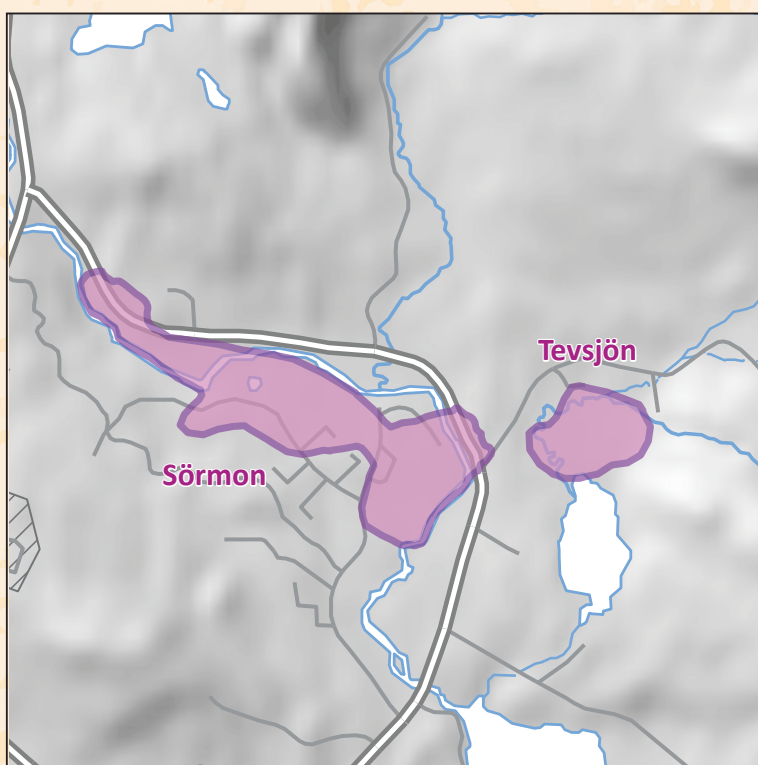


Grundvattenmagasinen Sörmon och Tevsjön

Emil Vikberg Samuelsson, Paulina Bastviken,
Charlotte Defoort & Henrik Mikko



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-89421-66-0

Författare: Emil Vikberg Samuelsson, Paulina Bastviken,
Charlotte Defoort och Henrik Mikko
Granskad av: Mattias Gustafsson och Lars Rosenqvist
Ansvarig enhetschef: Mats Wallin
Redaktör: Åsa Gierup, SGU
Utgivningsår: 2024

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

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinen Sörmon och Tevsjön	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Underlag	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	7
Anslutande ytvattensystem	8
Tillrinningsområde och tillrinning till magasinen	9
Uttagsmöjlighet	10
Grundvattnets användning	11
Grundvattnets kvalitet	11
Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinen	14
Referenser	15

Bilaga 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinen

Bilaga 2

Grundvattenmagasin

Bilaga 3

Bedömda uttagsmöjligheter

Bilaga 4

Tillrinningsområden

Bilaga 5

Exempel på lagerföljder

Bilaga 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Bilaga 7

Geofysiska mätningar

Bilaga 8

Övergripande förutsättningar avseende provpunkter och analyser

GRUNDVATTENMAGASINEN SÖRMON OCH TEVSJÖN

Författare: Emil Vikberg Samuelsson, Paulina Bastviken, Charlotte Defoort och Henrik Mikko

Kommun: Härjedalen

Län: Jämtland

Vattendistrikt: Bottenhavet

Databas-id: 250200065 (Sörmon) och 250200064 (Tevsjön)

Grundvattenförekomst: Sörmon (WA70949956, preliminär förekomst)

Sammanfattning

Grundvattenmagasinen Sörmon och Tevsjön sträcker sig ca 3 km längs Ljusnans dalgång, öster om Funäsdalens samhälle. Magasinen består av isälvssediment som avlagrats i samband med den senaste nedisningen. Isälvsmaterialet har till stora delar täckts av issjösediment (grov-silt-finsand) och i vissa delar påverkats av postglaciala processer, såsom erosion från Ljusnan och svallning från issjöar. Magasinet Tevsjön överlagras invid Tevån dessutom av torv/gyttja och postglaciala älvsediment. Uttagsmöjligheten inom magasinen bedöms vara stor, upp till ca 40 l/s i Sörmon och 15–30 l/s i Tevsjön. Vid stora uttag i magasinet Sörmon sker inducering av ytvatten från Ljusnan. Grundvattnet i den övre delen av magasinet Tevsjön står i kontakt med ytvatten från Tevån.

Grundvattenkvaliteten i båda magasinen är god ur ett dricksvattenperspektiv och kännetecknas av högt pH, hög till måttligt hög alkalinitet, samt medelhård till mjuk totalhårdhet. Grundvattnet förefaller även vara väl syresatt. Vid stora uttag kan ökad inducering av ytvatten i magasinen medföra kvalitetsförändringar på grundvattnet såsom lägre pH och alkalinitet, lägre halter av baskatjoner (kalcium, magnesium, natrium och kalium) och anjoner (t.ex. klorid och sulfat) samt ökad mängd organiskt material.

Inledning

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

Sammanställningen har utförts 2020–2022. I arbetet medverkade även Björn Wiberg, Elisabeth Magnusson, Johan Söderman, Mats Thörnelöf, Marcus Lantz, Jonas Gierup och Åsa Gierup.

Underlag

Tidigare undersökningar

Inom magasinen har grundvattenundersökningar utförts i syfte att undersöka möjligheterna till grundvattenuttag för den kommunala vattenförsörjningen. Undersökningarna utfördes av Midvatten AB (2009, 2014). Midvatten AB har även sammanställt en teknisk beskrivning av vattenskyddsområde för vattentäkt på uppdrag av Härjedalens kommun (Midvatten AB 2017). Midvatten AB arbetade även i området parallellt med SGU:s grundvattenkartläggning.

Hydrogeologin i området har tidigare översiktligt beskrivits av SGU i skala 1:250 000 i samband med den regionala grundvattenkartläggningen i Jämtlands län (Pousette m.fl. 2003).

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och analysprotokoll från kommunen, privata aktörer och SGU (information om brunnar, källor, vattentäkter, grundvattennivåer och grundvattenkemi) har använts vid sammanställningen.

Avstämning har skett mot informationsinnehåll och bedömning i Vatteninformations-system Sverige (VISS), avseende klassning av status och risk för grundvattenförekomst Sörmon (WA700949956, preliminär förekomst) i förvaltningscykel 3 (2017–2022) (Länsstyrelsen 2022). Grundvattenförekomstens geografiska avgränsning är framtagen utifrån ett översiktligt underlag (Länsstyrelsen 2022). Därför kommer grundvattenförekomsten att föreslås bli justerad i kommande cykler inom vattenförvaltningen, utifrån denna grundvattenkartläggning i lokal skala 1:50 000. Grundvattenmagasinet Tevsjön är inte utpekad som grundvattenförekomst i förvaltningscykel 4, 2022–2027. Som ett resultat av den grundvattenkartläggning som beskrivs i denna rapport kommer en grundvattenförekomst motsvarande magasinet att föreslås till nästkommande förvaltningscykel.

Kompletterande undersökningar

SGU:s grundvattenkartläggning föregicks av en uppdatering av SGU:s jordartskarta i skala 1:50 000.

SGU gjorde i september 2020 platsbesök vid lokaler inom och i anslutning till grundvattenmagasinen, för att komplettera befintliga data med visuella fältobservationer avseende hydrogeologin.

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

Terrängläge och geologisk översikt

Grundvattenmagasinen Sörmon och Tevsjön följer i stort sett Ljusnans dalgång öster om Funäsdalen. Magasinen finns i en subglacial isälvsavlagring som bildats i samband med avsmältningen av den senaste inlandsisen (Blomdin m.fl. 2021).

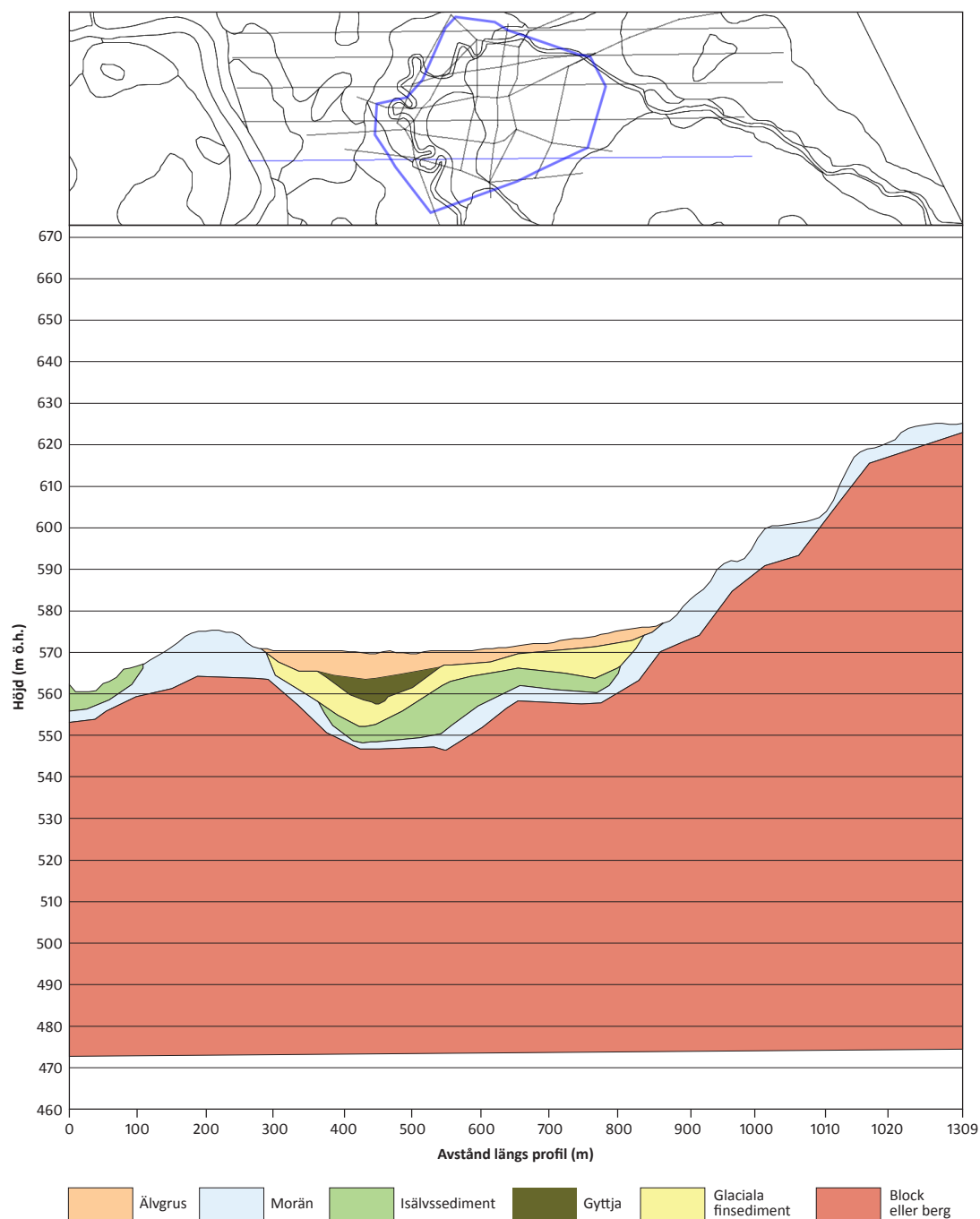
Isälvsaterialet är avsatt över högsta kustlinjen, men under vatten, då det i området förekommit stora uppdämda issjöar (Öhrling m.fl. 2021). Inlandsisen avsmälte åt sydost och det bildades därigenom stora issjöar i dalgångarna, då dessa dämades mot den högre fjällkedjan. Man kan se att det har funnits issjöar tack vare de issjöstrandlinjer som finns på dalgångarnas sluttningar. Det tydligaste tecknet är dock de omfattande avlagringarna av silt nere i dalgången och förekomsten av några mindre deltan, där isälvar har mynnat ut i de uppdämda issjöarna. Ljusnan och Tevån har delvis eroderat och omlagrat en del av de tidigare avsatta glaciala sedimenten.

Isälvsaterialet bedöms till största delen utgöras av sand och grus. I lågpunkterna draperas isälvsavlagringen av ett lager av finkorniga issjösediment. Isälvsaterialet och issjösedimenten är på vissa ställen även dolda av yngre postglaciala älvsediment eller torv. Älvsedimenten är av varierande kornstorlek, från finsand till sten (SGU 2021a).

Den storskaliga ytvattendräneringen i området sker mot Ljusnan, vars huvudsakliga dräneringsriktning och flöde är åt sydost. Ljusnan passerar helt genom och längs utkanten av magasinet Sörmon, medan ytvattendräneringen för grundvattenmagasinet Tevsjön först sker mot Tevån och sjön Tevsjön, innan Ljusnan nås. Ljusnans utlopp är i Bottenhavet.

Berggrunden i området består huvudsakligen av sedimentära bergarter, främst sandsten men även dolomit. I den västra och nordliga delen av området utgörs berggrunden även av granit (SGU 2021b).

SGU har arbetat med en geologisk 3D-modell över området kring magasinet Tevsjön, för att konceptuellt visa jordartsförhållandena i området (fig. 1).



Figur 1. Tvärprofil som visar en konceptuell bild över jordlagerföljderna i grundvattenmagasinet Tevsjön. Tvärprofilens läge visas med en tunn blå linje i kartan ovanför.

Hydrogeologisk översikt

Sörmon

Grundvattenmagasinet Sörmon utgörs av en ca 2 km lång åsbildning, längs Ljusnan strax norr om Ljusnedal. Bredden på magasinet varierar mellan ca 120 och 700 m, ökande i sydostlig riktning. Isälvsmaterialiet består främst av sand och grus som överlagras av silt, samt närmast Ljusnan även älvsediment (fig. 2).

Enligt borrhningar utförda av Midvatten AB (2014) uppgår jordmäktigheten i magasinets centrala delar till omkring 15 m och maximalt ca 17 m. Den omättade zonen är här ca 7–9 m, medan den mättade zonen är ca 8 m, se Rb1002 och Rb1020 i bilaga 1 och 5. I de centrala delarna av magasinet är genomsläppligheten hög och grundvattenytan flack. Vid naturliga förhållanden uppträder en rörlig vattendelare vid Västmon i nordostlig–sydvästlig riktning. Detta innebär att grundvattenflödet är riktat mot nordväst norr om vattendelaren och mot sydöst söder om vattendelaren, men i båda fallen är flödet riktat mot Ljusnan. Enligt Midvatten AB (2014) uppträder det även en vattendelare i delområdet norr om de centrala delarna av magasinet, där det sker en grundvattenströmning norrut mot Ljusnan eller mot magasinets centrala delar. Resultaten från en provpumpning utförd av Midvatten AB (2014) visade en hydraulisk konduktivitet (genomsläpplighet) i magasinet på mellan 10^{-3} och 10^{-2} m/s.



Figur 2. Isälvssand överlagrad av silt, vid en materialtäkt i Sörmon. Foto: Paulina Bastviken, SGU.

Tevsjön

Magasinet Tevsjön är avgränsat utifrån de grundvattenundersökningar och borrhningar som tidigare har utförts (Midvatten AB 2014). Både jordarter och vattengenomsläpplighet har observerats i lagerföljderna från borrhningarna. Lagerföljderna utgörs främst av sand och grus, överlagrade av finkornigare sediment med organiskt material och överst postglaciala älvsediment. Jordmaktigheten uppgår till omkring 30 m, se Rb1025 i bilaga 1 och 5. Grundvattenytan är något artesisk invid Tevån, så ca 30 m mättad zon som mest, varav ca 10 m mättad sand och grus i Rb1025. Magasinet är ca 600 m långt och 450 m brett.

Det finns inga uppgifter om magasinets genomsläpplighet, förutom den grova bedömningen av vattengenomsläpplighet som observerades vid borrhning. Undersökningar av magasinet med propumpning redovisas i en kommande rapport från Midvatten.

Det finns låggenomsläppliga lager med både glaciala fínsediment och organiskt material som överlagrar isälvs materialet i området kring Tevån. Inom detta område finns sannolikt flera grundvattenytor i vertikalled. De låggenomsläppliga lagren överlagras av postglaciala älvsediment, med en övre grundvattenyta. Det huvudsakliga grundvattenmagasinet vid Tevsjön finns dock i de glaciala isälvs sedimenten.

Grundvattnets strömningsriktning bedöms vara riktad söderut mot Tevsjön. Det bedöms inte finnas någon hydraulisk kontakt med andra grundvattenmagasin i området.

Brunnsborrningar från SGU:s brunnsarkiv visar att berggrunden i området kring Sörmon och Tevsjön är mycket genomsläpplig på vissa ställen. Kapaciteter upp till 35 000 l/h (ca 10 l/s) har uppmätts i samband med brunnsborrning, även om flertalet brunnar har en kapacitet på ca 3 000–4 000 l/h (ca 1 l/s) (SGU 2023).

Anslutande ytvattensystem

Sörmon

Det viktigaste anslutande ytvattensystemet för grundvattenmagasinet Sörmon är Ljusnan, se figur 3. Magasinet bedöms stå i kontakt med Ljusnan och det sker ett utbyte mellan ytvattnet och grundvattenmagasinet. Vid stora uttag av grundvatten kommer det att ske en inducering av ytvatten till grundvattenmagasinet (Midvatten AB 2014).



Figur 3. Vy mot nordväst över platsen där Ljusnan korsar grundvattenmagasinet Sörmon. I bakgrunden syns Funäsdalens skidbackar. Foto: Charlotte Defoort, SGU.

Tevsjön

För grundvattenmagasinet Tevsjön så är det viktigaste anslutande ytvattensystemet Tevån. Ån bedöms kunna stå i kontakt framför allt med grundvattnet i älvsedimenten. Utbytet mellan Tevån och grundvattenmagasinet i isälvsavlagringen bör kunna vara begränsat med anledning av finkornigare jordarter längs ån, förutom i magasinets norra delar, där inläckage av ytvatten sannolikt sker (Midvatten 2009). Dessutom finns det enligt Midvatten AB (2009) utbyte mellan Tevsjön och grundvattenmagasinet genom att det sker ett tydligt grundvattenutflöde vid Tevsjöns norra strand.

Tillrinningsområde och tillrinning till magasinen

Magasinen Sörmon och Tevsjön tillförs vatten från den nederbörd som faller på avlagringarna. Det sker även ett tillflöde av vatten från omgivande mark, berggrund och anslutande vattendrag. Vattendragen vid Sörmon, främst Ljusnan, bedöms kunna stå i kontakt med magasinet och bidrar således till grundvattentillgången i magasinet. Magasinet Tevsjön bedöms stå i begränsad kontakt med Tevån, men det är osäkert om detta utgör ett betydande bidrag till grundvattentillgången.

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

En grov uppskattning av tillrinningen till magasinen från primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden redovisas i tabell 1 för magasinet Sörmon och tabell 2 för magasinet Tevsjön.

Där isälvsavlagringen går i dagen och hela den potentiella grundvattenbildningen tillförs grundvattenmagasinet anges tillrinningsområden som primära. Sekundära tillrinningsområden är områden utanför grundvattenmagasinet där merparten av den potentiella grundvattenbildningen kan tillföras magasinet och dränerande ytvattendrag saknas. De sekundära tillrinningsområden som avgränsats till magasinen har vanligen en begränsad geografisk utbredning. Tertiära tillrinningsområden ovan magasinen finns framför allt angivna där grundvattenbildning endast kan ske i begränsad omfattning. Det gäller framför allt ytor med torv, lera eller silt. Tertiära tillrinningsområden vid sidan av grundvattenmagasinen är områden där kontinuerlig ytvattendränering sker. Sluttningarna ner mot Ljusnans dalgång domineras av morän och berg. Grundvattenbildning från tertiära tillrinningsområden vid sidan av magasinet bedöms ske i relativt liten omfattning.

Midvatten AB (2014) har angett den potentiella grundvattenbildningen till ca 500 mm/år. Värden från SMHI:s vattenwebb anger att den potentiella grundvattenbildningen uppgår till ca 490 mm/år för delavrinningsområdet Mynnar i Ljusnan (SMHI 2022a). I beräkningen av tillrinningen till magasinen har en potentiell grundvattenbildning på 500 mm/år använts.

Uttagsmöjlighet

Begreppet ”potentiell grundvattenbildning” avser den grundvattenbildning som skulle ske inom ett område om hela området vore inströmningsområde. Den potentiella grundvattenbildningen är således grundvattenbildningen per ytenhet inströmningsområde (Grip & Rodhe 2016). De i tabell 1 och 2 redovisade uttagsmöjligheterna är en grov uppskattning av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas med ett rimligt antal standardmässiga brunnskonstruktioner, fördelade på lämpliga platser inom magasinet. I området är den potentiella grundvattenbildningen stor, och begränsningen för grundvattenuttag styrs av magasinets egenskaper.

Uttagsmöjligheten för grundvattenmagasinet Sörmon styrs framför allt av hur stor andel av den uttagbara mängden grundvatten som kommer från inducerat ytvatten från Ljusnan. Det bedöms även kunna ske ett tillskott av grundvatten från berggrunden vid uttag i jordlagren. Midvatten AB (2014) har gjort bedömningen att vid uttag på ca 39 l/s ur magasinet uppgår den inducerade infiltrationen till ca 20 l/s, där ca 13 l/s kommer från jordlagren och 6 l/s från den genomsläppliga berggrunden. Det finns dock stora osäkerheter i beräkningarna. I anslutning till isälvsavlagringen finns områden med mindre genomsläpplighet, som bedöms ingå i magasinet, men med en lägre uttagsklass.

Uttagsmöjligheterna för grundvattenmagasinet Tevsjön bedöms i högre grad styras av grundvattenbildning från nederbörd. En begränsande faktor för uttag kan vara risken för kvalitetspåverkan via läckage av vatten genom jordlager av organiskt material.

Tabell 1. Tillrinning till magasinet och bedömd uttagsmöjlighet. Sörmon

	Yta (km ²)	Potentiell grundvattenbildning *	Tillrinning till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,12	500 mm/år, 15,9 l/s per km ²	1,9
Sekundärt tillrinningsområde	0,15	500 mm/år, 15,9 l/s per km ²	1,4 **
Tertiärt tillrinningsområde	2,3	500 mm/år, 15,9 l/s per km ²	11 ***
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	30–40 l/s		

* Potentiell grundvattenbildning grundas på modelldata per delavrinningsområde från SMHI:s vattenwebb (SMHI 2022a). Osäkerheten i värdet är betydande.

**Bygger på antagandet att 60 % av potentiell grundvattenbildning tillförs magasinet.

***Bygger på antagandet att ca 30 % av potentiell grundvattenbildning tillförs magasinet.

Tabell 2. Tillrinning till magasinet och bedömd uttagsmöjlighet. Tevsjön

	Yta (km ²)	Potentiell grundvattenbildning *	Tillrinning till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,17	500 mm/år, 15,9 l/s per km ²	2,6
Sekundärt tillrinningsområde	0,26	500 mm/år, 15,9 l/s per km ²	2,3 **
Tertiärt tillrinningsområde	0,87	500 mm/år, 15,9 l/s per km ²	2,8 ***
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	15–30 l/s		

* Potentiell grundvattenbildning grundas på modelldata per delavrinningsområde från SMHI:s vattenwebb (SMHI 2022a). Osäkerheten i värdet är betydande.

**Bygger på antagandet att 50–70 % av potentiell grundvattenbildning tillförs magasinet.

***Bygger på antagandet att ca 20–30 % av potentiell grundvattenbildning tillförs magasinet.

Grundvattnets användning

Inom grundvattenmagasinet Sörmon finns det tillstånd för uttag av grundvatten för den kommunala vattenförsörjningen (Mark och miljödomstolen i Östersund, mål nr M1504-14, oktober 2014). Tillståndet medger uttag av i medeltal 3 400 m³ per dygn/år (ca 39 l/s), med ett högsta dygnsuttag av 6 100 m³ (ca 70 l/s). Det finns även ett vattenskyddsområde för Sörmon, beslutat 2020-06-22.

I grundvattenmagasinet Tevsjön har möjligheterna för uttag av grundvatten undersökts av Midvatten AB genom en propumpning under perioden 2019–2021, men SGU har inte tagit del av resultaten från genomförd propumpning. Endast ett fåtal enskilda vattentäkter finns inom grundvattenmagasinen.

Grundvattnets kvalitet

Grundvattenkemiska data för grundvattenmagasinen Sörmon och Tevsjön har inte samlats in av SGU, varken historiskt eller under kartläggningsarbetet. Däremot har grundvattnets kvalitet analyserats i samband med de grundvattenutredningar som Midvatten AB utfört på uppdrag av Härjedalens kommun (Midvatten AB 2009, 2014, 2017). Analysresultat från de provtagningar som utfördes i magasinen under arbetet, och ursprungligen redovisas av Midvatten AB (2009), återges i tabell 3. Tabellen följer i tillämpliga delar SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013). Mer information om aktuella provpunkter och tillgängliga analyser ges i bilaga 7. Provpunkternas geografiska lägen framgår av bilaga 1. En allmän beskrivning av centrala grundvattenkemiska parametrar och processer ges i bilaga 8.

Tabell 3. Sammanställning av samtliga tillgängliga analysresultat på uttagna prover från grundvattenmagasinen Sörmon och Tevsjön. För mer information om respektive provpunkt och referenser kopplade till denna, hänvisas läsaren till bilaga 1, 5 och 7. Sammanställningen följer i tillämpliga delar klassindelningen i SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013) och redovisningen har färgkodats därefter (Klass 1 = blå, Klass 2 = grön, Klass 3 = gul, Klass 4 = orange, Klass 5 = röd). Klassindelningens innebörd skiljer sig åt mellan parametrar. Höga halter representeras i regel av högre men undantag finns (t.ex. för parametern alkalinitet). Där rapporteringsgräns är så pass hög att en tillståndsklass inte kan anges, färgkodas cellen i grått. För några värden anges ”<” vilket innebär att en halt ligger under rapporteringsgräns.

Parameter	Enhet	Grundvattenmagasinet Sörmon				Grundvattenmagasinet Tevsjön				
		Rb0905	Rb0917	Rb0918	Rb0919	Rb0912	Rb0913	Rb0914	Rb0903	Rb0915
Tidpunkt		2009-09-29	2009-09-29	2009-09-30	2009-09-30	2009-09-29	2009-09-29	2009-09-29	2009-09-29	2009-09-29
pH		8,4	8,5	8,5	8,4	8,4	8,1	8,3	7,9	8,1
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	120	110	120	130	110	79	140	41	40
Kolsyra aggressiv, CO ₂	mg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
COD _{Mn}	mg O ₂ /l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Färg	mg Pt/l	5	15	5	5	<5	<5	<5	<5	<5
Turbiditet	FNU	0,63	1,8	0,74	0,73	0,31	1,1	0,41	1	0,25
Konduktivitet	mS/m	23,7	23,1	24,8	27,1	21,8	16,3	24,4	10,3	9,4
Sulfat	mg/l	4,8	3,7	6,9	12	4,5	3,5	4,5	2,7	2,6
Ammonium	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Nitrat	mg/l	1,28	0,62	0,62	0,93	<0,4	<0,4	0,84	0,49	0,49
Nitrit	mg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Aluminium	mg/l	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Järn	mg/l	0,08	0,19	0,11	0,12	0,05	0,09	0,06	0,09	<0,05
Mangan	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koppar	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorid	mg/l	<0,1	<0,1	0,18	0,25	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fosfat	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kalcium	mg/l	26	25	29	35	25	19	29	10	10
Kalium	mg/l	2	<2	3	3	<2	<2	2	<2	<2
Magnesium	mg/l	14	14	11	12	12	8,2	13	4,5	4,2
Natrium	mg/l	1,7	1,6	2,8	2,5	1,5	1,7	1,7	1,8	1,4
Totalhårdhet	dH	6,8	6,7	6,6	7,6	6,2	4,5	7	2,4	2,4

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

Naturligt förekommande ämnen

Grundvattenkemin i magasinerna Sörmon och Tevsjön verkar tämligen stabil. Analyserade parametrar tycks ha relativt låg variation av halter mellan provpunkter. Variationer bedöms dock kunna förekomma lokalt, framför allt via samspelet mellan grundvatten och ytvatten i magasinerna.

Analysresultaten från provtagningsplatserna uppvisar en kemisk karaktär på grundvattnet med generellt sett högt pH, hög till måttligt hög alkalinitet och medelhård till mjuk totalhårdhet. Halterna av metaller, saltjoner och näringsämnen är låga eller mycket låga. Där grundvattnet är medelhårt beror det till stor del på en hög magnesiumhalt. Orsaken till att analyserna från tre rör i grundvattenmagasinet Tevsjön (Rb0913, Rb0903 och Rb0915) uppvisar ett grundvatten med något lägre alkalinitet och totalhårdhet bedömde Midvatten AB (2009) sannolikt vara en influens från Tevån. Midvatten AB angav även att viss skillnad i grundvattnets kemiska karaktär över eller under finsedimentskikt inte kunde uteslutas.

Att döma av halterna av de redoxkänsliga ämnena järn, mangan och sulfat, som tenderar att reagera med syre, tycks grundvattnet i båda magasinerna generellt sett vara väl syresatt. Syreförbrukning relaterar, utöver halterna av redoxkänsliga ämnen, till mängden organiskt material i vattnet, som under nedbrytningsprocessen konsumerar syre. I tabell 3 representeras mängden organiskt material i vattnet av parametern COD_{Mn} (kemisk syreförbrukning), som mestadels uppvisar låg halt i magasinerna.

I tabell 3 redovisas inga halter av klorid, arsenik eller tungmetaller. I de prover som togs av Midvatten AB (2009) utfördes inte dessa analyser, förutom i magasinet Tevsjön, där parametern klorid analyserades. Resultatet redovisas grafiskt i Midvattens rapport (Midvatten AB 2009). Mätningarna visade på mycket låga halter av klorid.

Mänsklig påverkan

Sörmon

Grundvattenmagasinet Sörmon ingår i en inom vattenförvaltningen utpekad grundvattenförekomst, benämnd WA70949956. Enligt VISS, Vatteninformationssystem Sverige (Länsstyrelsen 2022), har Länsstyrelsen i Jämtlands län bedömt förekomstens kemiska status som god med tillförlitlighetklassning medel. Detta eftersom inga påverkanskällor med negativ påverkan på grundvattenkvaliteten har identifierats utifrån en medelmässigt god tillgång på data. Riskbedömning för förekomsten saknas.

I utredningen av Midvatten AB (2017) anges att vissa svaga indikationer på tillförsel av ämnen såsom näringsämnen förekommer till grundvattenmagasinet Sörmon, men att halterna är låga och späds ut. En riskfaktor för vattenkvaliteten bedöms kunna utgöras av inducering av vatten från Ljusnan, då stora uttag görs vid vattentäkt. En stor ökad tillförsel av ytvatten skulle kunna medföra lägre pH och alkalinitet, samt lägre halter av baskatjoner (såsom kalcium, magnesium, natrium och kalium) och anjoner (såsom klorid och sulfat) i grundvattnet. Dessutom skulle halten av organiskt material kunna öka i grundvattnet. Då magasinet i dag tycks vara väl syresatt är förutsättningarna för nedbrytning av organiskt material goda, men på sikt skulle en stor ytvatteninducering kunna leda till en lägre syresättningsgrad. Detta skulle i sin tur kunna ge ökade järn- och manganhalter i grundvattnet. Det finns en risk att även andra ämnen, som t.ex. mikroorganismer, skulle kunna tillföras magasinet Sörmon via inducering av vatten från Ljusnan.

Tevsjön

Grundvattenmagasinet Tevsjön är inte utpekad som grundvattenförekomst i förvaltningscykel 4, 2022–2027. Som ett resultat av den grundvattenkartläggning som beskrivs i denna rapport kommer en grundvattenförekomst motsvarande magasinet att föreslås till nästkommande förvaltningscykel.

Precis som för magasinet Sörmon finns det en risk att större uttag från magasinet Tevsjön leder till en inducering av ytvatten som kan påverka grundvattnets kvalitet negativt, i detta fall från Tevån (Midvatten AB 2009). Det kan även finnas en risk för kvalitetspåverkan via de skikt av organiskt material som finns i jordprofilen i magasinet. De specifika förändringar i halter som kan uppstå i samband med dessa risker beskrivs närmare under avsnittet för Sörmon.

Utifrån mätningar av klorid, bedömde Midvatten AB (2009) även att viss spridning av kalciumklorid från dammbekämpning, alternativt natriumklorid i sand, kan ske till magasinet från grustaget. Halterna är dock mycket låga och utspädning sker via vattnet från Tevån.

Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinen

Magasinen ligger i den del av Sverige där stora förändringar av grundvattenförhållanden kan förväntas. Nederbörden i området förväntas öka vintertid, samtidigt som perioden med snö förväntas bli kortare på grund av högre temperatur. Enligt utsläppsscenario RCP 8.5 (som innebär fortsatt ökande växthusgasutsläpp och en strålningsdrivning på 8,5 W/m² år 2100) beräknas i genomsnitt medeltemperaturen i Jämtlands län öka med ca 4,9 grader och nederbörden med ca 15 mm/månad till 2070–2100, jämfört med referensperioden 1970–2000 (SMHI 2022b). Som konsekvens beräknas den potentiella grundvattenbildningen öka med 6 mm/månad (ca 17 %) (SMHI 2022c). Rodhe (2009) angav att grundvattenbildningen skulle kunna komma att öka med ca 5–10 % till 2071–2100, jämfört med referensperioden 1961–1990.

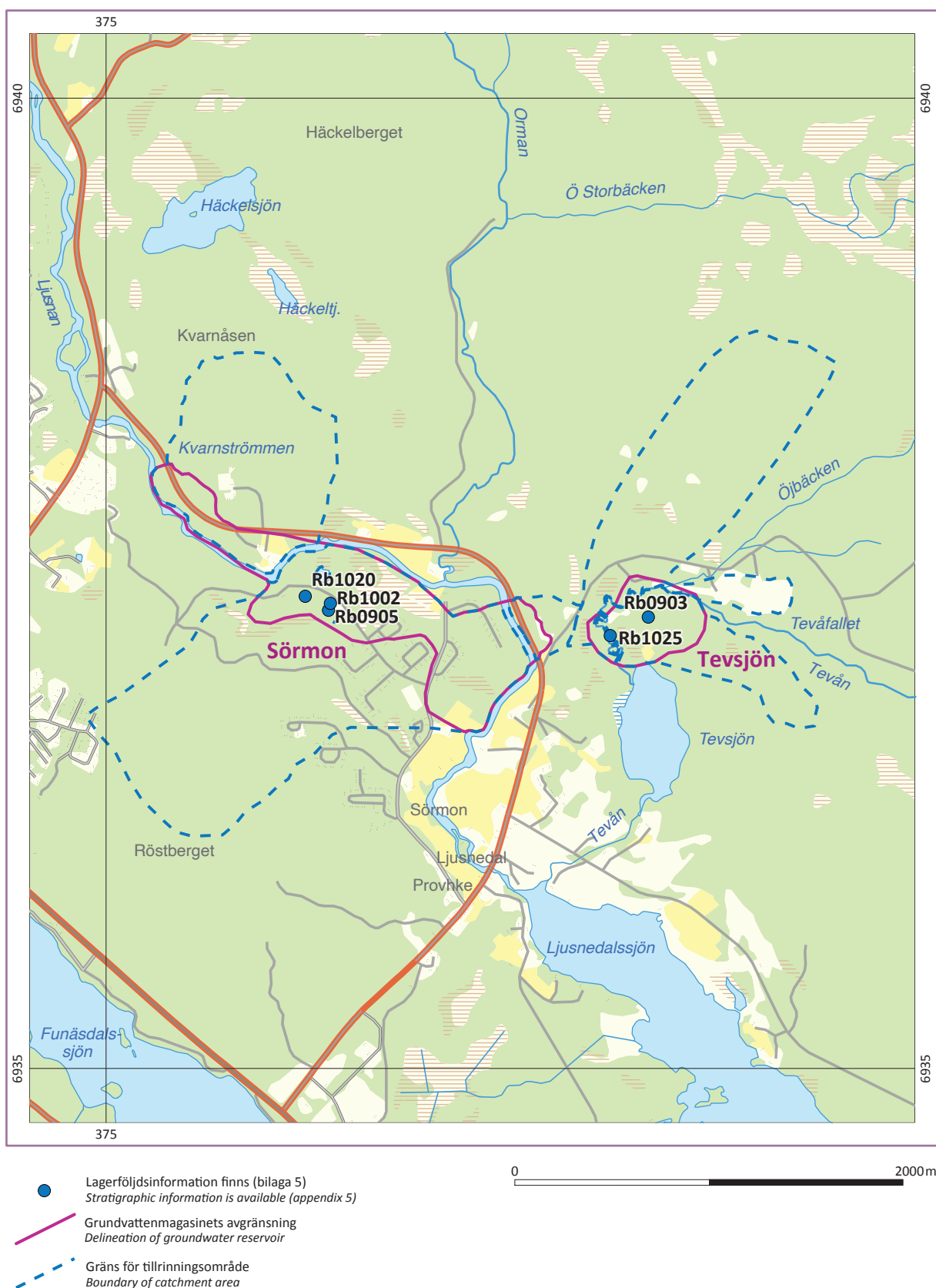
Jämtlandsfjällen är även ett av Sveriges mest utsatta riskområden avseende ras, skred, erosion och översvämning (SGI & MSB 2021), vilket kan få negativa effekter för grundvattnets kvalitet. För de delar av grundvattenmagasinen som har ett utbyte med ytvatten kan även mängden organiskt material komma att öka i framtiden, i och med brunifieringen av ytvattendrag. Detta gäller framför allt om uttag genererar en stor inducerad infiltration.

Referenser

- Blomdin, R., Peterson Becher, G., Smith, C., Regnéll, C., Öhrling, C., Goodfellow, B. & Mikko, H., 2021: Beskrivning till geomorfologiska kartan Jämtlands län. *Sveriges geologiska undersökning K 705*, 57 s.
- Länsstyrelsen, 2022: VISS, Vatteninformationssystem Sverige, Länsstyrelsen. <viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA70949956> åtkommen den 5 april 2022.
- Midvatten AB, 2009: Härjedalens kommun. Funäsdalens vattenförsörjning. Inledande grundvattenundersökningar vid Svallmyren, Sörmon, Tevsjön och Berget. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 9036, 91 s.
- Midvatten AB, 2014: Härjedalens kommun. Funäsdalens vattenförsörjning. Grundvattenundersökningar etapp II, Sörmon. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11067, 112 s.
- Midvatten AB, 2017: Härjedalens kommun. Vattentäkt Sörmon. Teknisk beskrivning för vattenskyddsområde. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11053, 46 s.
- Pousette, J., Thunholm, B., Rurling, S. & Gierup, J. 2003: Beskrivning till kartan över grundvatten i Jämtlands län. *Sveriges geologiska undersökning Ah 21*, 64 s.
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J. & Pers, C., 2006: Grundvattenbildning i svenska typjordar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, *Report Series A No. 66*, 20 s.
- Rodhe, A., Lindström, G., Dahnée, J., 2009: Grundvattennivåer i ett förändrat klimat. Slutrapport från SGU-projektet ”Grundvattenbildning i ett förändrat klimat”, SGU:s diarienummer 60-1642/2007. Institutionen för Geovetenskaper, Uppsala universitet och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, 31 s.
- SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten. *SGU-rapport 2013:01*. Sveriges geologiska undersökning, 238 s.
- SGU, 2021a: Jordarter 1:25 000–1:100 000 – databas. Funäsdalen. 2021-08-30.
- SGU, 2021b: Berggrund 1:50 000–1:250 000 – databas. Funäsdalen. 2021-08-30.
- SGU, 2023: Brunnar – databas, Funäsdalen. 2023-02-23.
- SGI & MSB, 2021: Riskområden för ras, skred, erosion och översvämning. Redovisning av regeringsuppdrag enligt regeringsbeslut M2019/0124/Kl. Statens geotekniska institut och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 204 s.
- SMHI, 2022a: Modelldata per område, SMHI och Havs- och vattenmyndigheten. <[www.vattenwebb.smhi.se/modelarea](http://vattenwebb.smhi.se/modelarea)> åtkommen den 19 april 2022.
- SMHI, 2022b: Fördjupad klimatscenariotjänst, SMHI. <www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/jamtlands_lan/medeltemperatur/rcp85/2071-2100/year/anom> åtkommen den 31 januari 2023.
- SMHI, 2022c: Fördjupad klimatscenariotjänst, SMHI. <www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/hyd/ovre_ljusnan/effektivnederbord/rcp85/2071-2100/year> åtkommen den 31 januari 2023.
- Öhrling, C., Mikko, H., Peterson-Becher, G. & Regnéll, C., 2021: Meteorite crater re-interpreted as iceberg pit in west-central Sweden. *GFF 143(1)*, 84–91.

BILAGA 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinen

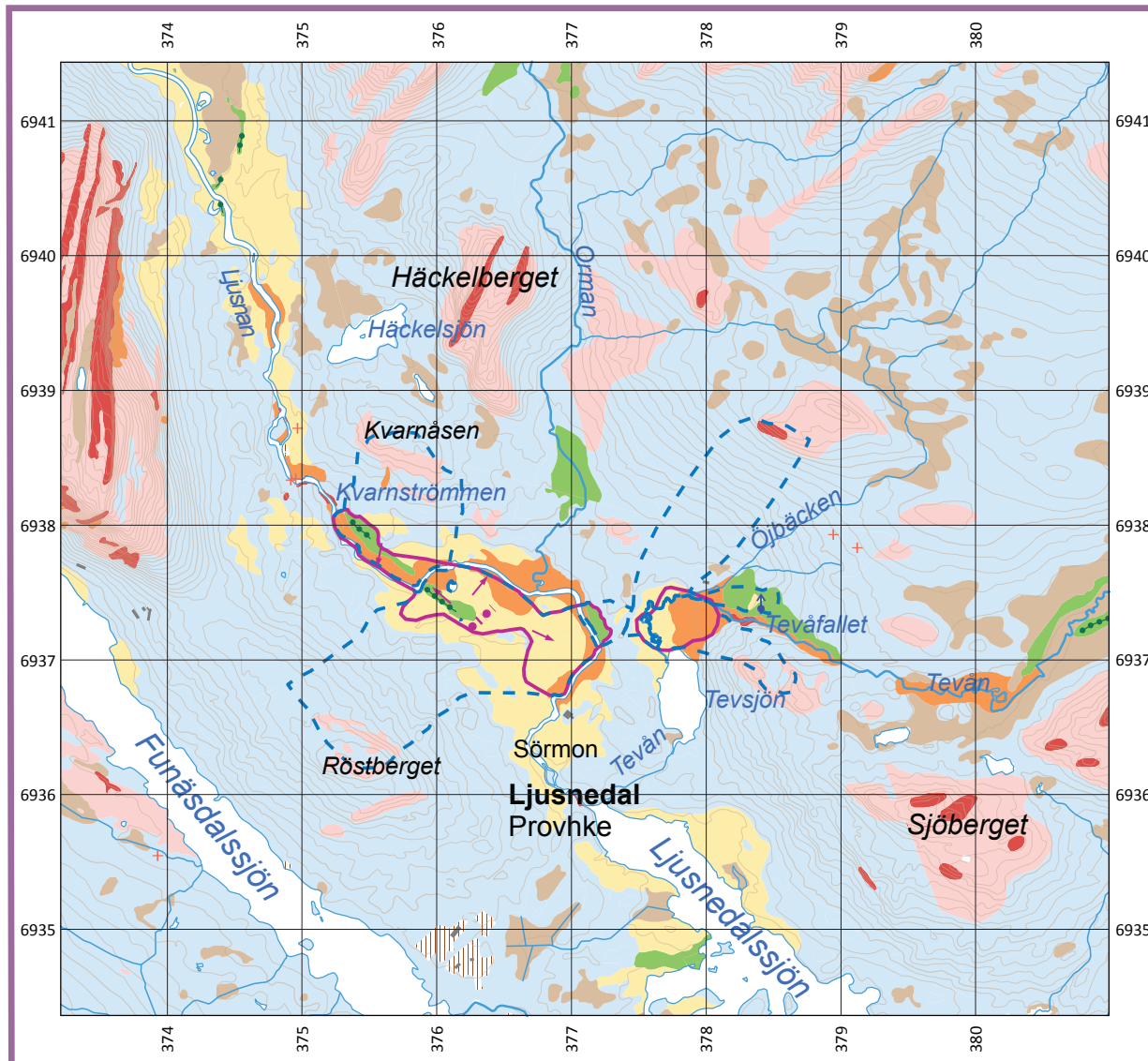


Grundvattenmagasinen Sörmon och Tevsjön

K 753

Bilaga 2. Grundvattenmagasinen

SGU Sveriges
geologiska
undersökning



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

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

Jordartsinformation ur SGU:s jordartsgeologiska databas

0 5 km
Skala 1:50 000

Huvudkontor/Head Office:

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

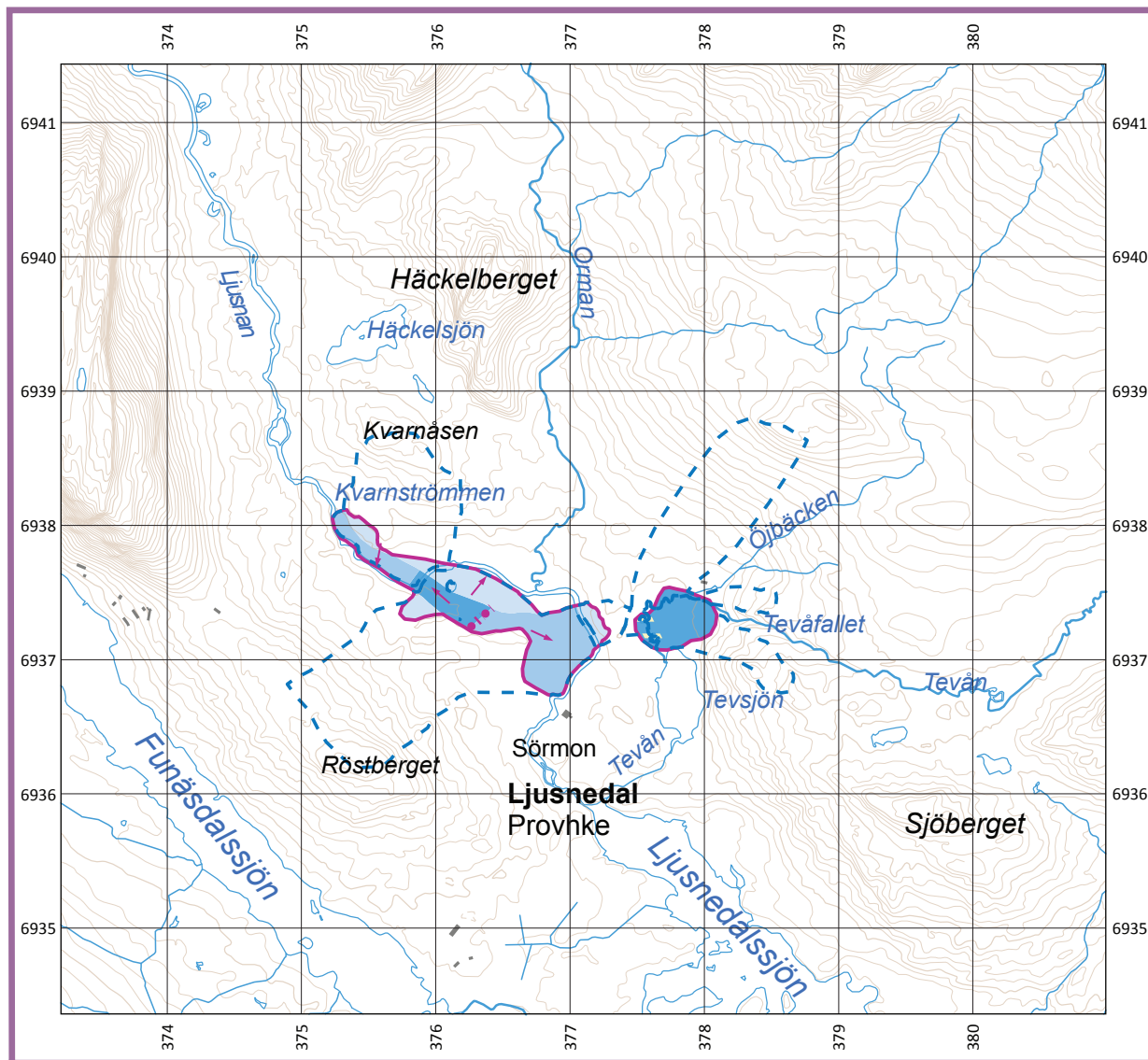
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

Grundvattenmagasinen Sörmon och Tevsjön

K 753

Bilaga 3. Bedömda uttagsmöjligheter

SGU Sveriges
geologiska
undersökning



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

- 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 1–5 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
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 25–125 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 25–125 l/s

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 Sörmon och Tevsjön

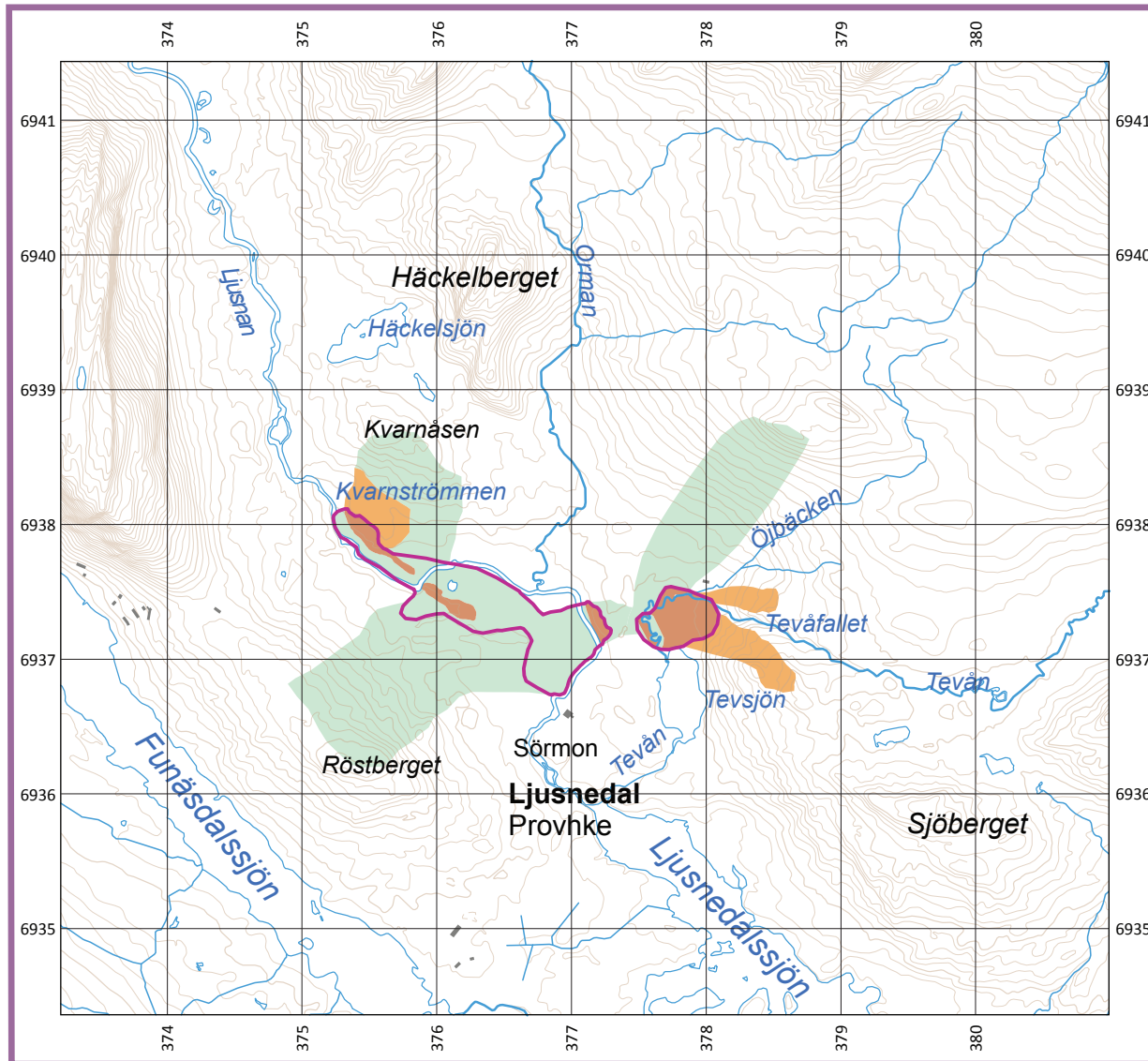
K 753

Bilaga 4. Tillrinningsområden

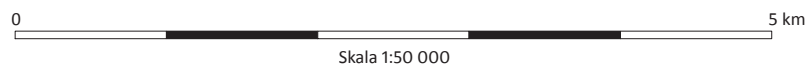
SGU Sveriges
geologiska
undersökning

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

För förklaring av tillrinningsområden se bilaga 6



Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag © 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 anges i SWEREF 99 TM, höjder anges i RH 2000 om inget annat anges.

Grundvattenmagasinet Sörmon

Namn: Rb0905

Utförare: Midvatten

Databas-id: MLZ2019061310

Typ: spets

Koordinater: N 6 937 361, E 376 147

0–2 m	sand
2–4 m	siltig sand
4–6 m	något siltig sand
6–8 m	något. grusig sand
8–12 m	sandigt grus
12–13 m	sten, sandigt grus
13–15 m	sandigt grus

Block eller berg.

Kommentar: Grundvattennivå 2009-10-28:

9,29 m under röröverkant.

Namn: Rb1002

Utförare: Midvatten

Databas-id: MLZ2019061702

Typ: spets

Koordinater: N 6 937 397, E 376 156

0–4 m	silt
4–10 m	grusig sand
10–12 m	grusig mellansand
12–15 m	grusig sand

Block eller berg.

Kommentar: Grundvattennivå 2010-06-28:

7,9 m under röröverkant.

Namn: Rb1020

Utförare: Midvatten

Databas-id: MLZ2019061802

Typ: spets

Koordinater: N 6 937 433, E 376 027

0–6 m	silt
6–8 m	siltig sand
8–10 m	grusig sand
10–13 m	grus
13–15 m	grovsandigt grus
15–17 m	sandigt grus

Okänt avslut.

Kommentar: Grundvattennivå 2010-08-17:

9,83 m under röröverkant.

Grundvattenmagasinet Tevsjön

Namn: Rb0903

Utförare: Midvatten

Databas-id: MLZ2019061310

Typ: spets

Koordinater: N 6 937 326, E 377 795

0–2 m	sten, sandigt grus
2–4 m	sandigt grus
4–6 m	siltig sand
6–12 m	grusig sand
12–14 m	sandigt grus

Friktionsstopp

Kommentar: Grundvattennivå 2009-10-28:

2,59 m under röröverkant.

Namn: Rb1025

Utförare: Midvatten

Databas-id: MLZ2019061807

Typ: spets

Koordinater: N 6 937 230, E 377 599

0–2 m	siltig grusig sand
2–4 m	grusig sand
4–6 m	silt, gyttja grusig sand
6–8 m	något grusig mellansand
8–10 m	grusig sand
10–11 m	gyttjig grusig sand
11–12 m	gyttja
12–14 m	gyttjig finsandig mellansand
14–16 m	något sandig siltig finsand
16–19 m	finsandig silt
19–20 m	grusig sand
20–24 m	något grusig sandig mellansand
24–28 m	grusig sand
28–30 m	grusig sand

Friktionsstopp

Kommentar: Grundvattennivå 2010-08-18:

0,29 m under röröverkant. Något artesiskt vattentryck.

BILAGA 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Tillrinningsområde

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

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

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

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

BILAGA 7

Övergripande förutsättningar avseende provpunkter och analyser

Grundläggande information avseende aktuella provpunkter

Provpunkt	Provtagningsplats	Översiktliga hydrogeologiska förhållanden	Mark-användning	Intagsdjup prov (m u.m.y.)	Omättade zonens mäktighet (m)
Rb0905	Grundvattenrör	Sandigt grus	Materialtäkt, skog	ca 14,5	5–10
Rb0917	Grundvattenrör	Grusig sand	Materialtäkt, skog	ca 12	0–5
Rb0918	Grundvattenrör	Grusig sand	Skog	ca 12,5	0–5
Rb0919	Grundvattenrör	Grusig sand	Skog	ca 13,5	0–5
Rb0912	Grundvattenrör	Grusig sand	Skog, myr	ca 15	0
Rb0913	Grundvattenrör	Grusig sand	Skog, myr	ca 9	0
Rb0914	Grundvattenrör	Grusig sand	Skog	ca 13	0–5
Rb0903	Grundvattenrör	Sandigt grus	Skog	ca 12,5	0–5
Rb0915	Grundvattenrör	Sandigt grus	Skog	ca 8	0–5

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt

Provpunkt	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
Rb0905	1	2009-09-29	Midvatten AB 2009	Provtagning i samband med kommunal grundvattenutredning.
Rb0917	1	2009-09-29	Midvatten AB 2009	Provtagning i samband med kommunal grundvattenutredning.
Rb0918	1	2009-09-30	Midvatten AB 2009	Provtagning i samband med kommunal grundvattenutredning.
Rb0919	1	2009-09-30	Midvatten AB 2009	Provtagning i samband med kommunal grundvattenutredning.
Rb0912	1	2009-09-29	Midvatten AB 2009	Provtagning i samband med kommunal grundvattenutredning.
Rb0913	1	2009-09-29	Midvatten AB 2009	Provtagning i samband med kommunal grundvattenutredning.
Rb0914	1	2009-09-29	Midvatten AB 2009	Provtagning i samband med kommunal grundvattenutredning.
Rb0903	1	2009-09-29	Midvatten AB 2009	Provtagning i samband med kommunal grundvattenutredning.
Rb0915	1	2009-09-29	Midvatten AB 2009	Provtagning i samband med kommunal grundvattenutredning.

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 svavelhaltiga fossila bränslen tillfördes nederbörden under andra halvan av 1900-talet svavelsyra, som bidrog till ökad sulfathalt och tillskott av vätejoner som bidrog 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 alkalinitet räknat i ekvivalenter. Alkaliniteten, som är ett mått på grundvattnets förmåga att motstå försurning, utgörs inom de normala pH-intervallen av vätekarbonat (HCO_3^-).

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

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

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

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

Höga nitrathalter beror praktiskt taget enbart på mänsklig påverkan. Problem med höga halter i grundvatten förekommer i jordbruksområden med genomsläppliga jordar, särskilt i jordgrundvatten. Även avloppsinfiltration kan bidra till förhöjda nitrathalter. I djupare grundvatten kan nitrathalten under syrefattiga förhållanden sänkas genom att mikrobiell denitrifikation omvandlar nitrat till kvävgas.

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.