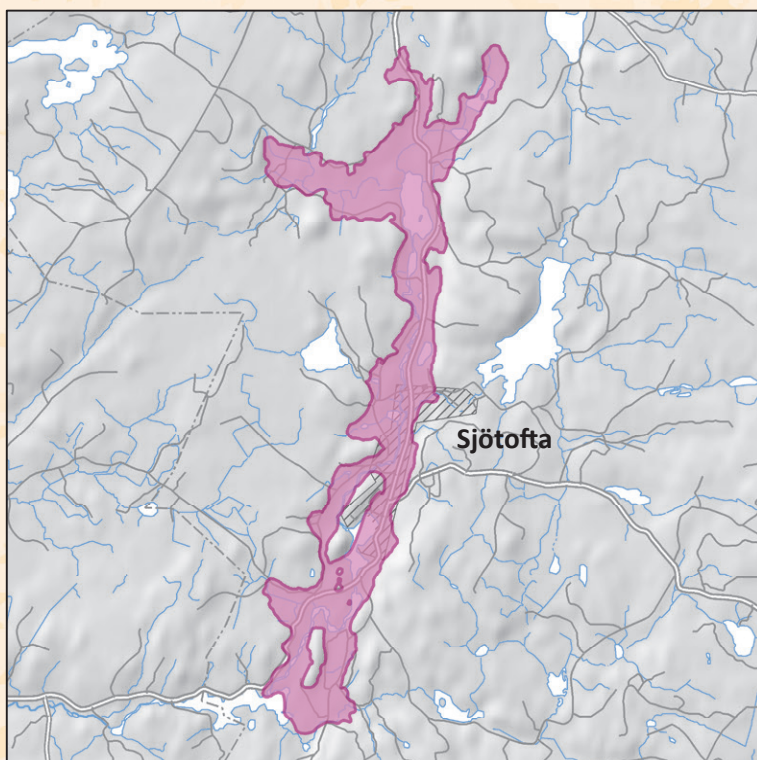


K 723

Grundvattenmagasinet Sjötofta

Lars-Ove Lång, Åsa Lindh
& Elisabeth Magnusson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-89421-36-3

Författare: Lars-Ove Lång, Åsa Lindh och Elisabeth Magnusson
Granskad av: Mattias Gustafsson
Ansvarig enhetschef: Mats Wallin
Redaktör: Åsa Gierup, SGU och Jeanette Bergman Weihed, Tellurit AB
Utgivningsår: 2022

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

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Sjötofta	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Underlag	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	7
Anslutande ytvattensystem	7
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	7
Uttagsmöjlighet	8
Grundvattnets användning	8
Grundvattnets kvalitet	9
Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet	9
Referenser	11

Bilaga 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet

Bilaga 2

Grundvattenmagasin

Bilaga 3

Tillrinningsområden

Bilaga 4

Tillrinningsområden

Bilaga 5

Exempel på lagerföljder

Bilaga 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Bilaga 7

Övergripande förutsättningar avseende provpunkter och analyser

Bilaga 8

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

GRUNDVATTENMAGASINET SJÖTOFTA

Författare: Lars-Ove Lång, Åsa Lindh & Elisabeth Magnusson

Kommun: Tranemo

Län: Västra Götaland

Vattendistrikt: Västerhavet

Databas-id: 250500051

Grundvattenförekomst: en del av WA59571854 (Tranemo)

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Sjötofta är utsträckt i nord–sydlig riktning i Holmåns dalgång i södra delen av Tranemo kommun. Magasinet inryms i en isälvsavlagring som främst består av sand. Isälvsavlagringen fyller ut dalgången och det finns talrikt med åsar. Magasinet är ca 8 km långt och ytan drygt 5 km². Grundvattenmagasinet är av stort värde eftersom grundvatten från magasinet används i den kommunala dricksvattenförsörjningen.

Förutsättningar för inducering av ytvatten från sjöar och vattendrag vid grundvattenuttag finns inom stora delar av magasinet. De bästa uttagsmöjligheterna bedöms finnas inom orten Sjötofta och dess omgivning, med uttagsmöjligheter inom den lägsta delen av intervallet 25–125 l/s. I magasinets nordligaste och sydligaste delar bedöms uttagsmöjligheten vara inom intervallet 5–25 l/s. Inom en liten del av magasinet söder om Sjötofta, är bedömningen att den mättade zonen är mycket liten och för denna del anges uttagsmöjligheten till 1–5 l/s.

Inledning

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

Sammanställningen har utförts 2018–2020 inom ramen för SGU:s kartläggning av grundvattenmagasin inom Västerhavets vattendistrikt (projekt-id: 83024). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGU:s kundtjänst.

Underlag

Tidigare undersökningar

Sammanställning av hydrogeologisk information har utförts av Sweco (2016) vid framtagande av förslag för vattenskyddsområde för Sjötofta kommunala vattentäkt. Befintlig geologisk och hydrogeologisk information från SGU, t.ex. kartor, utredningar och analysprotokoll (bl.a. SGU:s brunnsarkiv, Vattentäktsarkivet, källarkiv och databaser för grundvattennät och miljöövervakning) har använts vid sammanställningen. Bland underlagen ingår den hydrogeologiska översiktskartan (Engqvist & Müllern 1998). Grundvattenförekomsten är tidigare avgränsad i Vatteninformationssystem Sverige, VISS, (Länsstyrelsen 2020). Magasinets nya avgränsning avviker dock från grundvattenförekomstens. Grundvattenförekomsten kommer att föreslås bli justerad i VISS, så att förekomstens avgränsning blir densamma som magasinets.

Kompletterande undersökningar

SGU har 2018 genomfört fältrekognosering inom grundvattenmagasinet, men inte utfört nya fältundersökningar. Exempel på lagerföljder från tidigare utförda borrhningar redovisas i bilaga 5. Geografiska lägen för dessa framgår av bilaga 1.

Grunddata från fältundersökningarna har lagrats i SGU:s databaser. En hydrogeologisk databas över 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, 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 SGU:s kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

Grundvattenmagasinet Sjötofta är utsträckt i nordsydlig riktning i en isälvsavlagring i Holmåns dalgång. Magasinet är ca 8 km långt och ytan drygt 5 km². Det avslutas i söder vid Mon, ca 2 km söder om Sjötofta. Isälvsavlagringen fyller ut dalgången och det finns många åsar. Det förekommer framför allt i den södra delen ett flertal uppstickande berg- och moränpartier som omgärdas av isälvsavlagringen. Hela magasinet ligger under nivån för den högsta kustlinjen efter den senaste nedisningen.

I den norra delen av magasinet utvidgar sig isälvsavlagringen mot väster till Hunnabo, där Lillån i norr rinner in i magasinet och får namnet Hunnaboån. Det saknas information om jorddjup i isälvsavlagringen från denna norra del av magasinet. Terrängen består främst av relativt plan mark, men åsar och kullar förekommer.

Söder om Holmsjön smalnar isälvsavlagringen av i dalstråket. En ås löper genom dalen och framträder med tydlig ryggform på vissa platser. Från Sävshult finns resultat av brunnborrningar i SGU:s brunnarkiv. I en av dessa anges 15 m grus på berg och i en annan att jorddjupet är 18 m.

Vid Sjötofta finns en kommunal vattentäkt. Inför anläggande av ny vattentäkt utfördes tre undersökningsborrningar i isälvsavlagringen till djup mellan 11 och 22 meter (Sweco 2016). Mellansand och grovsand konstaterades vara dominerande kornfraktioner.

Utmed den nord-sydgående landsvägen genom orten Sjötofta finns jorddjupsuppgifter från 10 brunnborrningar i SGU:s brunnarkiv. Jorddjupen varierar mycket, mellan 4 m och 31 m, varav fyra borrhningar är över 20 m. Det är också stora skillnader i jorddjup på korta avstånd. Det finns således vid Sjötofta en mycket omväxlande underliggande berggrundstopografi. Lagerföljder i jord från två brunnborrningar i Sjötofta med beteckningarna 904110715 och 909137788 redovisas i bilaga 5. Jordlagren är i dessa två brunnborrningar 17 m respektive 31 m djupa. Resultaten visar att sand dominerar i jordprofilerna. I övriga protokoll från brunnborrningar i Sjötofta framgår det oftast att jordlagren består av sand och sten, men även morän anges. Det visar på en skiftande karaktär hos isälvsavlagringen, men också att det kan finnas en del morän mellan isälvsavlagringen och underliggande berg.

Sydost om Stomsjön är jorddjupet i två brunnborrningar 6 m respektive 2,5 m. Dessa ligger några meter över Stomsjöns nivå. Berg och morän är insprängt i isälvsavlagringen sydväst om Stomsjön och avlagringen i området har sannolikt en liten mäktighet (fig. 1).

Längst i söder vid Mon är isälvsavlagringen sammanhängande. Jorddjupet är relativt stort, 17 m respektive 26 m i två brunnborrningar. Den senare av dessa borrhningar med beteck-



Figur 1. Skärning i isälvsavlagringen sydväst om Stomsjön. Sammansättningen är grovkornig. Djupet till berggrunden är här litet. Foto: Åsa Lindh, SGU.



Figur 2. Skärning i grustäkt vid Mon i magasinets sydligaste del. Isälvsavlagringen har en grovkornig sammansättning av sten, grus och sand. Foto: Lars-Ove Lång, SGU.

ning 918572742 är redovisad i bilaga 5. Sand dominerar även i dessa borrhningar. Grovkornigt isälvs sediment finns också i denna södra del (fig. 2).

Berggrunden i området utgörs huvudsakligen av starkt omvandlade migmatitiska gnejser av en typ som täcker stora delar av sydvästra Götaland. Sammansättningen är huvudsakligen granodioritisk till granitisk och färgen varierar från röd till grå. Även mörkare mer glimmerrika, monzodioritiska gnejser kan förekomma. Gnejserna är vanligen ådrade och både röd granitisk ådring och blekrosa pegmatitisk ådring förekommer. Det finns även yngre pegmatitgångar som klipper av gnejsigheten. I området uppträder mindre massiv av amfibolit eller granatamfibolit. Den generella riktningen på gnejsigheten är undulerande, men i huvudsak ost–västlig. Grundvattenmagasinet följer ett sprött lineament eller deformationszon som har en ungefärlig riktning på nord–syd till nordnordost–sydsydväst. (Lena Lundqvist, SGU, muntlig kommunikation, 2021-01-27).

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Sjötofta är i sin helhet öppet för grundvattenbildning. Två korta rörliga grundvattendelare utgör gränsen i norr mellan magasinet och grundvattenmagasinet Ambjörnarp (Lång m.fl. 2022). Isälvsavlagringen som magasinet är beläget i domineras av sand, men grus och sten förekommer också enligt den information som funnits tillgänglig från i första hand brunnsprotokoll. Det finns således bra förutsättningar för lagring av grundvatten.

Grundvattnets strömningsriktning är mot söder förutom i den nordvästra delen vid Hunnabo, där strömningen följer Hunnaboån mot öster.

Det är vanligt med åsryggar samt kullar och andra egenformer inom isälvsavlagringen. Åsarna antas vara uppbyggda av isälvs sediment, medan kullar med isälvs sediment på ytan i vissa fall kan ha en kärna av berg eller morän och berg. Det kan vara fallet bland annat kring Sjötofta, men även inom andra delar av magasinet. Det innebär osäkerheter vid bedömning av den omättade zonens mäktighet. Förutsatt att höjdformer helt utgörs av isälvs sediment kan den omättade zonens mäktighet översiktligt antas motsvara den höjd kullen har mot en närliggande flack omgivning, eller vara något större. Den kan vara något mindre än höjden om utströmning av grundvatten sker till sådant lågt beläget område. Den omättade zonen antas oftast vara mycket liten i flacka områden. Vattendragens och sjöarnas nivå motsvarar grundvattennivån på platsen, vilket också gäller torvytorna. I den sydvästra delen bedöms den omättade zonen vara liten eller saknas helt. Det kan också vara fallet även inom andra delar av magasinet, med uppstickande berg eller morän som täcks av isälvs sediment.

Den mättade zonens mäktighet i olika delar av magasinet kan grovt bedömas utifrån uppgifter om jorddjup samt yt- och grundvattennivåer. En mättad zon på 20–25 m finns vid Sjötofta och Mon och kan lokalt uppträda även på andra platser. En uppskattning är att mättad zon mellan 5 och 10 m ofta förekommer, men att variationerna är mycket stora.

Anslutande ytvattensystem

Grundvattenmagasinet ligger inom Ätråns avrinningsområde. Lillån rinner in i magasinet Sjötofta i dess nordvästra del och byter vid Hunnabo namn till Hunnaboån. Efter passagen genom Holmsjön byter vattendraget åter namn till Holmån. Holmån rinner från Holmsjön söderut genom magasinet med utlopp i Stomsjön. Ån byter åter namn till Sävaredsånen nedströms Stomsjön.

Isälvsavlagringen har en grovkornig sammansättning och den hydrauliska kontakten mellan magasinet och vattendragen bedöms vara god. Detsamma antas gälla för kontakten mellan sjöarna inom magasinet. Det finns därför vid grundvattenuttag i magasinet i närheten av ytvatten, en god potential för inducering.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Grundvattenmagasinet tillförs vatten dels från den nederbörd som faller på avlagringen, dels genom tillrinning från omgivande berg- och morän terräng. Tillskott av vatten till magasinet kan även komma från den underliggande berggrunden. Grundvattenmagasinets tillrinningsområde har avgränsats översiktligt (bilaga 4) och indelats i kategorierna primärt, sekundärt och tertiärt tillrinningsområde enligt principer som framgår av bilaga 6. En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinet från de primära, sekundära och tertiära tillrinningsområdena redovisas i tabell 1.

Där isälvsavlagringen går i dagen anges tillrinningsområdet som primärt. Sekundära tillrinningsområden är områden utanför grundvattenmagasinet där den effektiva nederbörden kan tillföras magasinet och dränerande ytvattendrag saknas. Hur stor del av den beräknade

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd *	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	4,68	591,1 mm/år 18,7 l/s per km ²	88 l/s
Sekundärt tillrinningsområde	2,99	537,3 mm/år 17,04 l/s per km ²	41 l/s **
Tertiärt tillrinningsområde	9,96	537,3 mm/år 17,04 l/s per km ²	17 l/s ***
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	25–125 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 80 % av effektiv nederbörd infiltrerar i magasinet.

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

naturliga grundvattenbildningen som kan komma grundvattenmagasinet till godo från sekundära tillrinningsområden har uppskattats till 80 % (tabell 1).

Tertiära tillrinningsområden finns inom magasinets avgränsning framför allt markerade där grundvattenbildning endast kan ske i mycket begränsad omfattning. Inom magasinet gäller detta främst torvområden med viss utbredning. Som tertiära tillrinningsområden anges också omgivande tillrinningsområden utmed dalsidorna, varifrån kontinuerlig ytvattendränning sker. Det finns ett antal bäckar som rinner från dessa omgivande högre belägna tertiära tillrinningsområden och genom magasinet och når Holmån. Infiltration till grundvattenmagasinet av detta vatten bedöms ske i mycket liten omfattning.

Uttagsmöjlighet

Den i tabell 1 redovisade uttagsmöjligheten är en grov uppskattning av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas med ett rimligt antal standardmässiga brunnskonstruktioner, fördelade på lämpliga platser inom magasinet. Uttagsmöjligheten styrs av tillgången på vatten och magasinets egenskaper, framför allt mäktigheten på jordlager med bra lagringsmöjlighet för vatten.

Uttagsmöjligheterna inom magasinet antas variera främst utifrån de skillnader som råder i den mättade zonens mäktighet. Dessutom finns möjlighet för inducering vid grundvattenuttag från Holmån samt de sjöar som finns inom magasinet.

Kända uppgifter om största jorddjup och mäktigast mättad zon finns från centrala Sjötofta och Mon längst i söder. I västra delen av Sjötofta har den kommunala grundvattentäktens kapacitet bestämts till 6 l/s (Sweco 2016). Utifrån befintlig information har uttagsmöjligheterna i Sjötofta och dess omgivning bedömts vara inom den understa delen av intervallet 25–125 l/s. I det södra området vid Mon med stort jorddjup bedöms uttagsmöjligheten vara i den undre delen av intervallet 5–25 l/s, liksom i den sydvästra delen av magasinet utmed Sävaredsån. Inom ett litet avsnitt av magasinet söder om Sjötofta är bedömningen att den mättade zonen är mycket liten, och denna del har klassats till 1–5 l/s.

Inom den norra delen av magasinet finns få och varierande uppgifter om jordlagrens djup, sammansättning och kontinuitet samt den mättade zonens mäktighet. Förutsättningar finns också för inducering från Holmån. Uttagsmöjligheterna antas vara inom intervallet 5–25 l/s.

Grundvattnets användning

Sjötofta vattentäkt är anlagd i magasinet. Informationen om vattentäkten kommer från Sweco (2016). Brunnen är 11 m djup och borrades 2014. Den ersatte då en äldre närliggande brunn.

Den försörjer knappt 200 personer och medeluttaget under 2014 var ca. 0,4 l/s. Brunnens kapacitet är bestämd till 6 l/s. Grundvattenbildningen sker främst inom isälvsavlagringen men inducering från ytvatten kan uppkomma vid uttag i vattentäkten.

Brunnar för enskild vattenförsörjning finns anlagda i magasinet.

Grundvattnets kvalitet

Grundvattenkemiska data redovisas i tabell 2. Tabellen följer i tillämpliga delar SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013). Resultat från tre provpunkter redovisas, där störst vikt läggs på resultaten från Sjötofta vattentäkt. Mer information om aktuella provpunkter och tillgängliga analyser ges i bilaga 7. Provpunkternas geografiska lägen framgår av bilaga 1. En allmän beskrivning av centrala grundvattenkemiska parametrar och processer ges i bilaga 8. Mikrobiologiska analysparametrar har inte beaktats.

Tolkningen av grundvattnets kemiska karaktär i grundvattenmagasinet Sjötofta, som följer under 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

Alkalinitet, pH och baskatjonerna kalcium och magnesium visar på värden som är typiska för grundvatten i grovkorniga isälvsavlagringar med troligen kort uppehållstid i marken. Vattnet transporteras i omättad och mättad zon i en geokemisk miljö med en relativt låg aktivitet i vittering och jonbyte, eftersom kontaktytorna mellan vatten och markpartiklarna är begränsade. Vad gäller totalhårdheten (summa av kalcium och magnesium) i B1 och B2 är halterna högre än förväntat mot den mycket låga alkaliniteten i dessa prov. Alla tre provpunkterna uppvisar mycket låg konduktivitet.

Halterna av järn, mangan och koppar är mycket låga i Sjötofta vattentäkt. Aluminiumhalten är låg med en viss förhöjning som är en naturlig följd av den aktuella grundvattenmiljön med lågt pH och låg alkalinitet.

Mänsklig påverkan

Viss förhöjd kloridhalt i B2 kan ha olika ursprung, bland annat mänsklig aktivitet. Nitrathalten är noterbar, men låg, i Sjötofta vattentäkt. I avsaknad av bredare analyser avseende miljögifter, såsom exempelvis tungmetaller, bekämpningsmedel, läkemedel eller petroleumprodukter, går det inte att bedöma om miljögifter förekommer i det aktuella grundvattenmagasinet.

Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet

Magasinet ligger i den del av södra Sverige där grundvattenbildningen enligt Rodhe m.fl. (2009) kan komma att öka något i och med bedömda klimatförändringar. Grundvattennivåernas variation över året i området kan komma att ändras i och med att perioden med snötäcke sannolikt kommer att minska. Därmed skulle grundvattenbildningen kunna ske under större delen av vinterhalvåret.

Tabell 2. Sammanställning av tillgängliga grundvattenkemiska data från grundvattenmagasinet Sjötofta. För mer information om respektive provpunkt se bilaga 7. Angivna värden motsvarar, om det finns flera analyser, beräknad medianhalt. Sammanställningen följer i tillämpliga delar klassindelningen i SGU:s "Bedömningsgrunder för grundvatten" (SGU 2013) och redovisningen har färgkodats därefter (Klass 1 = blå, Klass 2 = grön, Klass 3 = gul, Klass 4 = orange, Klass 5 = röd.). Klassindelningens innebörd skiljer sig åt mellan parametrar. Höga halter representeras i regel av högre klasser, men undantag finns (t.ex. för parametern alkalinitet). För några parametrar anges "<" vilket innebär att analysresultatet ligger under rapporteringsgränsen för parametern.

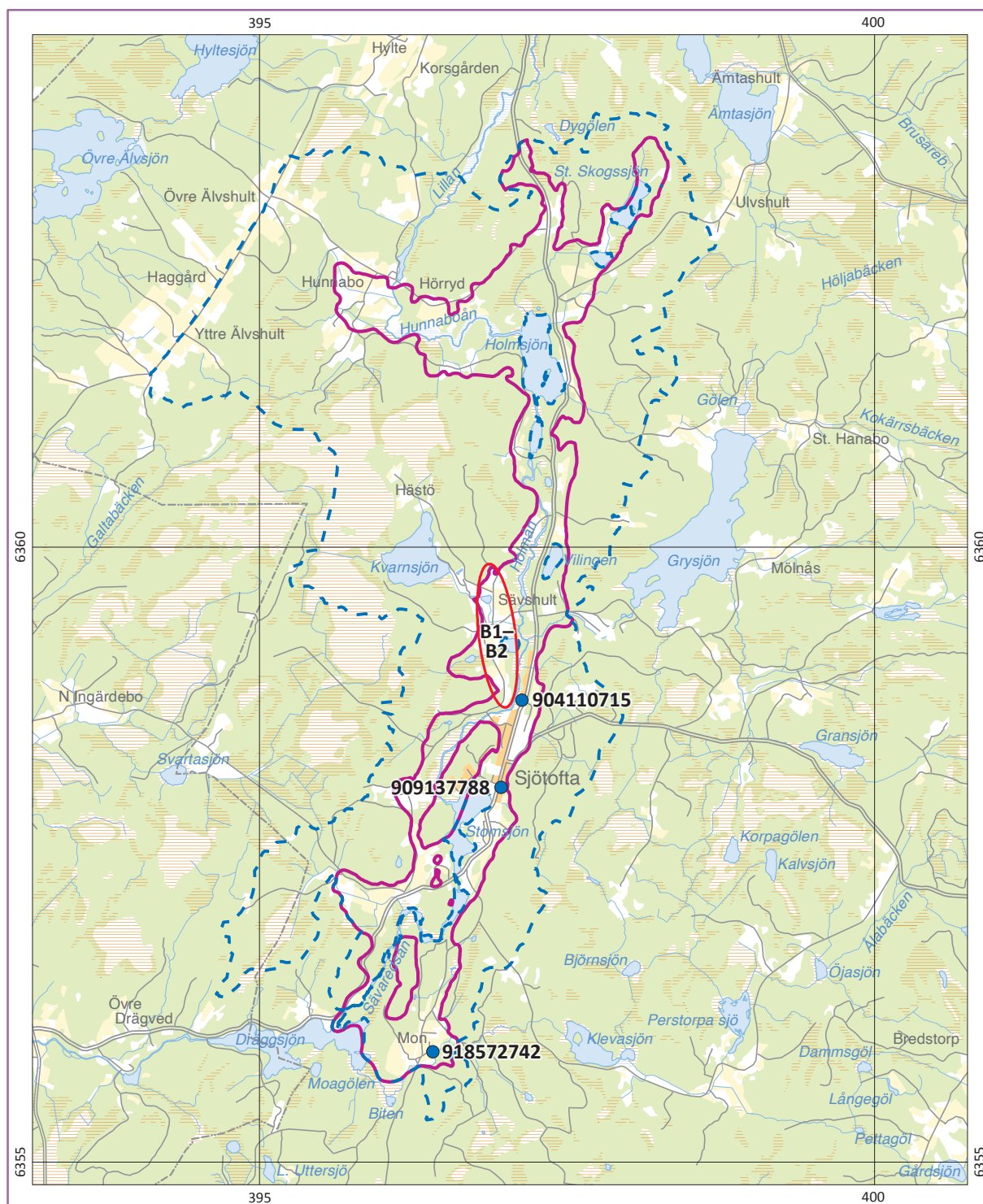
Parameter	Enhet	B1	B2	Sjötofta vattentäkt
Datum		1985-09-05	1985-09-05	2002-02-05 till 2018-11-01
Temperatur	T			7
pH		5,9	5,7	6,2
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	13	7	10
Kalcium	mg/l			4,2
Kalium	mg/l			<2
Magnesium	mg/l			2
Natrium	mg/l			5,4
Totalhårdhet	mg/l	23	26	7,5
Totalhårdhet	dH	3,2	3,6	1,0
COD _{Mn}	mg O ₂ /l	2		<1
Färg	mg Pt/l			<5
Turbiditet	FNU			<0,1
Klorid	mg/l	7	23	8,7
Konduktivitet	mS/m	12	13	7,4
Sulfat	mg/l		11	7,2
Ammonium	mg/l			<0,02
Nitrat	mg/l			3,2
Nitrit	mg/l			<0,007
Aluminium	mg/l			0,03
Järn	mg/l	<	0,14	<0,02
Mangan	mg/l	<	0,03	<0,02
Koppar	mg/l	<	0,0006	<0,02
Fluorid	mg/l			<0,2
Fosfat	mg/l			<0,031

Referenser

- Engqvist, P. & Müllern, C.-F., 1998: Beskrivning till kartan över grundvattnet i Västra Götalands län, mellersta delen, f.d. Älvsborgs län. *Sveriges geologiska undersökning Ab 13*, 55 s.
- Lång, L.-O., Lindh, Å. & Magnusson, E., 2022: Grundvattenmagasinet Ambjörnarp. *Sveriges geologiska undersökning K 722*, 20 s.
- Länsstyrelsen, 2020: VISS, Vatteninformationssystem Sverige, Länsstyrelsen. < viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA59571854 > åtkommen den 15 oktober 2020.
- 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”, 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.
- Sweco, 2016: Tranemo kommun. Sjötofta vattenskyddsområde. Tekniskt underlag med förslag till vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter. Uppdragsnummer 1311846. Göteborg. 2016-05-17. Göteborg. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11065, 39 s.

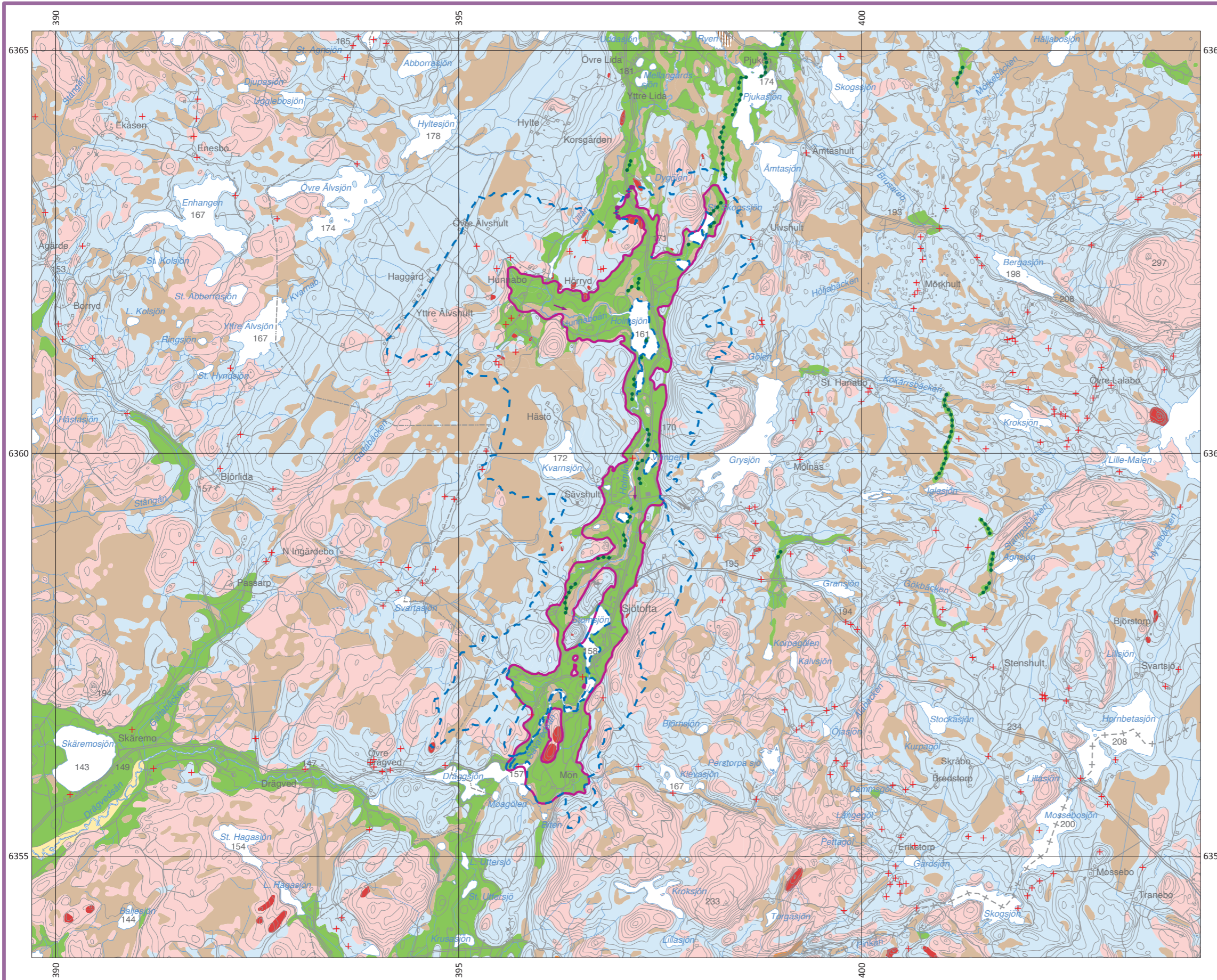
BILAGA 1















Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet



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

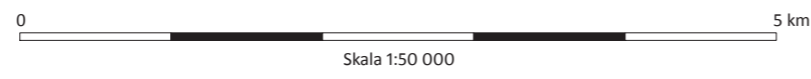
0 1000 m



-  Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
-  Rörig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
-  Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
-  Gräns för tillränningsområde
Boundary of catchment area
-  Krön på isälvsvlagring
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 jordtäckte
Thin soil cover
-  Berg
Bedrock
-  Fyllningsmaterial
Artificial fill

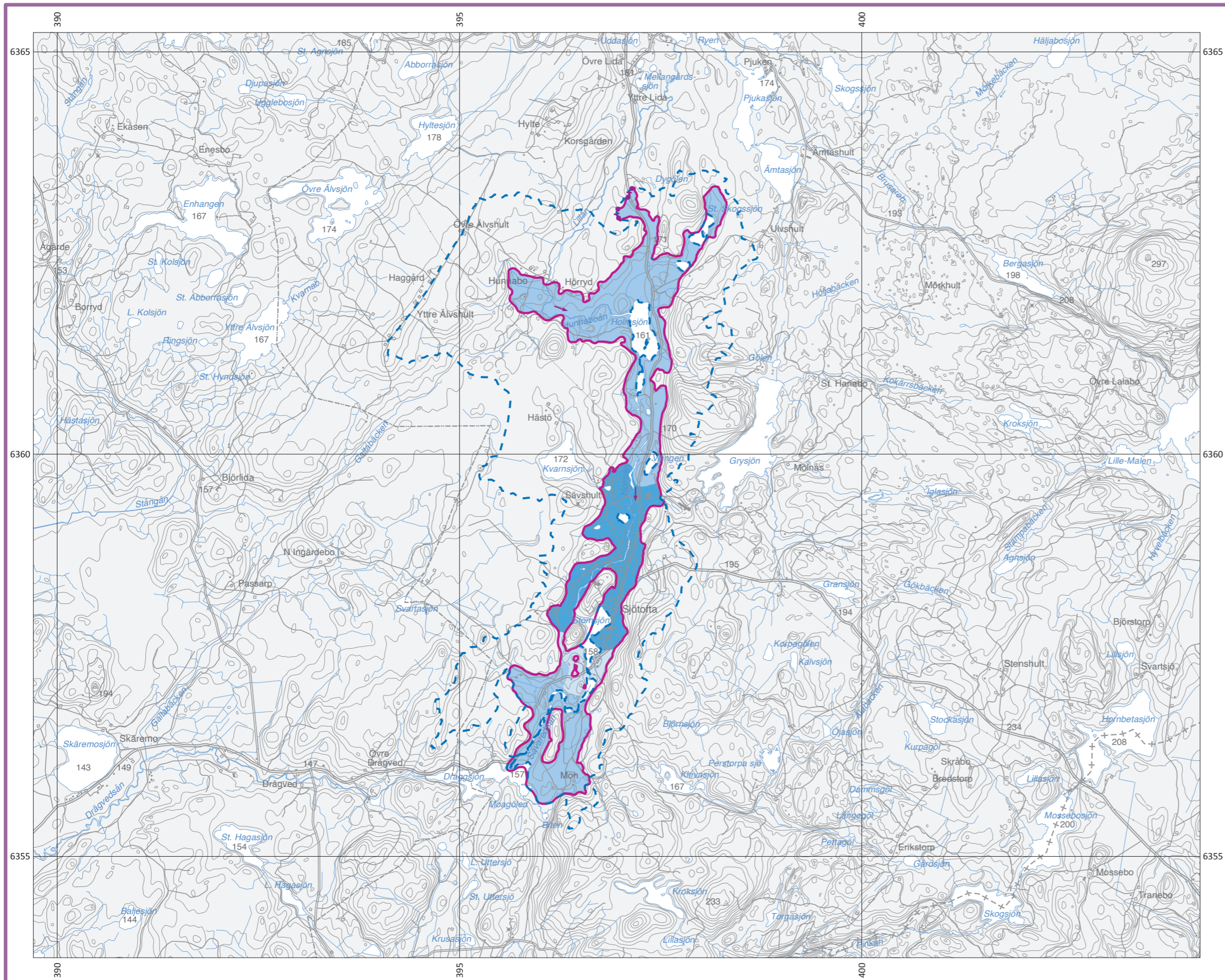
Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas








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



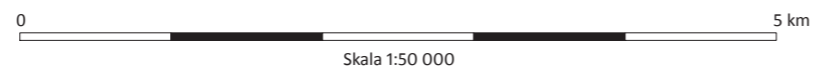
Huvudkontor/Head Office:
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden

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



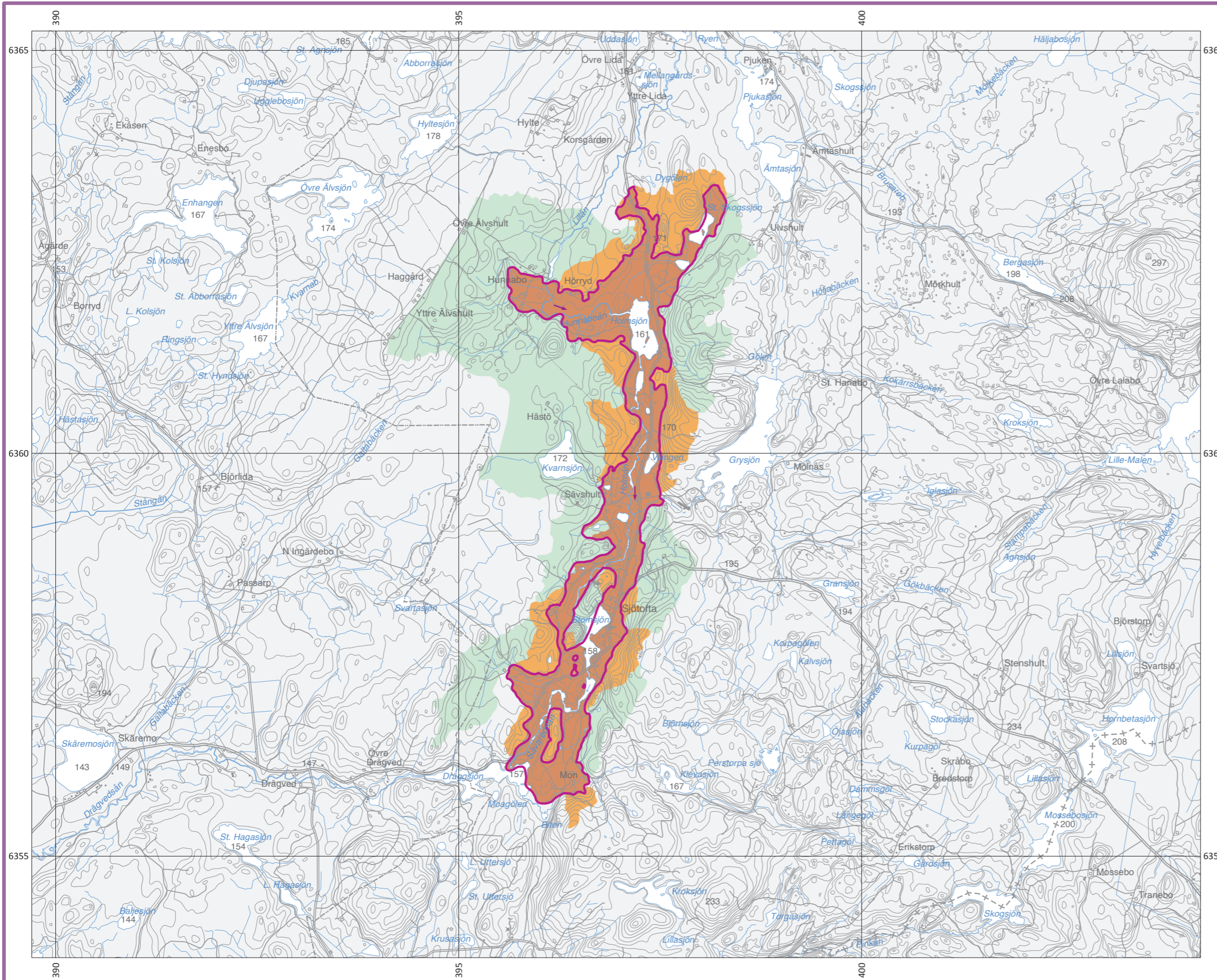
-  Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
-  Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
-  Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
-  Gräns för tillränningsområde
Boundary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





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



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

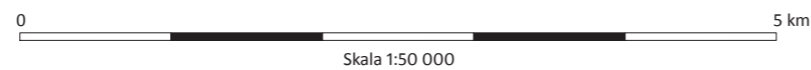
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se



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

För förklaring av tillrinningsområden se bilaga 6.

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



Huvudkontor/Head Office:
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

BILAGA 5

Exempel på lagerföljder

Koordinater i SWEREF 99TM, höjder anges i RH 2000 om inget annat anges.

Namn: 904110715

Utförare: Jannes Brunnsborrning AB

Databas-id: 904110715

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 358 754, E 397 135

0–29 m sand

29–31 m morän

Avslut: berg.

Namn: 918572742

Utförare: GVB i Ljung AB

Databas-id: 918572742

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 355 896, E 396 410

0–15 m sand

15–26,5 m grus, sten, sand

Avslut: berg.

Namn: 909137788

Utförare: Jannes Brunnsborrning AB

Databas-id: 909137788

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 358 046, E 396 965

0–2 m sand

2–15 m fin sand/silt

15–17 m morän

Avslut: berg.

BILAGA 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Tillrinningsområde

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

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

Tillrinningsområdet kan delas upp i primära, sekundära och tertiära delar, bl.a. beroende på om hela eller endast en del av den effektiva nederbörden 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 effektiva nederbörden tillförs magasinet.
Sekundärt tillrinningsområde	De delar av tillrinningsområdet utanför grundvattenmagasinet varifrån merparten 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 provpunkter och analyser

Grundläggande information avseende aktuella provpunkter

Provpunkt	Provtagningsplats	Översiktliga hydrogeologiska förhållanden	Markanvändning	Intagsdjup (m u.m.y)	Omättade zonens mäktighet (m)
B1	Schaktbrunn	Sand, öppet	Bebyggelse/skog	7,5	<6
B2	Rörbrunn	Sand, öppet, inströmningsområde	Bebyggelse/Skog	10	3–7
Sjötofta vattentäkt	Kommunal vattentäkt	Sand, öppet	Skog	11	3–4

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt

Provpunkt	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
B1	1	juni 2013	SGU:s databaser	SGU:s databaser
B2	1	okt 2012	SGU:s databaser	SGU:s databaser
Sjötofta vattentäkt	Upp till 21	feb 2002 till nov 2018	SGU:s databaser	Antal analyser 13–21 st. utom: temp 10 st., Cu 8 st., PO ₄ 4 st.

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 kolsyrevittring 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 Mälardalen) 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.

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.