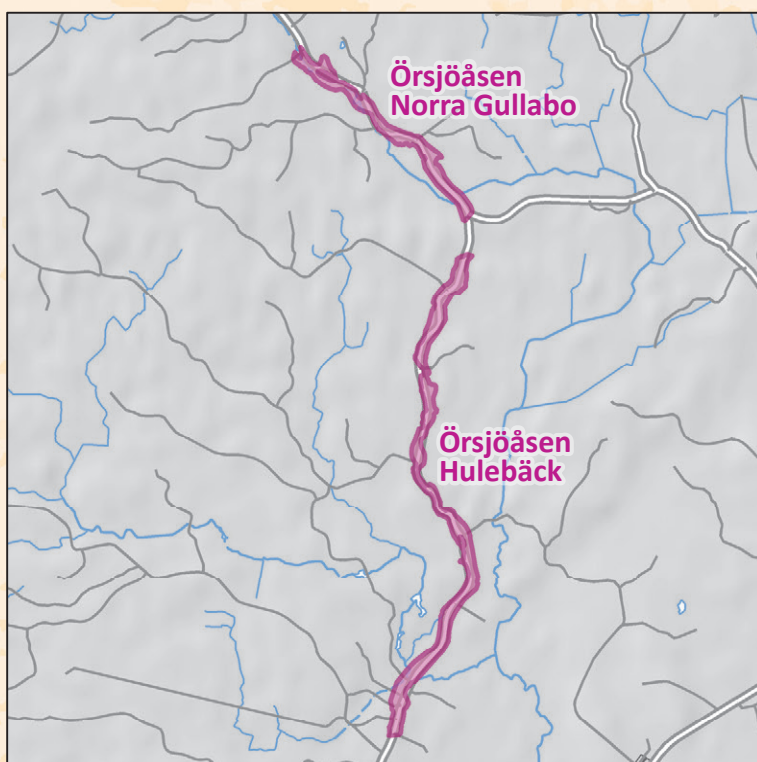


Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck

Mattias Gustafsson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-452-3

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 Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Underlag	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt grundvattenmagasinet Örsjöåsen Norra Gullabo	5
Hydrogeologisk översikt grundvattenmagasinet Örsjöåsen Hulebäck	5
Anslutande ytvattensystem	6
Tillrinningsområden och naturlig grundvattenbildning	6
Uttagsmöjlighet	6
Grundvattnets användning	6
Grundvattnets kvalitet	6
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

GRUNDVATTENMAGASINEN ÖRSJÖÅSEN NORRA GULLABO OCH ÖRSJÖÅSEN HULEBÄCK

Författare: Mattias Gustafsson

Kommun: Torsås

Län: Kalmar

Vattendistrikt: Södra Östersjön

Databas-id: 250400145 (Örsjöåsen Norra Gullabo) och 250400143 (Örsjöåsen Hulebäck)

Sammanfattning

Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck är inrymda i den centrala delen av isälvsavlagringen Örsjöåsen, vilken sträcker sig från Boda Glasbruk till Kalmarsund. De aktuella magasinen är belägna ca 5 km nordnordväst om Torsås samhälle. Jorddjupen inom magasinen är begränsade och uttagsmöjligheterna bedöms uppgå till mellan 1 och 3 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.

Resultaten redovisas i kartform i bilagorna 1–4. 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

Inom grundvattenmagasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck har inga tidigare grundvattenundersökningar utförts. Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och databaser (bl.a. SGUs brunnarsarkiv, grundvattennät och miljöövervakning), har sammanställts och värderats. Följande kompletterande fältundersökningar har utförts av SGU:

- Inom grundvattenmagasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck har SGU utfört en sondering (BMW195208).
- Enskilda brunnar längs Örsjöåsens sträckning från Bergkvara upp till Norra Gullabo har inventerats och nivåmätning av grundvattenytan har genomförts.
- I tre av brunnarna inom grundvattenmagasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck har vattenprov tagits för kemisk analys (läs mer i kapitel Grundvattnets kvalitet).

Läget för den sondering som utförts under fältarbetena samt utvalda brunnborrningar 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 grundvattenmagasinen. 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 Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck 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). Den sträcker sig sedan via Örsjö och Torsås ned till Bergkvara vid Kalmarsund.

Örsjöåsen är inom de aktuella grundvattenmagasinen en låg grusrygg med en inom grundvattenmagasinet Örsjöåsen Norra Gullabo nordvästlig–sydostlig utbredning, för att inom grundvattenmagasinet Örsjöåsen Hulebäck ha en i huvudsak nord–sydlig utbredning. Örsjöåsen är inom de aktuella grundvattenmagasinen avlagrad helt under högsta kustlinjen (HK). Höjden över havet varierar mellan ca 25 och 30 m inom grundvattenmagasinet Örsjöåsen Norra Gullabo och 15 och 25 m inom grundvattenmagasinet Örsjöåsen Hulebäck.

Magasinen är 0,14 resp 0,28 km² stora och deras sammansättning är i huvudsak grusig till sandig. Mäktigheten på Örsjöåsen inom de aktuella grundvattenmagasinen bedöms vara mellan 5 och 10 m. Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Norra Gullabo dräneras av Strömby å, vilken dräneras mot sydost. Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Hulebäck dräneras i huvudsak mot öster genom diken och bäckar, vilka senare mynnar ut i Applerumsån. Berggrunden inom området utgörs av granit (Wik m.fl. 2005).

Hydrogeologisk översikt grundvattenmagasinet Örsjöåsen Norra Gullabo

Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Norra Gullabo 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 är relativt begränsad och troligen inte mer än upp till 3–4 m. Grundvattenmagasinet är i huvudsak öppet. Det täcks i vissa delar av leror, men mäktigheten på dessa ovan magasinet bedöms vara begränsad och uppgår inte till mer än någon eller några meter.

Grundvattnets strömningsriktning bedöms vara mot sydost längs Strömby å, men då antalet observationer av grundvattenytan inom magasinet är få är bedömningen något osäker. Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Norra Gullabo gränsar inte direkt till något annat grundvattenmagasin. I söder mot grundvattenmagasinet Örsjöåsen Hulebäck finns ett ca 250 m långt avsnitt med morän som avgränsar grundvattenmagasinen från varandra.

Hydrogeologisk översikt grundvattenmagasinet Örsjöåsen Hulebäck

Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Hulebäck är i huvudsak avgränsat utifrån SGUs jordartsdatabas över området (SGU 2018). Mäktigheten på den mättade zonen är relativt begränsad, troligen inte mer än 5 m. Grundvattenmagasinet är öppet. I de norra delarna av magasinet vid Hulebäck (ca 900 m söder om magasinets avgränsning i norr), förekommer sannolikt en lokal grundvattendelare. Denna antas inte utgöra en fast grundvattendelare som delar grundvattenmagasinet i två separata delar, men bedömningen är osäker. Grundvattnet i den norra delen av magasinet dräneras troligen ut mot öster genom dräneringssystem. Söder om den lokala grundvattendelaren är grundvattenströmningens riktning söderut längs åsen. Grundvattennivåerna faller från ca 21 m ö.h. ned till en liten namnlös bäck som skär genom åsen i dess södra del. Bäckens, som utgör en dränerande lågpunkt inom magasinet, är belägen på ca 14 m ö.h. där den skär Örsjöåsen. Söder om bäcken stiger grundvattennivåerna något i de

brunnar som inventerats, och grundvattenströmningens riktning i de sydligaste delarna av grundvattenmagasinet Örsjöåsen Hulebäck är mot norr mot den ovan nämnda bäcken.

Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Hulebäck gränsar inte direkt till något annat grundvattenmagasin. I norr mot grundvattenmagasinet Örsjöåsen Norra Gullabo finns ett ca 250 m långt avsnitt med morän som avgränsar grundvattenmagasinen från varandra, och i söder finns även där ett parti med morän innan grundvattenmagasinet Örsjöåsen Torsås (Gustafsson 2020) börjar.

Anslutande ytvattensystem

Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Norra Gullabo gränsar till Strömby å, vilken i de norra delarna av magasinet rinner på dess sydvästra sida, Strömby å skär senare genom magasinet i söder och bedöms i huvudsak dränera grundvattenmagasinet Örsjöåsen Norra Gullabo. Grundvattenmagasinet Örsjöåsen Hulebäck antas i dess norra del dräneras ut mot öster genom dräneringar och grunda diken, i dess södra del korsas magasinet av en liten namnlös bäck vilken sedan rinner ut i Applerumsån. Både diken och dräneringen i norr och bäcken i söder dränerar i huvudsak grundvattenmagasinet Örsjöåsen Hulebäck.

Tillrinningsområden och naturlig grundvattenbildning

Magasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck 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 magasinen i någon större omfattning.

Magasinens tillrinningsområden har avgränsats översiktligt (bilaga 4) och indelats i kategorierna primärt och tertiärt tillrinningsområde enligt principer som framgår av bilaga 6. En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinen från de primära och tertiära tillrinningsområdena redovisas i tabell 1 och 2.

Uttagsmöjlighet

De i tabell 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 inte finnas inom något av magasinen. Möjligheten till konstgjord grundvattenbildning bedöms som liten både i grundvattenmagasinet Örsjöåsen Norra Gullabo och grundvattenmagasinet Örsjöåsen Hulebäck, baserat på att magasinen har en begränsad mäktighet.

Grundvattnets användning

Endast ett mindre antal enskilda vattentäkter finns i magasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck.

Grundvattnets kvalitet

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, som ingick i studien, inom kom-

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

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd *	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,10	293 mm/år, 9,3 l/s per km ²	0,9
Tertiärt tillrinningsområde	0,45	228 mm/år, 7,2 l/s per km ²	0,3 **
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	1–2 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 Hulebäck.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd *	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,22	293 mm/år, 9,3 l/s per km ²	2,1
Tertiärt tillrinningsområde	1,0	228 mm/år, 7,2 l/s per km ²	0,7 **
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	2–3 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.

munen 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.

Nedan följer en beskrivning av grundvattenmagasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäcks kemiska sammansättning och kvalitet utifrån tillgängliga data. Tillståndsklassning och i förekommande fall påverkansbedömning följer av SGUs ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013).

Grundvattenmagasinen bedöms vara homogena i dess geologiska och geokemiska sammansättning och markanvändningen är i huvudsak skog eller jordbruksmark. Magasinen utgörs i princip enbart av inströmningsområden. Enligt SGUs ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013) tillhör grundvattenmagasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck den geografiska regionen Väst- och sydostkusten (C) och grundvattenmiljön är av typen 4, isälvsavlagring.

Av de grundvattenprover som redovisas nedan är tre provtagna av SGU vid ett tillfälle under oktober 2018. Provtagningen har skett i enlighet med SGUs rutiner för miljöövervakning, och proverna är analyserade av SLUs labroatorium i Uppsala. Två av proverna kommer från SGUs tidigare insamling av grundvattenkemiska analyser. Analyserna B1 och B2 bedöms komma från samma fastighet, dock skiljer sig uppgifterna om brunnsdjup vilket medför att det kan röra sig om två punkter belägna nära varandra. Provtagningspunkterna utgörs av enskilda brunnar i jord.

Samtliga insamlade analysdata redovisas i tabellform i tabell 3. I löptexten sammanfattas dessa analysdata kategorivis. Mer information om aktuella provpunkter och tillgängliga

Tabell 3. Sammanställning av samtliga tillgängliga analysresultat på uttagna prover från grundvattenmagasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck. För mer information om respektive provpunkt och referenser kopplade till denna, hänvisas läsaren till bilaga 1 och 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	B3	B4	B5
Temperatur	°C	10,3	10	11,1	7,3	10
pH		6,3	6,3	6,3	6,2	6,1
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	57	63	170	57	48
Kalcium	mg/l	18,37		39,7	13,2	
Kalium	mg/l	19,3		21,3	21,5	
Magnesium	mg/l	3,3		9,6	2,9	
Natrium	mg/l	5,6		34,7	7,6	
COD _{Mn}	mg O ₂ /l		5			3,5
Klorid	mg/l	6,7	43	23,6	11,9	26
Konduktivitet	mS/m	20,9	42,9	51,2	21,1	37,1
Sulfat	mg/l	10,6	31	25,3	11	31
Ammonium	mg/l	0,036		0,023	0,014	
Nitrat	mg/l	30,2		64,5	19,5	
Aluminium	mg/l	0,08		0,0045	0,0447	
Järn	mg/l	0,075	0,06	0,004	0,027	<0,05
Mangan	mg/l	0,0034	<0,05	1,65	0,009	<0,05
Arsenik	µg/l	0,41		0,2	0,45	
Bly	µg/l	0,16		0,13	0,066	
Kadmium	µg/l	0,015		0,076	0,0043	
Koppar	mg/l	0,008		0,004	0,005	
Krom	µg/l	0,18		0,036	0,17	
Nickel	µg/l	1,73		1,47	0,55	
Zink	mg/l	0,0081		0,009	0,0029	
Fluorid	mg/l	0,08		0,11	0,08	
Fosfat	mg/l	2,54		0,034	4,04	

analyser ges i bilaga 7. Provpunkternas geografiska lägen framgår översiktligt av bilaga 1. En allmän beskrivning av centrala grundvattenkemiska parametrar och processer ges i bilaga 8. Mikrobiologiska analysparametrar har inte beaktats.

Innehållet av baskatjoner (kalcium, kalium, magnesium och natrium) varierar inom proverna. Kaliumhalten är hög i alla prover, men de andra halterna av baskatjoner är låga till måttliga. Vattnet bedöms vara mjukt till medelhårt. Klorid- och fluoridhalter är låga till måttliga i alla prov. Nitrat- och fosfathalterna är generellt höga, vilket kan tyda på en påverkan från jordbruk i området, men halterna av ammonium är låga. Halterna av järn, arsenik, bly, kadmium, koppar, krom, nickel och zink är låga i alla proven, men det förekommer förhöjda halter av mangan eller aluminium i två av proven. Redoxhalterna tyder på ett blandvatten som inte är i redoxjämvikt, vilket kan medföra utfällningar, igensättningar, lukt och problem med bakterier. Innehållet av fosfat är högt i två av de analyserade proverna.

Sammanfattningsvis är grundvattnet i grundvattenmagasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck generellt jonsvagt, och mjukt till medelhårt. Kvaliteten utifrån de analyserade proverna tyder på att grundvattnet kan vara påverkat av jordbruk. Detta eftersom nitrat och fosfathalterna tyder på föroreningar. Vattnet är inte i redoxjämvikt, vilket kan medföra behov av vattenrening för att uppnå god dricksvattenkvalitet inom magasinen.

Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet

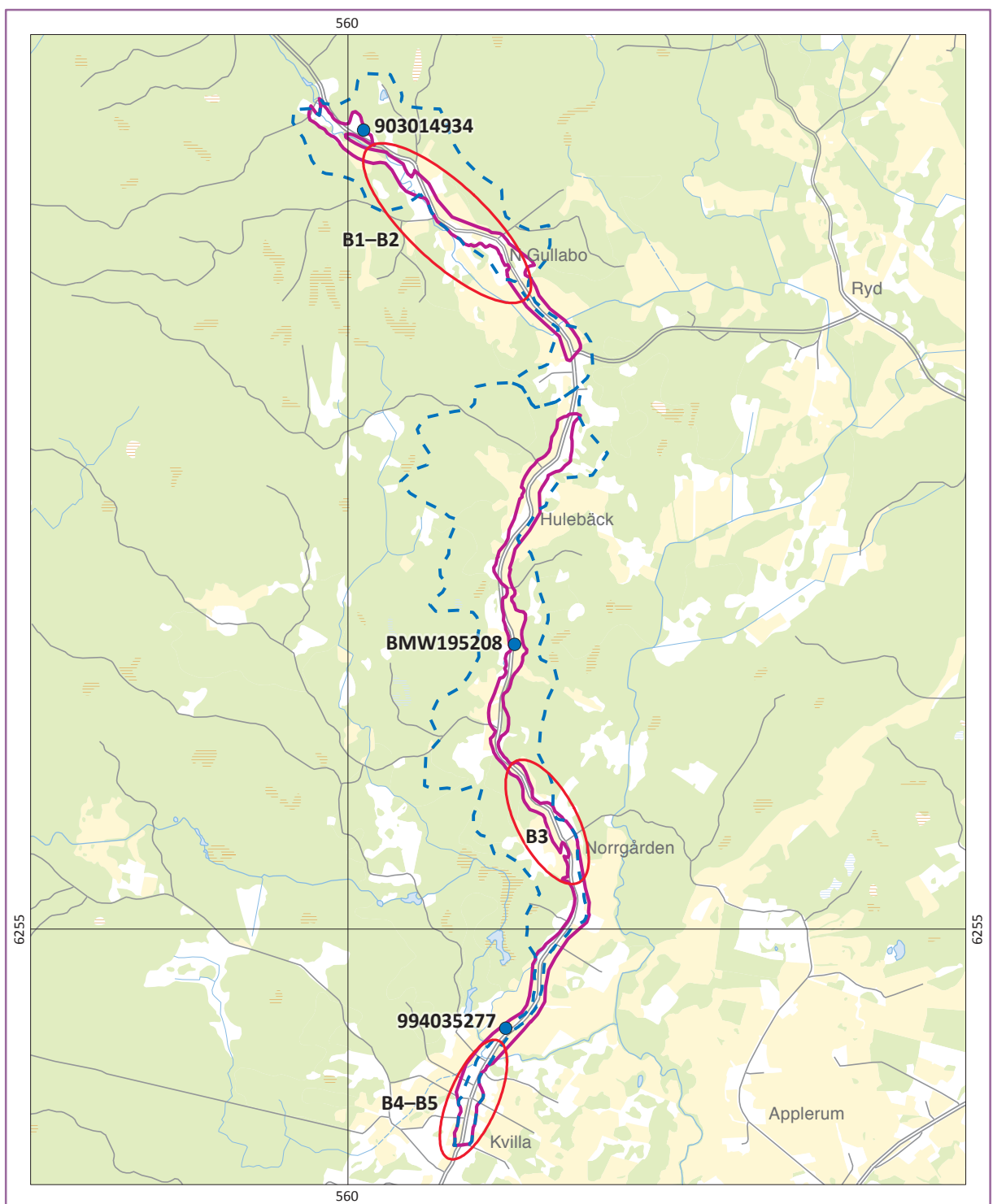
Grundvattenmagasinen ligger i den del av Sverige där grundvattenbildningen kan minska med ca 10 % som en följd av klimatförändringarna. Däremot kan grundvattennivåernas variation över året komma att ändras i och med att perioden med snötäcke sannolikt kommer att minska, vilket innebär att grundvattenbildningen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

- Gustafsson, M., 2020: Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Torsås och Örsjöåsen Gökalund. *Sveriges geologiska undersökning K 646*, 20 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, 2019: Jordarter 1:25 000–1:100 000 – databas. Torsås kommun, Bergkvara. 2019-10-14.
- 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 3)
Information about groundwater chemistry is available (table 3)
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- - - Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area

0 1000 m



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



Skala 1:50 000



Osificerad grundvattendelare

Grundvattenmagasinet avgränsning
Unspecified groundwater divide in Quaternary deposits

Gräns för tillrinningsområde

Krön på isälvsavlagring

Berg
ridge-shaped glaciofluvial deposit

Organic

Lera-silt

Postglacial sediment, sand-grus
Clay-silt

Isälvssediment, sand-grus

Morän
Till
Glaciofluvial sediments, sand-gravel

1111

Berg
Roadside

BEAROCK

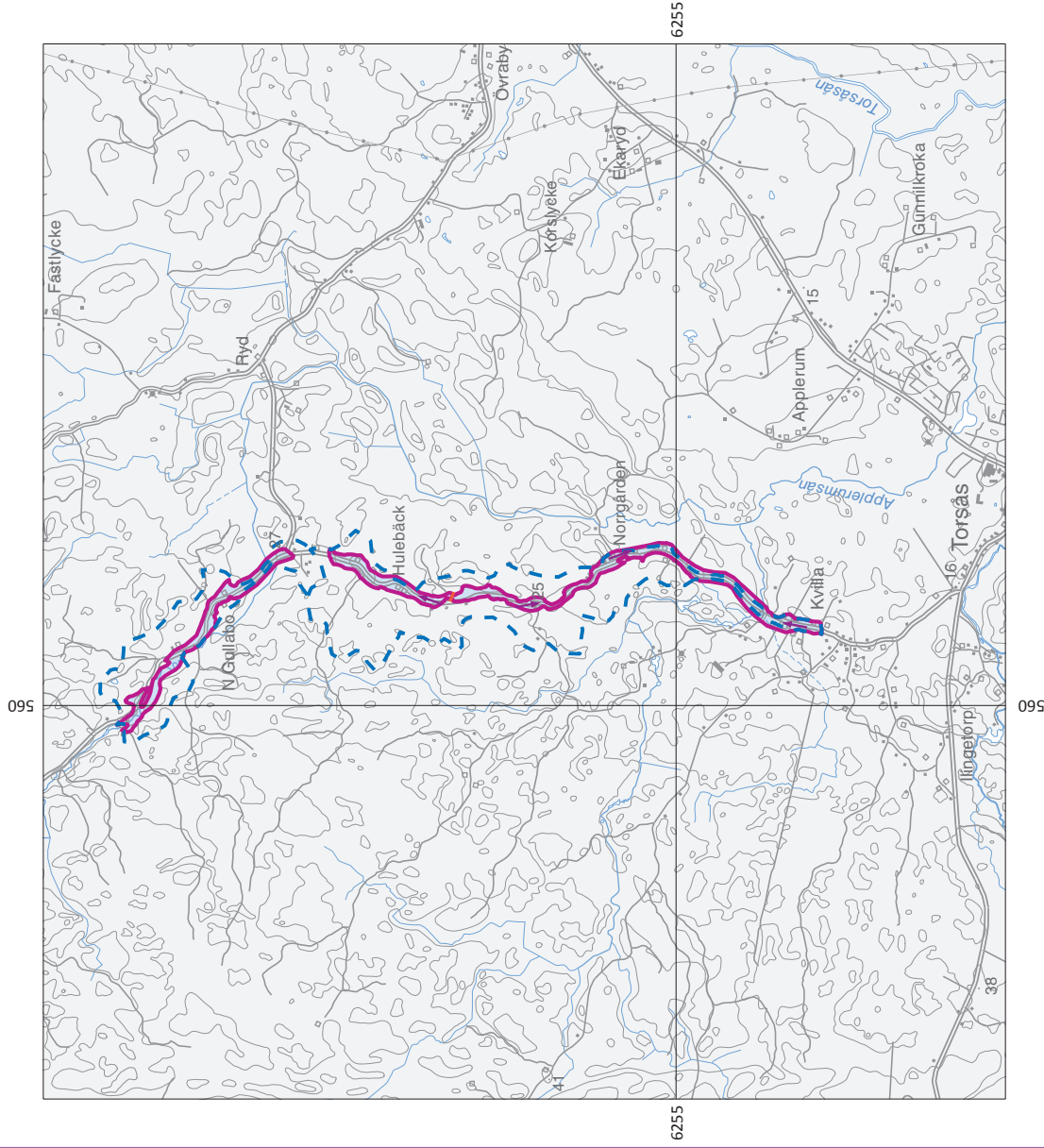
Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck

Bilaga 3. Bedömda uttagsmöjligheter



- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Ospecifierad grundvattendelare
Unspecified groundwater divide in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillränningsområde
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.



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

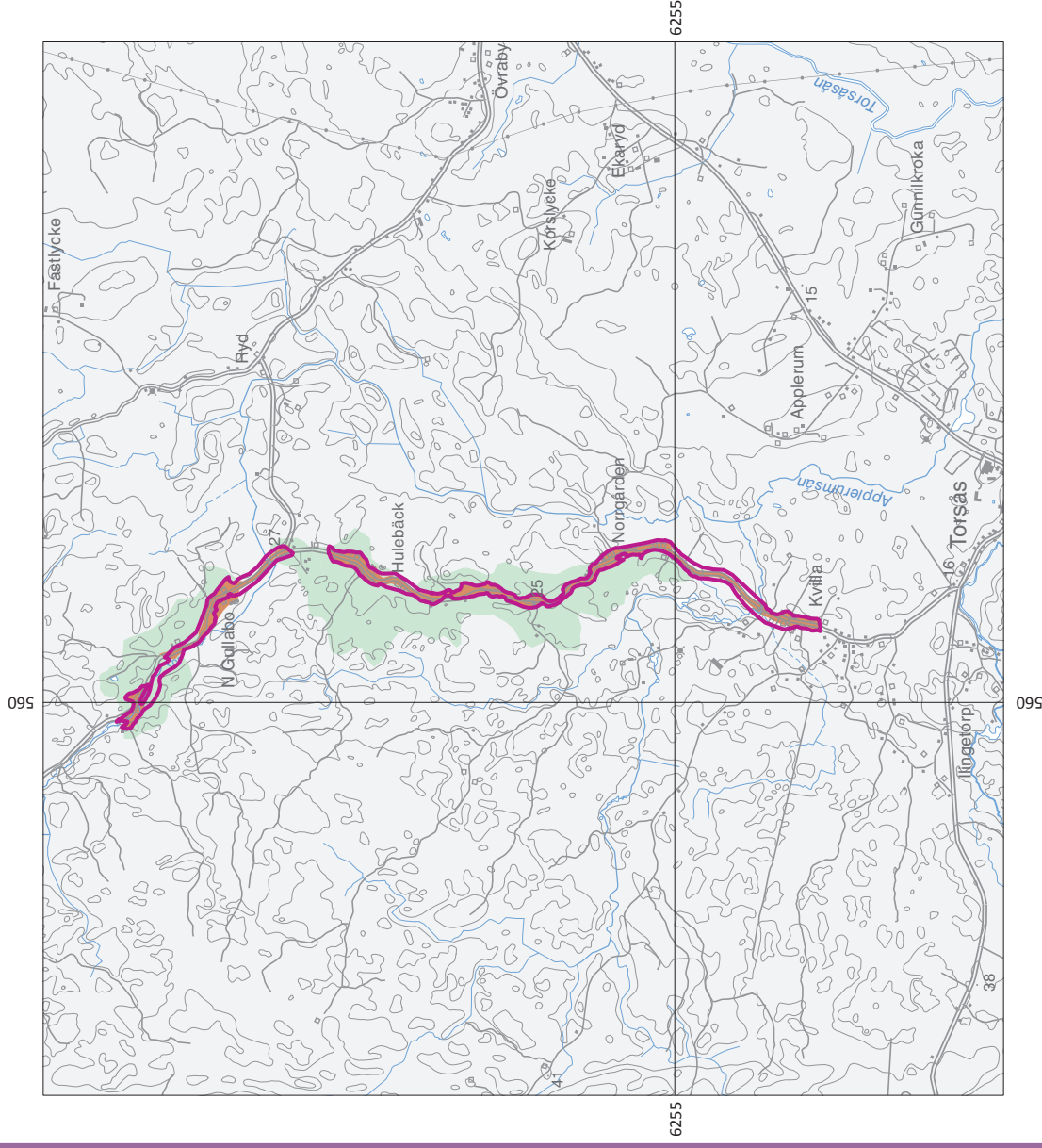
Grundvattenmagasinen Örsjöåsen Norra Gullabo och Örsjöåsen Hulebäck

Bilaga 4. Tillrinningsområden



- 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

Örsjöåsen Norra Gullabo

Namn: 903014934

Utförare: Kalmar Brunnsborrning

Databas-id: 903014934

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 258 766, E 560 074

0–6 m jord, grus

660 m gråberg

Kommentar: Brunnen borrarad 2012 för hushållsändamål

Örsjöåsen Hulebäck

Namn: BMW195208

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2019070109

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 256 341, E 560 786

0–1,0 m sandig lera

1,0–1,2 m siltig finsand

1,2–2,0 m finsand

2,0–3,9 m sten

Avslut mot block eller berg

Namn: 994035277

Utförare: Br. Svenssons brunnsborrning

Databas-id: 994035277

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 254 531, E 560 745

0–6 m grus, lera

6–45 m granit

Kommentar: Brunnen borrarad 1994 för hushållsändamål

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 ytvattendränning 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	2,5	0–5
B2	Enskild vattentäkt	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Jordbruk	4	0–5
B3	Enskild vattentäkt	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Jordbruk	4,7	0–5
B4	Enskild vattentäkt	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Jordbruk	6,1	0–5
B5	Enskild vattentäkt	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Jordbruk	5	0–5

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt.

Provpunkts-id	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
B1	1	2018-10	SGUs interna databaser	Provtagning i samband med kartering
B2	1	1986-10	SGUs interna databaser	Surbrunnsinventering
B3	1	2018-10	SGUs interna databaser	Provtagning i samband med kartering
B4	1	2018-10	SGUs interna databaser	Provtagning i samband med kartering
B5	1	1986-10	SGUs interna databaser	Surbrunnsinventering

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-sippande 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.