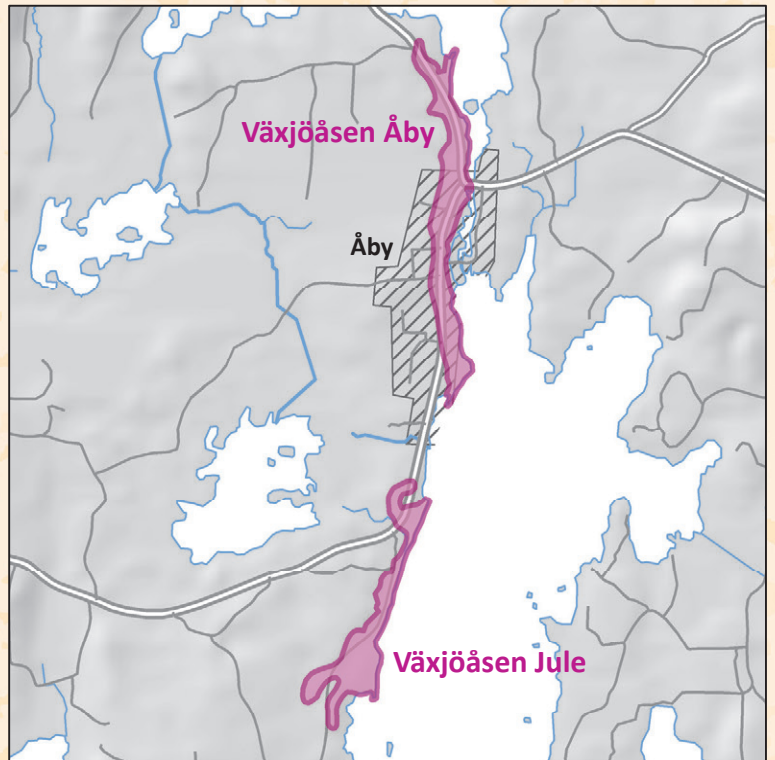


Grundvattenmagasinen Växjöåsen Åby och Växjöåsen Jule

Mattias Gustafsson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-451-6

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

Bilaga 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet

Bilaga 2

Karta över grundvattenmagasin med jordarter som bakgrund

Bilaga 3

Karta över bedömda uttagsmöjligheter

Bilaga 4

Karta över tillrinningsområden

Bilaga 5

Exempel på lagerföljder

Bilaga 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Bilaga 7

Övergripande förutsättningar avseende grundvattenkemiska provpunkter och analyser

Bilaga 8

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

GRUNDVATTENMAGASINEN VÄXJÖÅSEN ÅBY OCH VÄXJÖÅSEN JULE

Författare: Mattias Gustafsson

Kommun: Växjö

Län: Kronoberg

Vattendistrikt: Södra Östersjön

Databas-id: 250400140 (Växjöåsen Åby) och 231000022 (Växjöåsen Jule)

Grundvattenförekomst: MSCD WA79476230 (Växjöåsen Åby)

Sammanfattning

Grundvattenmagasinen Växjöåsen Åby och Växjöåsen Jule är båda belägna vid Helgasjöns östra strand i Växjö kommun. Grundvattenmagasinen inryms i två delar av Växjöåsen. Magasinen är vardera ca 2 km långa och deras sammansättning är sandig till grusig. Uttagsmöjligheten ur magasinen bedöms uppgå till ca 3–5 l/s per magasin.

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 och 2019 inom ramen för projektet ”Grundvattenkartering inom Södra Östersjöns vattendistrikt” (projekt-id: 83024). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst.

Underlag

Tidigare undersökningar

Grundvattenundersökningar i anslutning till Växjö kommuns vattenförsörjning har under de senaste decennierna utförts inom magasinet Växjöåsen Åbys södra del. Undersökningarna har utförts av bland andra Ingenjörfirman Orrje & Co AB (1976), Backö kommunaltekniska byrå AB (1981), Ingenjörfirman Bååth AB (1989) och Mark & Vatten Ingenjörerna AB (1991, 2004). Grundvattenförekomsten ”Växjöåsen, Åby”, med identitet MSCD WA79476230 sammanfaller med det kartlagda magasinet Växjöåsen Åby. Grundvattenmagasinet Växjöåsen Jule är inte utpekad som en grundvattenförekomst inom vattenförvaltningen. Grundvattenförekomsten ”Växjöåsen, Åby” har i ”Vägledning: Metod för kartläggning och påverkansbedömning för grundvatten” (Adielsson 2017) utgjort exempel för hur en kartläggning och påverkansbedömning kan gå till.

Grundvattenmagasinet Växjöåsen Jule är inte undersökt tidigare i någon större omfattning. I samband med fältbesök har två grundvattenrör observerats i magasinet, men någon utredning som beskriver rören eller syftet med deras neddrivning har inte återfunnits.

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och databaser (bl.a. Brunnsarkivet och Vattentäktsarkivet vid SGU), har sammanställts och värderats. Ett urval av lagerföljdsuppgifter från olika utredningar har lagrats i SGUs databaser.

Kompletterande undersökningar

Följande kompletterande fältundersökningar har utförts av SGU:

- Inom grundvattenmagasinet Växjöåsen Åby har SGU utfört en sondering (SGU Åby pkt 2) samt mätt en georadarprofil i vardera magasin med en total längd av 4,2 km.
- Läget för den sondering som utförts under fältarbetena och ett urval av borrhningar från tidigare undersökningar visas i bilaga 1. Exempel på lagerföljder från dessa borrhningar redovisas i bilaga 5.

Grunddata från fältundersökningarna har lagrats i SGUs databaser. En hydrogeologisk databas över det aktuella grundvattenmagasinet har upprättats med den insamlade informationen samt SGUs jordartsdata som grund. I den hydrogeologiska databasen ingår bl.a. information om tillrinningsområde, grundvattenbildning, vattendelare, strömningsriktningar och andra hydrauliska parametrar, samt en bedömning av uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinet. Information om anslutande ytvattensystem lagras också i databasen. Ett urval av denna information redovisas i denna rapport. Övrig information kan fås genom SGUs kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

Växjöåsen Åby

Grundvattenmagasinet Växjöåsen Åby utgörs av en ca 2,5 km lång och 50 till 150 m bred del av isälvsavlagringen Växjöåsen genom Åby samhälle. Magasinets yta är ca 0,35 km². Växjöåsen utgörs i denna del enligt Daniel (1994) av en flack ås med en mäktighet på ca 5 till 15 m. Sammansättningen i magasinet är i huvudsak sandig till grusig. Grundvattenmagasinet Växjöåsen Åby är avlagrat 165 till 175 m ö.h. ovanför högsta kustlinjen (HK), men täcktes i samband med senaste landisens avsmältning av vatten från uppdämda sjöar. Ytvattnets dräneringsriktning är mot söder. Berggrunden i området utgörs av röd till gråröd granit (Wikman 1998).

Växjöåsen Jule

Grundvattenmagasinet Växjöåsen Jule utgörs av en knappt 2 km lång och 50 till 300 m bred del av isälvsavlagringen Växjöåsen ca 2 km söder som Åby samhälle, magasinets yta är ca 0,3 km². Växjöåsen utgörs i denna del av en flack ås med en mäktighet på ca 5 till 10 m. Sammansättningen i magasinet är i huvudsak sandig till grusig. Grundvattenmagasinet Växjöåsen Jule är avlagrat 165 till 170 m ö.h. ovanför högsta kustlinjen (HK), men täcktes i samband med senaste landisens avsmältning av vatten från uppdämda sjöar. Ytvattnets dräneringsriktning är mot söder. Berggrunden i området utgörs av röd till gråröd granit (Wikman 1998).

Hydrogeologisk översikt

Växjöåsen Åby

Grundvattenmagasinet Växjöåsen Åby är i huvudsak avgränsat efter jordartskartan för området (Daniel 1994) samt den tidigare avgränsningen utförd av Söderholm m.fl. (1987). Justeringar har gjorts med stöd av insamlad information från borrhningar, geofysik och utförda utredningar i magasinet. Avgränsningen bedöms vara god. I samband med framtagande av ett förslag till vattenskyddsområde för den numera nedlagda vattentäkten i Åby (Backö kommunaltekniska byrå AB 1981) utfördes beräkningar av den hydrauliska konduktiviteten (k) från en tidigare provpumpning av en av brunnarna till vattentäkten. K-värdet bedömdes till

$1,0 \times 10^{-3}$ m/s. Den mättade zonen i magasinet bedöms vara mellan 2 och 10 m. Grundvattenmagasinet bedöms vara öppet. Grundvattenströmningen är, utifrån mätningar utförda av Backö kommunaltekniska byrå AB (1981) i samband med framtagandet av ett förslag till vattenskyddsområde för den kommunala vattentäkten, i huvudsak östlig tvärs åsen mot Helgasjön och Skavenäsasjön. En rörlig vattendelare förekommer i magasinet ungefär 300 m söder om bron över Åbyån.

Växjöåsen Jule

Grundvattenmagasinet Växjöåsen Jule är i huvudsak avgränsat efter jordartskartan för området (Daniel 1994) samt den tidigare avgränsningen utförd av Söderholm m.fl. (1987). Avgränsningen bedöms vara översiktlig. Grundvattenströmningen i magasinet bedöms under naturliga förhållanden vara riktad mot Helgasjön. Den mättade zonen i magasinet bedöms vara mellan 2 och 8 m. Grundvattenmagasinet bedöms vara öppet.

Anslutande ytvattensystem

Växjöåsen Åby

Den sydöstra delen av grundvattenmagasinet Växjöåsen Åby gränsar till Helgasjön och den nordöstra delen till Skavenäsasjön. Sjöarna förbinds genom Åbyån, vilken till största del avskärmas från magasinet genom ett angränsade håll- och moränområde. Ytvattnets strömningsriktning är mot söder. Enligt Backö kommunaltekniska byrå AB (1981) kan vintertid observeras att strandremsan mot Helgasjön ofta är isfri, på grund av utläckande grundvatten. Enligt Mark & Vatten Ingenjörerna AB (2004) har grundvattennivåer under Helgasjöns nivå observerats i observationsrör belägna 130 m från uttagsbrunnen, vilket tolkas som en potential för inducerad infiltration.

Växjöåsen Jule

Grundvattenmagasinet Växjöåsen Jule gränsar i öster till Helgasjön. Ytvattnets strömningsriktning är mot söder.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Magasinen tillförs vatten i huvudsak från den nederbörd som faller på avlagringen. Ett visst tillflöde kan ske från omgivande moränmark och anslutande vattendrag. Vattendragen bedöms i huvudsak vara dränerande och bidrar knappast under normala och naturliga förhållanden till magasinen i någon större omfattning.

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

Uttagsmöjlighet

De i tabellerna 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 magasinen. Observera att för stora magasin kan i många fall större mängder totalt tas ut om antalet uttagspunkter ökas. Möjlighet till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från ytvattensystem har beaktats och kan antas fin-

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet i Växjöåsen Åby.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd *	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,20	337 mm/år, 10,7 l/s per km ²	2,1
Tertiärt tillrinningsområde *	0,61	278 mm/år, 8,9 l/s per km ²	0,5 **
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	3–5 l/s		

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

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

Tabell 2. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet i Växjöåsen Jule.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd *	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,24	337 mm/år, 10,7 l/s per km ²	2,6
Tertiärt tillrinningsområde	0,27	278 mm/år, 8,9 l/s per km ²	0,3 **
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	3–5 l/s		

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

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

nas, med någon eller några liter per sekund vid större uttag både inom grundvattenmagasinet Växjöåsen Åby och grundvattenmagasinet Växjöåsen Jule.

Den numera nedlagda kommunala vattentäkten i Åby har enligt Mark & Vatten Ingenjörerna AB (2004) provpumpats vid anläggning av brunnarna. Den första brunnen provpumpades 1954 med 150 m³ per dygn (ca 1,7 l/s). Denna uppgift är dock osäker. Den andra brunnen pumpades 1976 under två månader med 180 m³ per dygn (2,1 l/s) med fortvarighetstillstånd.

Inom grundvattenmagasinen bedöms möjligheterna till förstärkning genom konstgjord grundvattenbildning för större grundvattenuttag vara begränsade med hänsyn till magasinens yta.

Grundvattnets användning

Inom grundvattenmagasinet Växjöåsen Åby finns en sedan 2017 nedlagd kommunal vattentäkt. Vattentäkten har ersatts med vatten från Bergaåsens grundvattenmagasin i Ljungby kommun (Magnusson & Gustafsson 2020), vilken försörjer Växjö med omgivningar. Vattentäkten har ett vattenskyddsområde som fastställdes år 1981. Det förekommer även enskilda brunnar i jord för trädgårdsbevattning. Då den kommunala vattentäkten var i drift var medeluttaget ca 60 m³ per dygn (0,7 l/s).

Inom grundvattenmagasinet Växjöåsen Jule förekommer grundvattenuttag för enskild vattenförsörjning.

Grundvattnets kvalitet

Grundvattenkemiska data redovisas i tabell 3. Tabellen följer i tillämpliga delar SGUs ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013). Mer information om aktuella provpunkter

Tabell 3. Sammanställning av samtliga tillgängliga analysresultat på uttagna prover från grundvattenmagasinen Växjöåsen Åby och Växjöåsen Jule. För mer information om respektive provpunkt och referenser kopplade till denna, hänvisas läsaren till bilaga 7. Angivna värden motsvarar, om det finns flera analyser, beräknad medianhalt. Sammanställningen följer i tillämpliga delar klassindelningen i SGUs "Bedömningsgrunder för grundvatten" (SGU 2013) och redovisningen har färgkodats därefter (Klass 1 = blå, Klass 2 = grön, Klass 3 = gul, Klass 4 = orange, Klass 5 = röd). Klassindelningens innebörd skiljer sig åt mellan parametrar. Höga halter representeras i regel av högre klasser, men undantag finns (t.ex. för parametern alkalinitet).

Parameter	Enhet	Brunn 1	Brunn 2	B1
pH		6,4	6,4	6,6
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	31	32	36
Kalcium	mg/l	13	11	5,7
Kalium	mg/l	2,2	1,4	11
Magnesium	mg/l	3,7	3,4	1,6
Natrium	mg/l	11	12	3,6
Totalhårdhet	dH	2,7	2,4	1,2
COD _{Mn}	mg O ₂ /l	0,69	0,88	2,7
Färg	mg Pt/l	<5	11	13
Turbiditet	FNU	<0,1	1	0,63
Klorid	mg/l	15	16	2,1
Konduktivitet	mS/m	16	15	9,3
Sulfat	mg/l	12	13	<1
Ammonium	mg/l	<0,01	<0,01	0,041
Nitrat	mg/l	18	11	8,8
Nitrit	mg/l	<0,007	<0,007	<0,007
Aluminium	mg/l	<0,01	0,027	
Järn	mg/l	<0,02	0,11	0,18
Mangan	mg/l	<0,01	<0,01	0,022
Arsenik	µg/l		<0,0002	
Bly	µg/l		0,19	
Kadmium	µg/l		<0,00002	
Koppar	mg/l	0,042	0,021	0,055
Krom	µg/l		<0,0002	
Nickel	µg/l		5,3	
Zink	mg/l		0,0056	
Fluorid	mg/l	<0,2	<0,2	< 0,2
Fosfat	mg/l		0,031	0,16

och tillgängliga analyser ges i bilaga 7. Provpunkternas geografiska lägen redovisas inte, då det rör sig om analyser från en kommunal vattentäkt samt endast en enskild brunn. De kommunala brunnarna är belägna inom grundvattenmagasinet Växjöåsen Åby och den enskilda brunnen är belägen i grundvattenmagasinet Växjöåsen Jule. En allmän beskrivning av centrala grundvattenkemiska parametrar och processer ges i bilaga 8. Mikrobiologiska analysparametrar har inte beaktats.

Underlaget är geografiskt begränsat och koncentrerat till en tidigare kommunal vattentäkt med två brunnar samt ett prov från en enskild brunn. Redovisade halter i tabell 3 är alla från provtagningar i september 2015. Resultaten bedöms ändå ge en fingervisning om karaktären i grundvattnets kemiska sammansättning.

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

Naturligt förekommande ämnen

Grundvattenkemin i magasinen Växjöåsen Åby och Växjöåsen Jule ter sig tämligen stabil. Med få undantag uppvisar analyserade parametrar mycket begränsad haltvariabilitet, både över tid och mellan provpunkter.

pH-värdet i vattentäkten har i mätningar observerats till mellan 6,2 och 6,6. Vattnet var mjukt med en hårdhet på 1,2 till 2,7 °dH. Kloridhalten varierar mellan 2 och 20 mg/l, sulfathalten varierar mellan mindre än 1 till 13 mg/l och fluoridhalterna är låga.

Mänsklig påverkan

Data från Vattentäcksarkivet visar att SGUs riktvärde i SGU-FS 2016:1, SGUs föreskrifter om ändring i Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter (SGU-FS 2013:2) om miljö kvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten, för bekämpningsmedel på 0,1 µg/l per enskilt ämne och 0,5 µg/l totalt, överskrids i prover från de kommunala brunnarna inom Växjöåsen Åby. Bedömningen baseras på fem analyser av DEA, Atrazindesetyl (2011–2012) och 14 analyser av BAM (2008–2012). Tre analysresultat av DEA är under kvantifieringsgränsen 0,01 µg/l. Högsta uppmätta halt DEA är 0,017 µg/l (2012) och BAM är 0,15 µg/l (2008). Övriga bekämpningsmedel är under kvantifieringsgränsen. De höga halterna av bekämpningsmedel har medfört att grundvattenförekomsten Växjöåsen Åby har klassats, med ett undantag, till 2027 avseende bekämpningsmedel, enligt Vattenförvaltningens förvaltningscykel 2. Anledningen till undantaget är att det finns reningsmetoder, men de bedöms som ekonomiskt orimliga att genomföra. Omsättningen i vattenförekomsten kan dock leda till att halten BAM minskar så att god status uppnås till 2027 utan åtgärder.

Avseende andra grundvattenkemiska parametrar kopplade till mänsklig påverkan, kunde ökade nitrathalter i den kommunala vattentäkten observeras successivt under 1970- och 1980-talet för att under mitten av 1980-talet vara ca 30 mg/l (Ingenjörsfirman Bååth AB 1989, Mark & Vatten Ingenjörerna 1991, 2004). För att utreda ursprunget valdes ett antal provtagningsplatser ut där ytterligare provtagning utfördes, och källan till de förhöjda kvävehalterna kunde lokaliseras till en läckade spillvattenledning. Efter åtgärdande av ledningen sjönk halterna något, men nitrathalten var fortfarande 2015 något förhöjd, ca 15 mg/l (tabell 3).

De förhöjda fosfathalterna i den enskilda vattentäkten (B1) kan indikera påverkan från gödsel eller avlopp.

Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet

Magasinen ligger i den del av Sverige där grundvattenbildningen kan komma att vara oförändrad eller minska något 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 lägre grundvattennivåer, och en minskad grundvattentillgång (Rodhe 2009).

Referenser

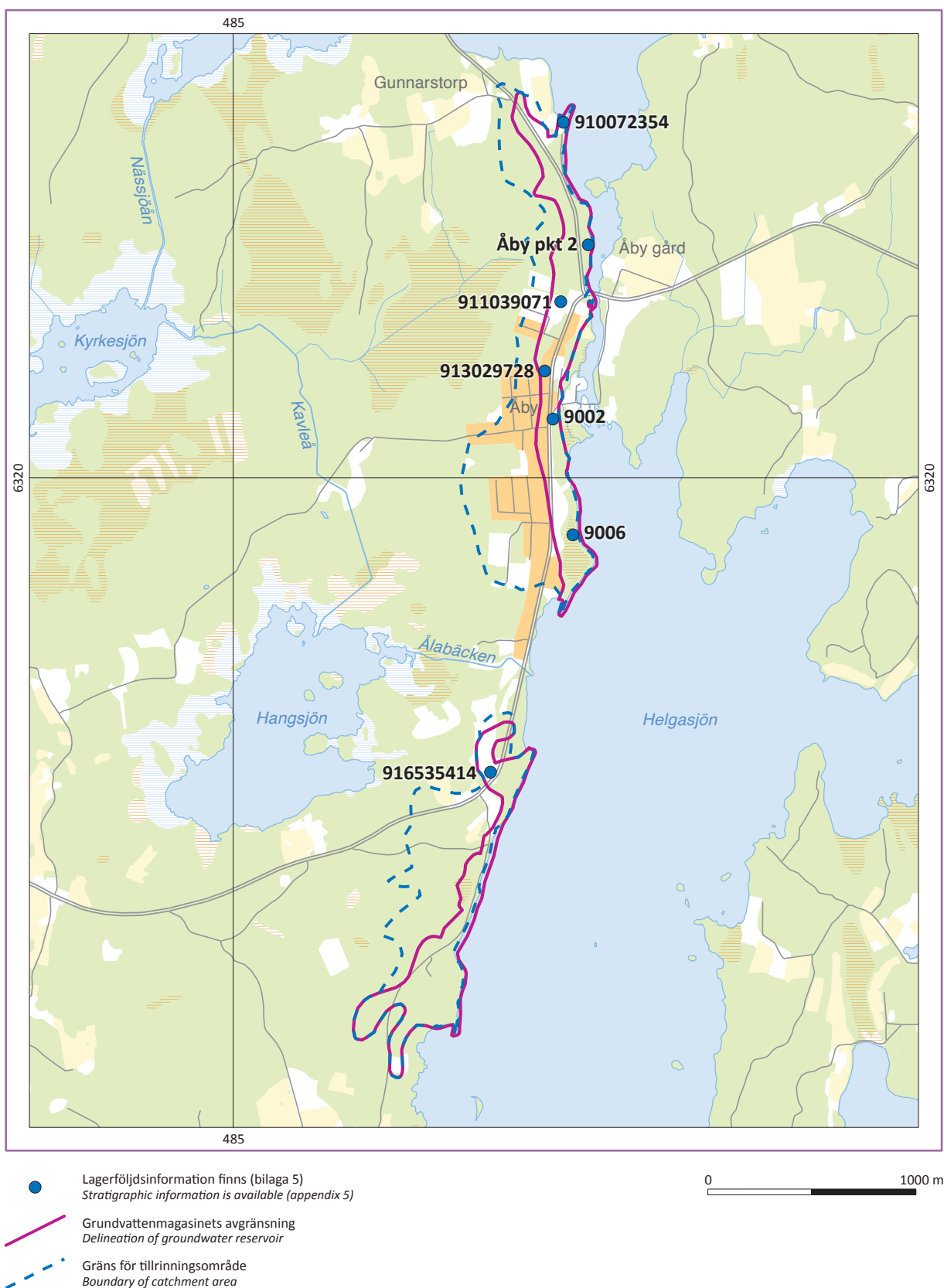
- Adielsson, S., 2017: Vägledning: Metod för kartläggning och påverkansbedömning grundvatten. *SGU-rapport 2017:09*, 22 s.
- Backö kommunaltekniska byrå AB, 1981: Utlåtande över fastställande av skyddsområde och skyddsföreskrifter för grundvattentäkt i Åby. Växjö 1981-03-03. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 5126. 6 s.
- Ingenjörfirman Bååth AB, 1989: Utredning avseende förhöjda nitrathalter i grundvattnet i Åbyfors samt förslag till åtgärder. Uppdragsnummer 323.87. Växjö 1989-09-27. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 10442. 13 s.
- Ingenjörfirman Orrje & Co AB, 1976: Åbyfors vattenförsörjning- Lokalisering av reservbrunn. Uppdragsnummer 52.2124-01. Stockholm 1976-02-05. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 10443. 4 s.
- Daniel, E., 1994: Beskrivning till jordartskartan Växjö SO. *Sveriges geologiska undersökning Ae 119*, 77 s.
- Magnusson, E. & Gustafsson, M., 2020: Grundvattenmagasinet Bergaåsen Lagan. *Sveriges geologiska undersökning K 637*, 22 s.
- Mark & Vatten Ingenjörerna AB, 1991: Grundvattenprovtagning i Åby 1991 Växjö 1991 10-10. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 10444. 2 s.
- Mark & Vatten Ingenjörerna AB, 2004: Förslag till skyddsområde för Åby kommunala vattentäkt, Växjö kommun. Uppdragsnummer 0780.035. Växjö 2004-05-10. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 8894. 10 s.
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J. & Pers, C., 2006: Grundvattenbildning i svenska typjor-
dar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, *Report Series A No. 66*, 20 s.
- Rodhe, A., Lindström, G. & Dahné, J., 2009: Grundvattennivåer i ett förändrat klimat. Slutrapport från SGU-projektet ”Grundvattenbildning i ett förändrat klimat”, SGUs diarienummer 60-1642/2007. Institutionen för Geovetenskaper, Uppsala universitet och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. 31 s.
- SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten. *SGU-rapport 2013:01*.
- SGU, 2019: Vattentäktsarkivet – databas, Växjö kommun, Åby. 2019-10-14.
- Söderholm, H., Fogdestam, B., & Engqvist, P., 1987: Beskrivning till kartan över grundvattnet i Kronobergs län. Skala 1:250 000. *Sveriges geologiska undersökning Ab 10*, 87 s.
- Wikman, H., 1998: Beskrivning till berggrundskartorna Växjö SV och SO. *Sveriges geologiska undersökning Af 188 och 200*, 90 s.

Övriga utredningar

- SGU, 1990: Miljöskyddsplan för avfallsupplag i Växjö kommun. Rapport av den hydrogeologiska och geokemiska undersökningen. Uppsala 1990-05-09. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 8028. 15 s.

BILAGA 1

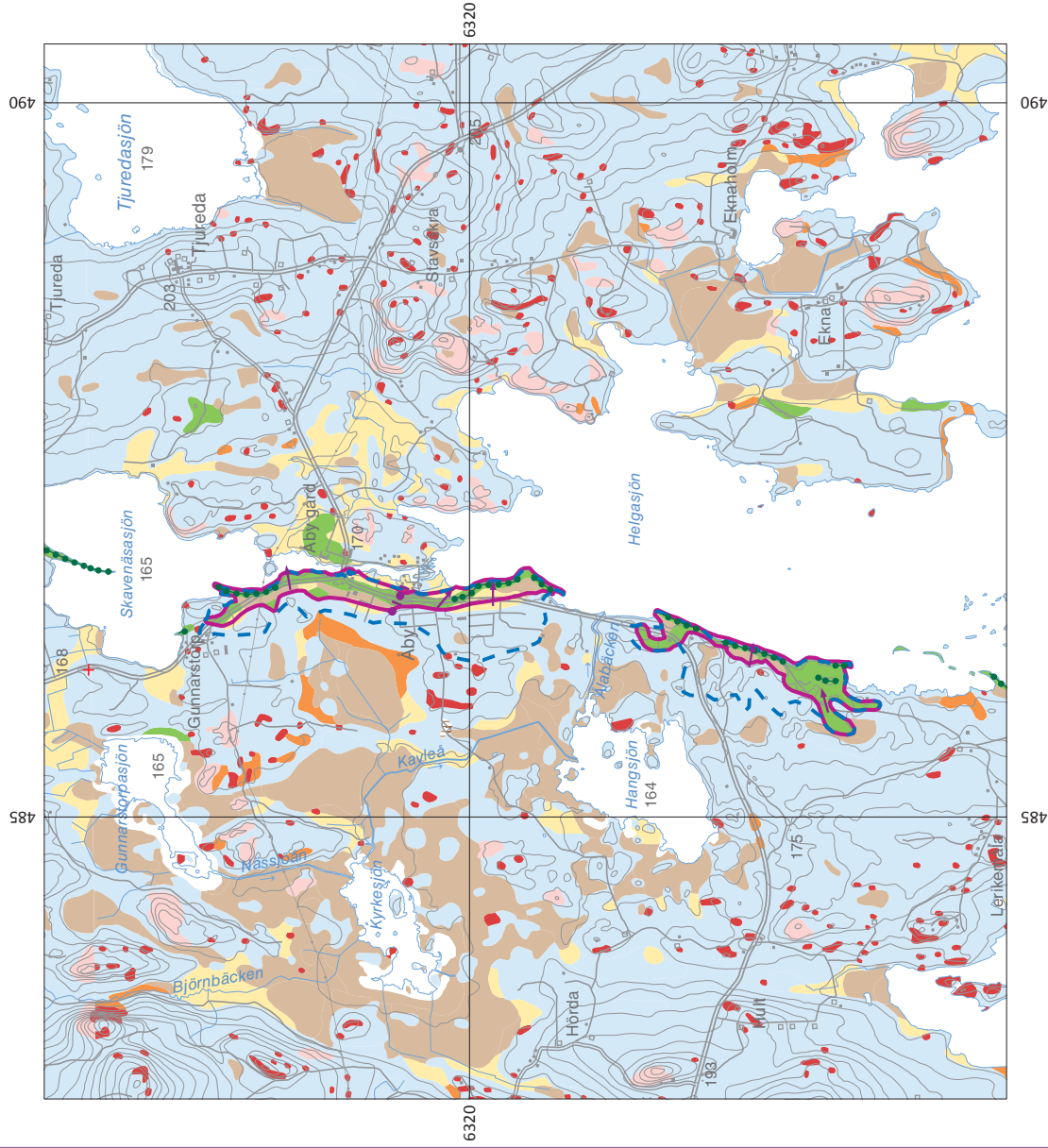
Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet



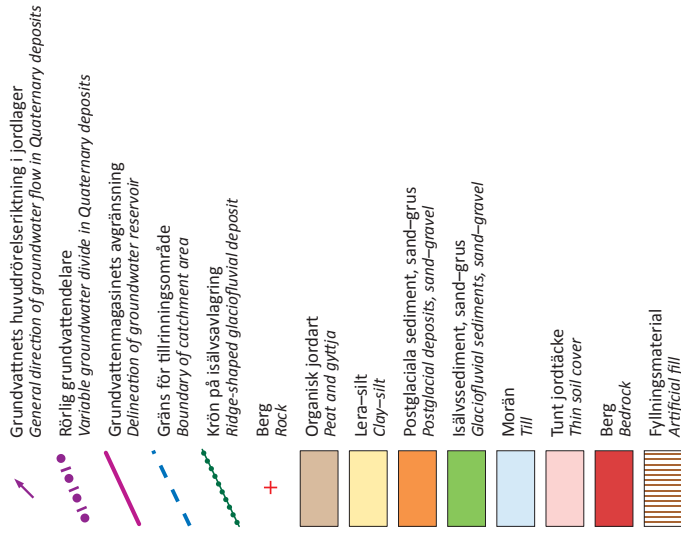
Grundvattenmagasinen Växjöåsen Åby och Växjöåsen Jule

K 644

Bilaga 2. Grundvattenmagasin



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



Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

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

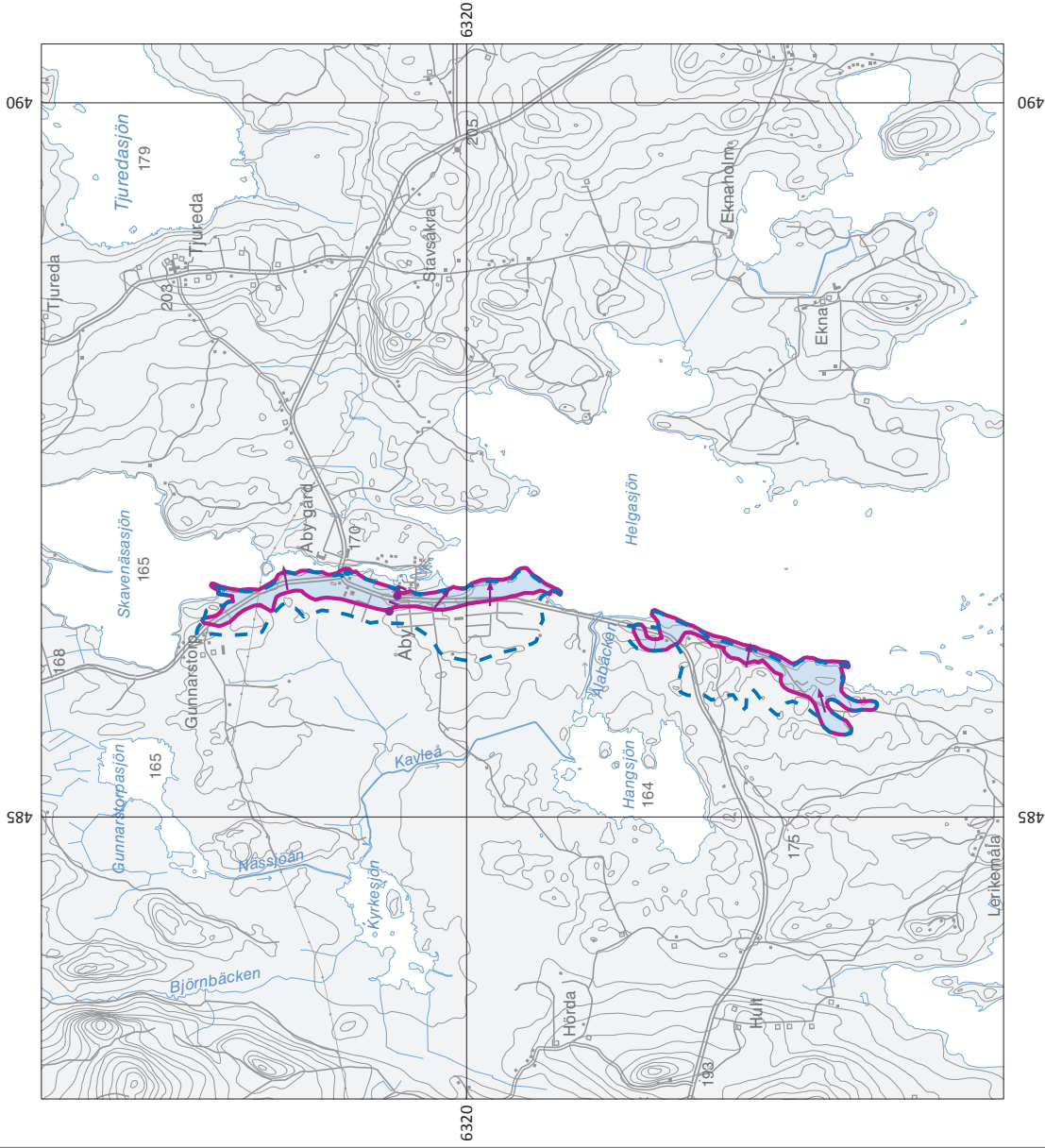
Grundvattenmagasinen Växjöåsen Åby och Växjöåsen Jule

K 644

Bilaga 3. Bedömda uttagsmöjligheter



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

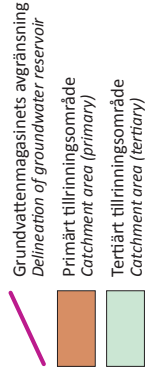
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

Grundvattenmagasinen Växjöåsen Åby och Växjöåsen Jule

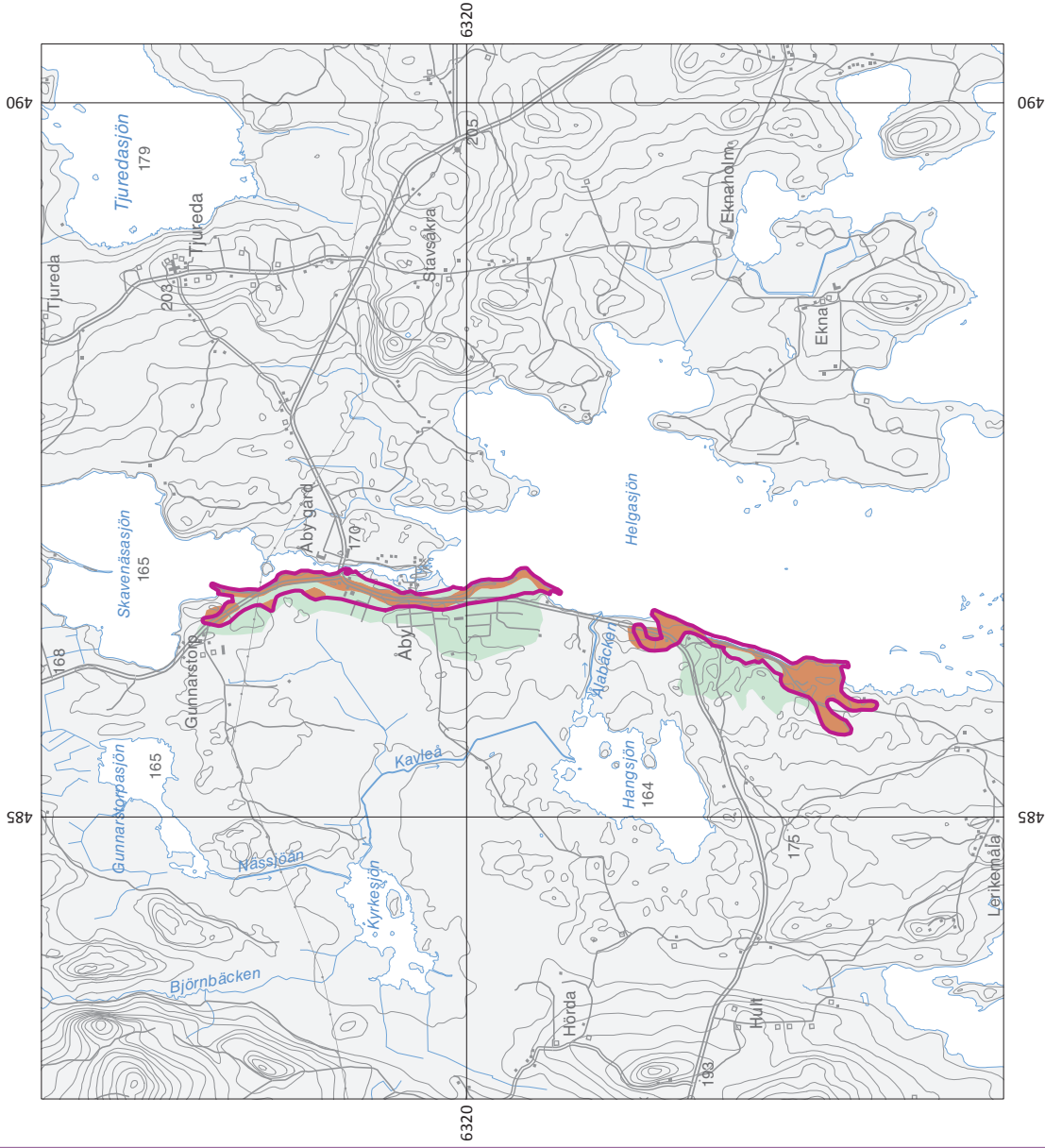
K 644

Bilaga 4. Tillrinningsområden

SGU Sveriges
geologiska
undersökning



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

Grundvattenmagasinet Växjöåsen Åby

Namn: 910072354

Utförare: Göte Karlssons brunnsborrning AB

Databas-id: 910072354

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 321 704, E 486 584

0–11 m grus-sand

11–15 m rött berg

15–130 m berg

Kommentar: Brunnen fodrad ned till 15 m.

Namn: 9002

Utförare: Mark och Vatteningenjörerna AB

Databas-id: MGN2019100401

Typ: Rörbrunn

Koordinater: N 6 320 280, E 486 534

0–2 m grusig sand

2–5 m stenigt grus

5–6 m stenig sand

Stopp mot block eller berg

Namn: 911039071

Utförare: UBE Borrning AB

Databas-id: 911039071

Typ: Geoenergibrunn

Koordinater: N 6 320 843, E 486 572

0,0–0,5 m jord

0,5–8,5 m grus, stenblock (vatten innan berg)

8,5–186 m rött berg (vatten på 50, 139 och 185 m)

Namn: 9006

Utförare: Mark och Vatten Ingenjörerna AB

Databas-id: MGN2019100406

Typ: Rörbrunn

Koordinater: N 6 319 725, E 486 631

0–1 m mellansandig grovsand

1–5 m stenig grusig sand

Avslut: Kan fortsätta

Kommentar: Slitsat 3,5-tums rör, öppet i botten. Ca 0,5 l/s vid blåsning.

Namn: 913029728

Utförare: UBE Borrning AB

Databas-id: 913029728

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 320 510, E 486 495

0,0–0,5 m jord

0,5–2,5 m fyllmassor, sten

2,5–6,0 m sand, grus

6,0–8,0 m trasberg

8,0–150 m berg, övervägande rött.
Vatten på 72 m.

Namn: Åby pkt 2

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2019101102

Typ: Skruv/sondering

Koordinater: N 6 321 116, E 486 704

0,0–1,7 m grusig sand

1,7–3,2 m friktionsjord

Stopp mot block eller berg

Kommentar: Skruv till 1,7 m sedan sondering. Friktionsjorden mellan 1,7 m och 3,2 m är sannolikt sandig till grusig.

Grundvattenmagasinet Växjöåsen Jule

Namn: 916535414

Utförare: Göte Karlssons brunnborrning AB

Databas-id: 916535414

Typ: Brunnborrning

Koordinater: N 6 318 586, E 486 235

0–4 m jord morän

4–8 m sand grus

8–9 m lera

9–60 m röd granit

BILAGA 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Tillrinningsområde

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

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

Tillrinningsområdet kan delas upp i primära, sekundära och tertiära delar, bl.a. beroende på om hela eller endast en del av den effektiva nederbörden kan tillföras magasinet. Med den helt dominerade delen avses mer än 80 procent.

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

BILAGA 7

Övergripande förutsättningar avseende grundvattenkemiska provpunkter och analyser

Grundläggande information avseende aktuella grundvattenkemiska provpunkter, samtliga i jordlager.

Provpunkts-ID	Provtagningsplats	Översiktlig hydrogeologi	Mark-användning	Djup (m u.m.y.)	Omättad zon (m)
Brunn 1	Gemensam vattentäkt	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Tätort	5	0–5
Brunn 2	Gemensam vattentäkt	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Tätort	7	0–5
B1	Schaktbrunn	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Skog	okänt	0–5

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt.

Provpunkts-ID	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
Brunn 1	38	2002–2017	Växjö kommun	Data från vattentäcksarkivet
Brunn 2	40	2002–2017	Växjö kommun	Data från vattentäcksarkivet
B1	1	2015-07	SGUs interna databaser	Kontroll av vattenkvalitet

BILAGA 8

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

Variationen i olika ämnens halter kan vara stor både inom ett enskilt grundvattenmagasin och mellan närliggande grundvattenmagasin. Speciellt viktiga aspekter att beakta är magasinets och tillrinningsområdets geologiska uppbyggnad, markanvändning och geokemiska sammansättning, samt grundvattnets uppehållstid.

Grundvattnets kemiska sammansättning styrs av nederbördens egenskaper och de processer som vattnet har utsatts för, på sin väg genom marken ner till grundvattnet. Särskilt viktig är den biologiska omsättningen av olika ämnen. Jonkoncentrationen ökar genom avdunstningen i de övre marklagren. Förändringar i jonsammansättningen sker genom att joner i det ned-sipprande vattnet byts ut mot joner som är bundna till markpartiklar, s.k. jonbyte, och genom sönderdelning av mineral, s.k. vittring. Jonbytesprocessen är speciellt intensiv när vattnet är i kontakt med organiskt material och lerpartiklar som har stor kontaktyta. Intensiteten av vittringen är främst beroende av mineralens vittringsbenägenhet och kontaktytan mellan vatten och mineral. Vittringen ”drivs” under naturliga förutsättningar av humussyror och kolsyra som bildas genom nedbrytning av växtrester. Vätejoner förbrukas vid vittringen varvid pH ökar. Genom förbränning av fossila bränslen tillfördes nederbörden under andra halvan av 1900-talet svavelsyra, som bidrog till ökad sulfathalt och tillskott av vätejoner som bidrar till ökad vittring. Nedfallet av svavel är nu en bråkdel av tidigare nivåer men viss påverkan kvarstår i marklager och grundvatten. Även nedfallet av kväve från förbränning och djurhållning har varit betydande under denna period. Även detta har minskat men framför allt södra Sverige utsätts fortfarande för en betydande atmosfärisk kvävetillförsel. Detta kväve tas dock normalt upp av växtlighet och tillförs vanligen inte grundvattnet.

Kalcit är det mest lättvittrade mineralet. Kalkhaltiga jord- och bergarter har mycket stor betydelse för grundvattnets kemiska sammansättning i områden med kalkberggrund. I övriga områden kan andra relativt lättvittrade mineral, som i allmänhet innehåller stor andel kalcium och magnesium, i kombination med finkorniga jordarter och lång uppehållstid ge grundvattnet hög totalhårdhet, liksom hög elektrisk konduktivitet som är ett mått på den totala halten lösta salter. Vid normal kolsyravittring bildas lika mycket kalcium och magnesium som vätekarbonat. Alkaliniteten, som är ett mått på grundvattnets förmåga att motstå försurning, utgörs inom de normala pH-intervallen av vätekarbonat.

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

Sulfatjoner som tillförs grundvatten från nederbörden har både mänskligt och marint ursprung. Kraftigt förhöjda halter i grundvatten har dock i allmänhet geologiskt ursprung och är då ett resultat av oxidation av sulfider. I vissa delar av landet (exempelvis Mälarenregionen) kan höga sulfathalter kopplas till dränering av gyttejeleror.

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

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

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

Höga nitrathalter beror praktiskt taget enbart på mänsklig påverkan. Problem med höga halter i grundvatten förekommer i jordbruksområden med genomsläppliga jordar, särskilt i jordgrundvatten. Även avloppsinfiltration kan bidra till förhöjda nitrathalter.

Variationerna i järn- och manganhalter kan vara stora, både mellan mycket närbelägna platser och med djupet i ett och samma borrhål. Detta beror på varierande redoxpotential och syreförhållanden. Järn och mangan går i lösning under syrefria förhållanden. Metallerna kan sedan fällas ut i markpartier med högre syrehalt. Detta kan man se tydligt, t.ex. i många grustag där vissa mycket väl avgränsade lager kan vara starkt rostfärgade av järnutfällningar eller svartfärgade av manganutfällningar. Av denna anledning bör analysresultat gällande dessa parametrar tolkas med särskild försiktighet.