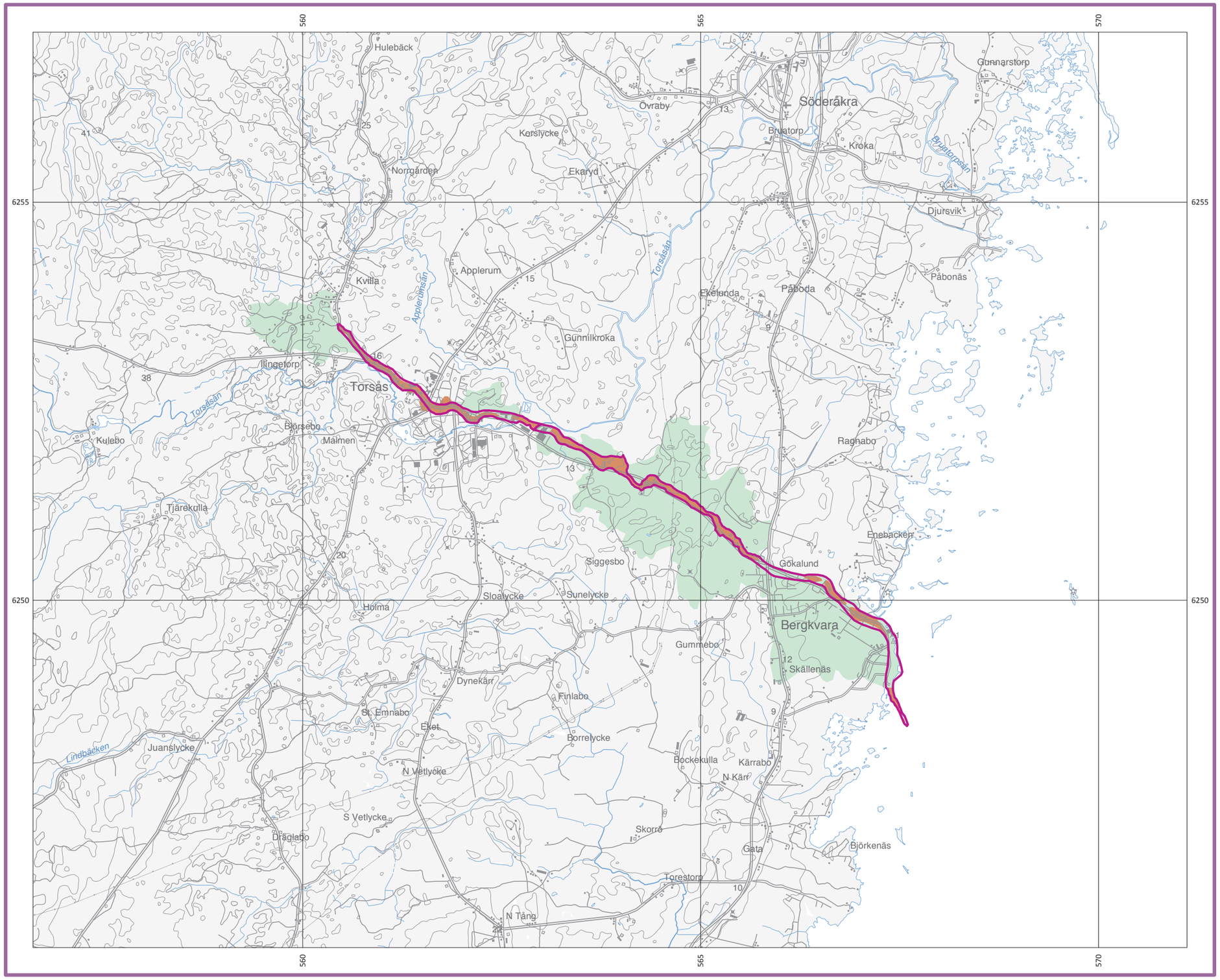
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Torsås och Örsjöåsen Gökalund

K 646

Bilaga 4. Tillrinningsområden

SGU Sveriges geologiska undersökning



Grundvattenmagasinets 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.

0 — 5 km

Skala 1:50 000

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

Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Torsås

Namn: Hål 3
Utförare: AIB
Databas-id: MGN2019052003
Typ: Sondering
Koordinater: N 6 253 308, E 560 569

0,0–2,0 m	sand
2,0–4,0 m	sand och grus

Avslut: Kan fortsätta

Namn: 905211322
Utförare: Karlslunda Brunnsborrning AB
Databas-id: 905211322
Typ: Brunnsborrning
Koordinater: N 6 252 436, E 561 689

0,0–0,5 m	matjord
0,5–2,0 m	grus
2,0–10,0 m	morän
10,0–33,0 m	rödgrå granit
33,0–118,0 m	grå granit
118,0–150,0 m	rödgrå granit

Namn: 46100120
Utförare: Ej angivet
Databas-id: 46100120
Typ: Brunnsborrning
Koordinater: N 6 252 247, E 562 081

0,0–0,5 m	matjord
0,5–4,5 m	grus
4,5–5,0 m	sand
5,0–7,0 m	grus
7,0–8,3 m	sandsten
8,3–100,0 m	granit

Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Gökalund

Namn: BMW195209
Utförare: SGU
Databas-id: MGN2019070110
Typ: Sondering
Koordinater: N 6 251 937, E 563 469

0,0–1,0 m	stenig grus
1,0–2,0 m	stenig morän

Stopp mot block eller berg

Namn: BMW195210
Utförare: SGU
Databas-id: MGN2019070111
Typ: Sondering
Koordinater: N 6 251 266, E 564 818

0,0–1,0 m	sand
1,0–2,0 m	siltig sand
2,0–3,5 m	morän
Stopp mot	block eller berg

Namn: T1
Utförare: AIB
Databas-id: MBN2018092025
Typ: Spets
Koordinater: N 6 252 001, E 563 301

0,0–6,0 m	grus
6,0–7,4 m	finsand med skikt av lera

Stopp mot block eller berg

Namn: 914591913
Utförare: Karlslunda brunnsborrning AB
Databas-id: 914591913
Typ: Brunnsborrning
Koordinater: N 6 250 326, E 566 013

0,0–5,0 m	brun lerjord
5,0–10 m	brun sandjord
10,0–37,0 m	gråvit sandsten, mycket lös 10–12 m
37,0–142,0 m	röd granit. Vattenförande lager 20–37 m

Namn: 997083761
Utförare: Ej angivet
Databas-id: 997083761
Typ: Brunnsborrning
Koordinater: N 6 249 964, E 566 811

0,0–9,0 m	grus
9,0–35 m	sandsten
35–100 m	granit

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 vattentäkt	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Jordbruk	5	0–5
B2	Enskild vattentäktt	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Jordbruk	4,6	0–5

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt.

Provpunkts-ID	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
B1	1	1986-11	SGUs interna databaser	Surbrunnsarkivet
B2	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 nedsipprande 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 Mälarregionen) kan höga sulfathalter kopplas till dränering av gyttjeleror.

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.