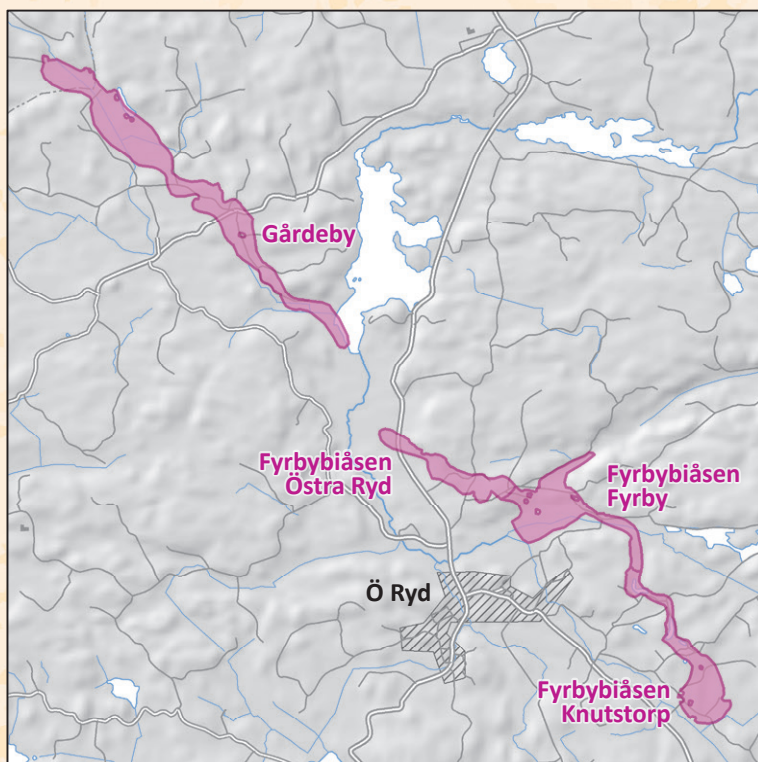


Grundvattenmagasinen Gårdeby, Fyrbybiåsen Östra Ryd, Fyrbybiåsen Fyrby och Fyrbybiåsen Knutstorp

Mattias Gustafsson & Sofia Andersson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-479-0

Författare: Mattias Gustafsson och Sofia Andersson
Ansvarig enhetschef: Mats Wallin
Redaktör: Åsa Gierup, SGU och Jeanette Bergman Weihed, Tellurit AB
Utgivningsår: 2021

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

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinen Gårdeby, Fyrbybiåsen Östra Ryd, Fyrbybiåsen Fyrby och Fyrbybiåsen Knutstorp	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Underlag	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	8
Anslutande ytvattensystem	9
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	10
Uttagsmöjlighet	10
Grundvattnets användning	12
Grundvattnets kvalitet	12
Naturligt förekommande ämnen	13
Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet	14
Referenser	14

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

Övergripande förutsättningar avseende provpunkter och analyser

Bilaga 8

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

GRUNDVATTENMAGASINEN GÅRDEBY, FYRBYBIÅSEN ÖSTRA RYD, FYRBYBIÅSEN FYRBY OCH FYRBYBIÅSEN KNUTSTORP

Författare: Mattias Gustafsson & Sofia Andersson

Kommun: Söderköping och Norrköping

Län: Östergötland

Vattendistrikt: Södra Östersjön

Databas-id: 250400168, 250400167, 250400165, 250400166

Grundvattenförekomst: WA84349999 (Fyrbybiåsen Östra Ryd), de övriga magasinen är inte avgränsade som grundvattenförekomster.

Sammanfattning

De fyra grundvattenmagasinen Gårdeby, Fyrbybiåsen Östra Ryd, Fyrbybiåsen Fyrby och Fyrbybiåsen Knutstorp är alla inrymda i isälvsavlagringar belägna ca 10 km sydväst om Söderköpings tätort. Jorddjupen inom magasinen varierar, men är i huvudsak måttliga. Sammansättningen på sedimenten är generellt sandiga till grusiga, och magasinen är till viss del överlagrade av finkorniga sediment. Uttagsmöjligheterna varierar mellan 2 och 5 l/s. Grundvattenmagasinet med de gynnsammaste förutsättningarna är Gårdeby. Grundvattenkemin i magasinen kännetecknas av varierande järn- och manganhalter. Vattnet är relativt hårt och pH-värdena måttliga.

Inledning

De arbeten som redovisas i denna rapport ingår i SGUs 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 under 2020 inom ramen för projektet SGUs extrasatsning med fokus på områden med risk för brist på grundvatten (projekt-id: 83025). I arbetet har även Jonas Gierup deltagit. För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst.

Underlag

På 1970-talet gjorde SGU hydrogeologiska undersökningar inom kartbladsområdet Norrköping NV. I bland annat området vid Östra Ryd och Gårdeby utfördes mer omfattande undersökningar, t.ex. brunn- och källinventering, borrhningar, nivåmätningar, provtagningar, propumpningar och framtagande av geofysiska profiler. Resultaten från undersökningarna publicerades i Fagerlind m.fl. (1977).

Flera grundvattenundersökningar har dessutom utförts i anslutning till kommunens vattenförsörjning inom grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Östra Ryd. Undersökningarna har utförts av bland andra VIAK (1972a, b) och Akva Terra (1998).

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och analysprotokoll, har sammanställts genom inventering hos kommun och myndigheter och från SGUs databaser (bl.a. Brunnsarkivet, Vattentäcksarkivet, källarkiv och databaser för grundvattennät och miljöövervakning). Avstämning har gjorts mot informationsinnehåll och bedömning i Vatteninformationssystem Sverige (VISS), avseende statusklassning av grundvattenförekom-

sten Östra Ryd i förvaltningscykel 3 (2016–2021). Grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Östra Ryds och grundvattenförekomsten Östra Ryds geometriska utbredning skiljer sig dock åt. Grundvattenförekomsten kommer att föreslås bli justerad i VISS (Länsstyrelsen 2020). Ett urval av lagerföljdsuppgifter och grundvattenkemiska data har samlats in från olika utredningar för inlagring i SGUs databaser.

Det har inte gjorts några kompletterande undersökningar inom magasinen. Rapporten baseras på en sammanställning av tidigare undersökningar och fältbesiktning av området under våren 2020.

Ett urval av de borrhningar som utförts vid tidigare undersökningar visas i bilaga 1. Exempel på lagerföljder från dessa borrhningar redovisas i bilaga 5.

Grunddata från de tidigare fältundersökningarna har lagrats i SGUs databaser. En hydrogeologisk databas för de aktuella grundvattenmagasinen har upprättats med den insamlade informationen samt SGUs jordartsdata som grund (Bergström & Kornfält 1973, Svantesson 1986). I den hydrogeologiska databasen ingår bl.a. information om tillrinningsområde, grundvattenbildning, vattendelare, strömningsriktningar och andra hydrauliska parametrar, samt en bedömning av uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinen. Information om anslutande ytvattensystem lagras också i databasen. Ett urval av denna information redovisas i denna rapport. Övrig information kan fås från SGUs kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

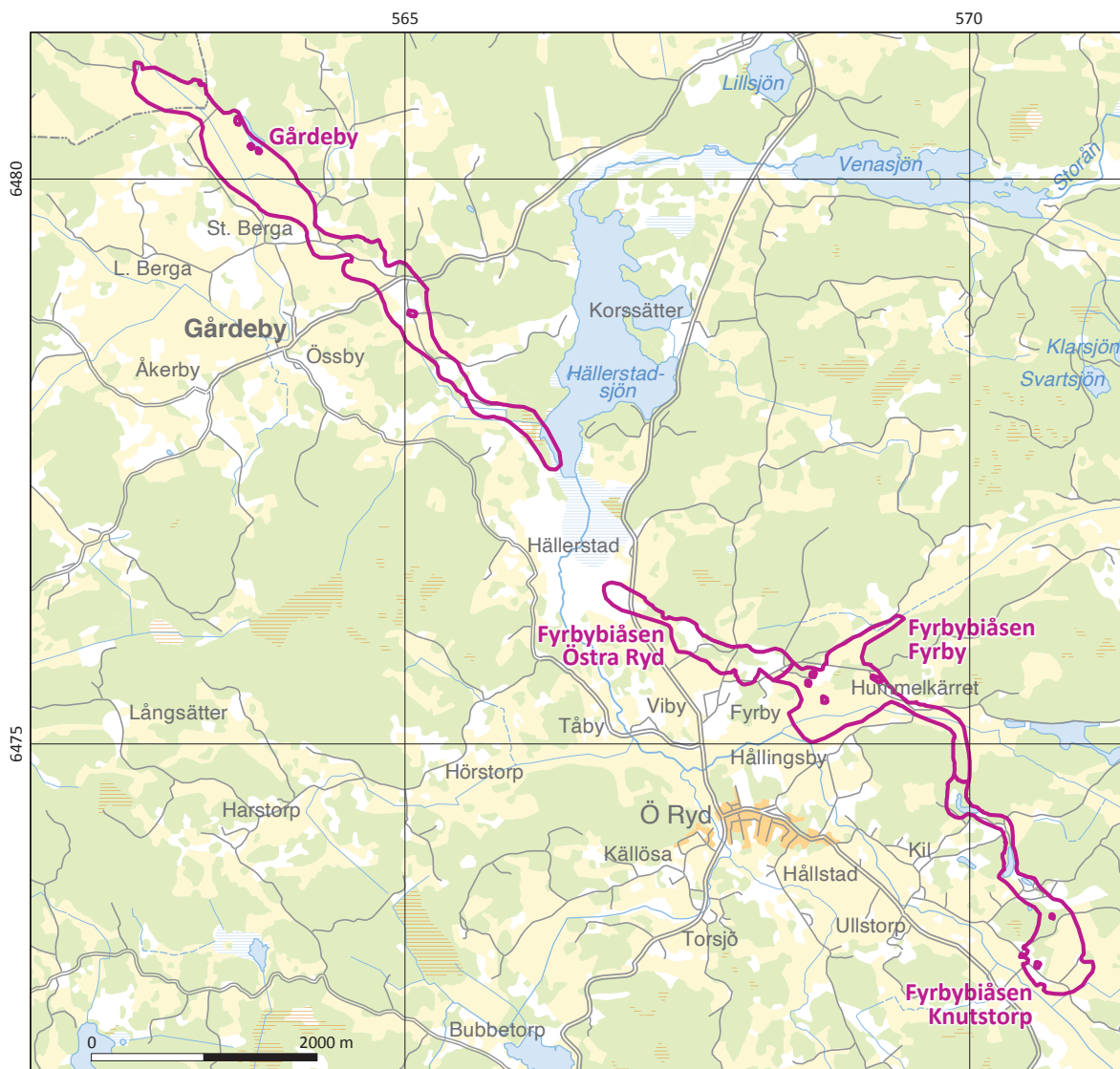
De grundvattenmagasin som beskrivs i denna rapport ligger alla nära varandra i Norrköpings och Söderköpings kommuner, se figur 1. Grundvattenmagasinet Gårdeby ligger dock separat på den nordvästra sidan av Hällestadssjön. SGU bedömer att det är troligt att de alla fyra tillhör samma geologiska bildning. Enligt Asklund m.fl. (1928), i en beskrivning av isälvsavlagringarna i området, är det dock endast avsnittet mellan Knutstorp i sydost och Östra Ryd i nordväst som ingår i Fyrbybiåsen. Asklund m.fl. (1928) skriver att Fyrbybiåsen sträcker sig med vissa avbrott från sjön Skiren i söder till Hällerstadssjön i norr. Av detta skäl har endast grundvattenmagasinen öster om Hällerstadssjön namngetts efter Fyrbybiåsen, trots att troligtvis även magasinet Gårdeby nordväst om sjön är belägen i samma bildningsenhet. Fyrbybiåsen är enligt Asklund m.fl. (1928) en biås till Lenshultsåsen.

Berggrunden under magasinet Gårdeby utgörs enligt Kornfält (1975) i de nordvästra delarna av grå granit och i de södra delarna av dacit–ryolit. Berggrunden under de övriga magasinen utgörs av rödgrå till grå tonalit–granodiorit (Kornfält 1975).

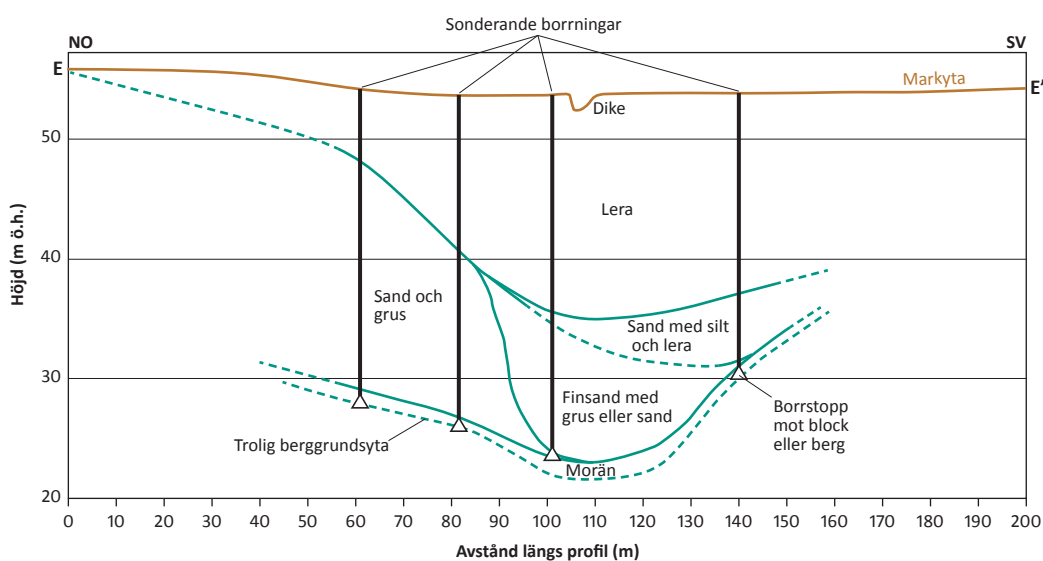
Gårdeby

Grundvattenmagasinet Gårdeby inryms i en isälvsavlagring som beskrivits av bl.a. Bergström och Kornfält (1973). Magasinet sträcker sig från Gåsmyren i nordväst till Hällerstadssjön i sydost. Magasinet täcks till stora delar av finkorniga sediment. I de östra delarna är isälvsavlagringen endast synlig som en läsidesavlagring. Fagerlind m.fl. (1977) ritade en konceptuell tvärprofil vid Gåsmyren utifrån insamlad data (se fig. 2 och bilaga 1). Vid Roskild bildar avlagringen ett komplex av läsidesavlagringar och åsryggar skilda av åsgravar och åsgropar (Bergström & Kornfält 1973). Sydost om Roskild överlagras åter avlagringen delvis av finkorniga sediment ner till Hällerstadssjön.

Isälvsavlagringen kan ha kontakt under Hällerstadssjön med den avlagring som inrymmer grundvattenmagasinet Östra Ryd, vilket antyds både av VIAK (1972b) och Fagerlind m.fl. (1977). Kontakten är dock osäker, och grundvattenmagasinen bedöms hydrauliskt vara åtskilda. Markytan inom grundvattenmagasinet är belägen på mellan 48 och 70 m ö.h., med de



Figur 1. Grundvattenmagasinen Gårdeby, Fyrbybiåsen Östra Ryd, Fyrbybiåsen Fyrby och Fyrbybiåsen Knutstorp.



Figur 2. Tvärprofil vid Gåsmyren (modifierad från Fagerlind m.fl. 1977). Se bilaga 1 för profilens läge.

högsta områdena vid Roskild. Isälvsedimenten är i sin helhet avsatta under högsta kustlinjen (HK). Magasinet är ca 4 km långt, 50 till 300 m brett och ca 0,4 km² stort. Sammansättningen på de vattenförande sedimenten är sandigt till grusigt. Mäktigheten på isälvsedimenten är ca 5 till 15 m.

Ytvattnets dränering är för de västra delarna av grundvattenmagasinet Gårdeby riktad mot nordväst och Skvalbäcken, vilken rinner ut i Göta kanal ca 3,5 km öster om Norsholm. Ytvattnet i de östra delarna av magasinet dräneras ut mot Hällerstadsjön och vidare ut i Storån.

Fyrbybiåsen Östra Ryd

Grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Östra Ryd inryms i en isälvsavlagring som sträcker sig från Hällerstadsjön i nordväst mot Fyrby i sydost. Isälvsavlagringen vid Östra Ryd utgör den västligaste delen av Fyrbybiåsen. Här och där syns en tydlig åsform i landskapet, men de västra delarna av avlagringen är delvis täckta av postglaciala finsediment. Förutom närheten till berg både norr och söder om dalgången förekommer även berghällar i avlagringen, eftersom omfattande grustäktsverksamhet har medfört att den på vissa platser är helt bortbruten.

Markytan inom grundvattenmagasinet är belägen på mellan 48 och 77 m ö.h. med de högsta områdena längst i öster. Isälvsavlagringen är i sin helhet avsatt under högsta kustlinjen (HK). Magasinet är knappt 2 km långt, 50 till 300 m brett och 0,36 km² stort. Sammansättningen på de vattenförande sedimenten är sandig till grusig. Isälvsedimentens mäktighet inom magasinet är ca 2 till 15 m, med en ökande mäktighet mot väster. Ytvattnets dränering är riktad mot nordväst och mot Hällerstadsjön.

Fyrbybiåsen Fyrby

Grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Fyrby inryms i en del av Fyrbybiåsen. Ytvattnets dränering är inom grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Fyrby riktad mot nordost norr om den rörliga grundvattendelaren öster om Fyrby. Markytan inom grundvattenmagasinet är belägen på mellan 42 och 77 m ö.h. med de högsta områdena längst i väster, och de lägsta områdena i nordost och i sydväst.

Magasinet är i sin helhet avsatt under högsta kustlinjen (HK). Magasinet är drygt ca 2 km långt i väst–östlig riktning och ca 1,5 km i sydväst–nordöstlig riktning. Bredden på magasinet varierar mellan 100 och 400 m, och ytan är knappt 0,7 km². Mäktigheten på avlagringen är ca 3 till knappt 20 m. Sammansättningen på de vattenförande sedimenten är sandig till grusig. Asklund m.fl. (1928) observerade i en då öppen grustäkt ett i huvudsak grusigt material, troligen var det i tälten som ligger öster om gården Fyrby. Magasinet täcks i dalgångarna av finkorniga sediment.

Det finns en viss osäkerhet avseende utbredningen av de grövre sedimenten i dalgångarna mot Horven och mot Tåby. Bedömningen baseras till viss del på tidigare bedömningar av utbredningen från Fagerlind m.fl. (1977). Söder om den rörliga grundvattendelaren (se bilaga 2) är ytvattnets strömningsriktning mot västsydväst och Storån. Norr om vattendelaren är ytvattenströmningen riktad mot öster och sjön Vispolen.

Fyrbybiåsen Knutstorp

Grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Knutstorp inryms i den södra delen av Fyrbybiåsen. Markytan inom grundvattenmagasinet är belägen på mellan 57 och 70 m ö.h. med de högsta områdena vid den rörliga vattendelaren vid Knutstorp, och de lägsta områdena i sydost. Isälvsavlagringen är i sin helhet avsatt under högsta kustlinjen (HK).

Magasinet är ca 2 km långt, 50 till 400 m brett och ca 0,55 km² stort. Sammansättningen på de vattenförande sedimenten är sandig till grusig. Enligt Asklund m.fl. (1928) är innehållet av

sandsten vanligt förekommande och även fragment av alunskiffer observerades i en grustäkt i den södra delen av avlagringen. Mäktigheten på avlagringen är mellan 3 och 24 m. Ytvattnets dränering är inom grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Knutstorp riktad mot öster i området vid källan Knutstorp, ytvattnet i denna del vrider sedan mot norr och väster och ansluter till bäcken som avvattnar de södra delarna av grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Fyrby. De sydligaste delarna av magasinet avvattnas direkt mot Storån.

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinen är avgränsade utifrån jordartskartan (Bergström & Kornfält 1973, Svantesson 1986) och de hydrogeologiska bedömningar som utförts av Fagerlind m.fl. (1977), Aneblom m.fl. (1997) och Müllern (2005). Avgränsningarna bedöms vara väl överensstämmande.

Gårdeby

Den mättade zonens mäktighet inom magasinet bedöms uppgå till mellan 2 och 10 m. En provpumpning utförd av Fagerlind m.fl. (1977) visade på goda uttagsmöjligheter vid Jonstorp, där ett av SGUs grundvattenrör (Ag7 78) provpumpades kortvarigt med ca 6 l/s. Transmissiviteten (T) bedömdes variera mellan $5,7 \times 10^{-3}$ och $2,5 \times 10^{-2}$ m²/s och magasin-koefficienten (S) beräknades till mellan $8,2 \times 10^{-5}$ och $3,7 \times 10^{-3}$. Fagerlind m.fl. (1977) bedömde att med en gradient på 1:600 och en magasinbredd på ca 200 m sker det en naturlig grundvattenströmning på ca 3 l/s i de vattenförande sedimenten i dalbotten.

Grundvattenmagasinet Gårdeby bedöms i de östra delarna ha öppna förhållanden. I den västra delen av magasinet, i dalgången vid Jonstorp, täcks det av upp till ca 20 m med leriga sediment. I området är magasinet slutet, vilket är markerat i bilaga 2 med tätande lager ovanpå magasinet. Vid undersökningar utförda av Fagerlind m.fl. (1977) observerades artesiska förhållanden. Inom grundvattenmagasinet Gårdeby finns en rörlig grundvattendelare vid Roskind. Nordväst om grundvattendelaren är grundvattenströmningen riktad mot västnordväst, och söder om den är grundvattenströmningen riktad mot sydost och Hällerstadsjön. Grundvattenmagasinet Gårdeby gränsar inte till något annat grundvattenmagasin.

Fyrbybiåsen Östra Ryd

Utifrån beräkningar från siktanalyser som utfördes av VIAK (1972b) är den hydrauliska konduktiviteten vid vattentäkten i Östra Ryd bedömd till mellan $3,5 \times 10^{-4}$ och $6,7 \times 10^{-3}$ m/s. Lagren bedöms vara sammanhängande i den västra delen, medan magasinet i den östra delen är påverkat av tidigare materialtäktsverksamhet med brytning på vissa platser ner till berggrundsytan. Den mättade zonen bedöms uppgå till mellan 2 och 15 m, med de mäktigaste förhållanden i den västra delen. I den västligaste delen av grundvattenmagasinet förekommer finkorniga sediment ovanpå magasinet och det kan i denna del förekomma slutna förhållanden. I övrigt är magasinet öppet. Grundvattenströmningen är riktad mot väster och Hällerstadsjön. I den östra delen gränsar grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Östra Ryd mot grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Fyrby vid en fast grundvattendelare betingad av höga bergslagen.

Fyrbybiåsen Fyrby

Fagerlind m.fl. (1977) utförde två kortvariga provpumpningar inom grundvattenmagasinet, dels 600 m nordöst om Fyrby gård i den öppna delen av magasinet och dels nordost om Hållingsby vid Hummelkärret. Provpumpningen 600 m nordöst om Fyrby gård gjordes i

SGUs grundvattenrör Ag7 47 (se bilaga 1) med mellan 5 och 8,3 l/s. Den bedömda transmissiviteten (T) uppgick till mellan $2,1 \times 10^{-3}$ och $1,1 \times 10^{-2}$ m²/s och magasinskoefficienten (S) beräknades till mellan 3 och 17 %, utifrån utvärderingar av avsänkningen i två närbelägna grundvattenrör. Den andra kortvariga provpumpningen utfördes i röret Ag7 48 (se bilaga 1 och 5) vid Hummelkärr med ca 1,5 l/s. Den bedömda transmissiviteten (T) uppgick till mellan $6,3 \times 10^{-4}$ och $1,7 \times 10^{-3}$ m²/s och magasinskoefficienten (S) beräknades till mellan 0,2 och 8 % utifrån utvärderingen. Den lägre genomsläppligheten och magasinskoefficienten bedömdes bero på mer finkornigt material.

Grundvattenmagasinet har både öppna och slutna förhållanden. I de dalgångar där finkorniga sediment täcker magasinet har artesiska förhållanden observerats av Fagerlind m.fl. (1977). De områden med bedömda slutna förhållanden är markerade med tätande skikt ovanpå grundvattenmagasinet i bilaga 2. Den mättade zonen mäktighet bedöms i allmänhet variera mellan 3 och 15 m.

Grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Fyrby gränsar, vid fasta grundvattendelare, i väster mot grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Östra Ryd och i sydöst mot grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Knutstorp. Strax öster om gården Fyrby finns en rörlig vattendelare i väst–östlig riktning. Norr om vattendelaren strömmar grundvattnet i huvudsak åt nordost och på den södra sidan är grundvattenströmningen i huvudsak västlig, för att i de västra delarna övergå till en mer sydvästlig riktning.

Fyrbybiåsen Knutstorp

Den mättade zonen varierar inom magasinet mellan 2 och 20 m, med det största djupet från en brunnsbörning belägen vid Solbacka. Inom grundvattenmagasinet förekommer en rörlig grundvattendelare mellan Knutstorp och Solbacka. Den nordliga delen av magasinet avvattnas mot öster vid Knutstorps källa. Söder om den rörliga vattendelaren är grundvattenströmningen riktad mot sydost. Lagren bedöms vara mer eller mindre sammanhängande på ömse sidor om den rörliga grundvattendelaren.

Grundvattenmagasinet bedöms vara öppet i sin helhet, även om det vid Knutstorp förekommer mindre partier med finkorniga sediment ovanpå magasinet. Grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Knutstorp gränsar i nordväst mot grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Fyrby, med en fast grundvattendelare belägen i höjdområdet som avgränsar de två magasinerna.

Anslutande ytvattensystem

Gårdeby

Inom grundvattenmagasinet Gårdeby avvattnas magasinets norra del av en mindre bäck som rinner mot nordnordväst. Vattendraget rinner i huvudsak på finkorniga sediment och kontakten mellan magasinet och ytvattnet bedöms som ringa. Grundvattenmagasinets södra delar avvattnas av ett dike mot Hållerstadsjön. Även vid detta dike och vid kontakten med Hållerstadsjön bedöms utbytet mellan magasinet och ytvattnet som ringa, på grund av finkorniga sediment.

Fyrbybiåsen Östra Ryd

Inom grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Östra Ryd saknas kontakt med anslutande ytvattensystem.

Fyrbybiåsen Fyrby

Inom grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Fyrby avvattnas den södra delen av magasinet av ett mindre vattendrag som rinner västerut mot Östra Ryd och sedan avvattnas mot Hållerstadsjön. Det förekommer finkorniga sediment mellan magasinet och vattendraget och kontakten mellan dem bedöms som ringa. I den nordöstra delen finns ett dike som avvattnas mot öster, även detta rinner på finkorniga sediment och även här bedöms kontakten som ringa.

Fyrbybiåsen Knutstorp

Inom grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Knutstorp finns några mindre grävda dammar som bedöms spegla grundvattennivån. I den sydligaste delen av magasinet förekommer en mindre bäck som skär genom magasinet, kontakten mellan grundvattenmagasinet och bäcken bedöms som liten, eftersom leriga sediment förekommer i markytan.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Grundvattenmagasinen tillförs vatten i huvudsak från den nederbörd som faller på avlagringarna. Ett visst tillflöde kan komma från omgivande moränmark och anslutande vattendrag. Vattendragen bedöms dock till stor del vara antingen isolerade från magasinen genom täta jordlager eller dränerande, och bidrar knappast under normala och naturliga förhållanden till magasinen i någon större omfattning.

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

Uttagsmöjlighet

De i tabellerna 1–4 redovisade uttagsmöjligheterna är grova uppskattningar av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas med ett rimligt antal standardmässiga brunnskonstruktioner, fördelade på lämpliga platser inom magasinen. Möjligheterna till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från ytvattensystem bedöms som små inom alla magasinen.

Inom alla grundvattenmagasinen bedöms möjligheterna till förstärkt grundvattenbildning genom bassänginfiltration vara relativt goda där det förekommer grovt material i markytan inom magasinen. Återinfiltration sker vid vattentäkten i Östra Ryd. Vissa osäkerheter kan dock förekomma i de områden där brytning av grus och sand skett både ner till och under grundvattenytan, vilket medfört att den omättade zonen nu är begränsad.

Gårdeby

Den kortare provpumpning som utfördes av Fagerlind m.fl. (1977) med 6 l/s i den östra delen av magasinet Gårdeby visade att det åtminstone kortvarigt går att ta ut större mängder grundvatten än den bedömda uttagsmöjlighet ur magasinet. Bedömningen är dock att långsiktigt hållbara uttag i den östra delen är ungefär hälften av den provpumpade mängden. I områden med naturligt artesiska förhållanden kan dessutom långvariga uttag medföra sättningar i ovanliggande finkorniga sediment.

Fyrbybiåsen Östra Ryd

Viak (1972b) beskriver att dåvarande Aspvedens kommun under sensommaren 1970 utförde en provpumpning inom grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Östra Ryd, men det är inte angivet

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet för grundvattenmagasinet Gårdeby.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd*	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,45	256 mm/år, 8,1 l/s per km ²	3,6
Tertiärt tillrinningsområde	3,66	162 mm/år, 5,1 l/s per km ²	1,9**
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	ca 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 tillförs magasinet.

Tabell 2. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet för grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Östra Ryd.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd*	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,27	256 mm/år, 8,1 l/s per km ²	2,2
Tertiärt tillrinningsområde	0,28	162 mm/år, 5,1 l/s per km ²	0,1**
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	ca 2 l/s		

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

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

Tabell 3. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet för grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Fyrby.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd*	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,21	256 mm/år, 8,1 l/s per km ²	1,7
Tertiärt tillrinningsområde	1,4	162 mm/år, 5,1 l/s per km ²	0,7**
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	ca 2,5 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 tillförs magasinet.

med vilken kapacitet provpumpningen gjordes. VIAK (1972b) utförde under maj till juli 1972 en nio veckor lång kompletterande provpumpning i två grundvattenrör (50 mm rörspetsar) med ca 5 l/s (430 m³ per dygn). Enligt VIAK skedde förmodligen en viss magasininstömning under provpumpningen, men att det framtida bedömda vattenbehovet på ca 250 m³ per dygn borde kunna tillgodoses från magasinet. Detta ligger i linje med den bedömning som nu görs. Nuvarande uttag är lägre än prognosen från 1972.

Fyrbybiåsen Fyrby

De två kortare provpumpningar som utfördes av Fagerlind m.fl. (1977) med 1,5 respektive 5,1–8,3 l/s i den centrala delarna av magasinet Fyrbybiåsen Fyrby visade att det åtminstone kortvarigt går att ta ut större mängder grundvatten ur magasinet. Bedömningen är dock att utifrån tillgänglig grundvattenbildning är uttagsmöjligheterna över tid lägre, maximalt knappt 2,5 l/s.

Tabell 4. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet för grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Knutstorp

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd *	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,34	256 mm/år, 8,1 l/s per km ²	2,7
Tertiärt tillrinningsområde	0,51	162 mm/år, 5,1 l/s per km ²	0,3**
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	3 l/s		

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

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

Fyrbybiåsen Knutstorp

Inom grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Knutstorp bedöms uttagsmöjligheterna till ungefär 3 l/s. Det saknas data från tidigare provpumpningar eller kända uttag inom magasinet.

Grundvattnets användning

Inom grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Östra Ryd finns en kommunal grundvattentäkt med ett vattenskyddsområde som fastställdes år 1975. Vattentäkten använder återinfiltration genom infiltrationsdammar. Vattentäktens uttag är inte lagligförklarat, vilket innebär att tillstånd för grundvattenbortledning saknas.

Inom grundvattenmagasinen Gårdeby, Fyrbybiåsen Fyrby och Fyrbybiåsen Knutstorp används grundvattnet endast för enskild vattenförsörjning.

Grundvattnets kvalitet

Grundvattenkemiska data redovisas i tabell 5. Tabellen följer i tillämpliga delar SGUs ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013). Mer information om aktuella provpunkter och tillgängliga analyser ges i bilaga 7. Provpunkternas geografiska lägen framgår av bilaga 1, förutom den kommunala vattentäkten i Östra Ryd som inte redovisas i karta. En allmän beskrivning av centrala grundvattenkemiska parametrar och processer ges i bilaga 8. Mikrobiologiska analysparametrar har inte beaktats.

Analysresultat finns från sex provplatser, vilka är relativt väl spridda inom grundvattenmagasinen. Analyserna fördelas med ett prov vardera från magasinerna Gårdeby och Fyrbybiåsen Knutstorp, medan det för Fyrbybiåsen Östra Ryd och Fyrbybiåsen Fyrby finns två analyser per magasin. Det finns stora skillnader i tid mellan provpunkterna och en viss osäkerhet avseende provtagningsrutiner för de äldre proverna. Alla analyser omfattar inte heller samma antal parametrar. De nyaste proverna kommer från Östra Ryds kommunala vattentäkt och den regionala miljöövervakningen (20005_119) från Länsstyrelsen i Östergötlands län. Vattnet från Östra Ryd kan vara påverkat av den återinfiltration som sker på platsen. Resultaten bedöms ändå ge en indikation på karaktären i grundvattnets kemiska sammansättning.

Tolkningen av grundvattnets kemiska karaktär i grundvattenmagasinen Gårdeby, Fyrbybiåsen Östra Ryd, Fyrbybiåsen Fyrby och Fyrbybiåsen Knutstorp, som följer under avsnitten *Naturligt förekommande ämnen* och *Mänsklig påverkan*, är om inget annat anges gjord med stöd av SGUs ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013).

Tabell 5. Sammanställning av samtliga tillgängliga analysresultat på uttagna prover från grundvattenmagasinen. 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 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	Ag7 78, Gårdeby	Rör 7203, Östra Ryd	Östra Ryd vattentäkt, Östra Ryd	Ag7 47, Fyrby	Ag7 48, Fyrby	Knutstorps källa, Knutstorp
Tidpunkt		1973-08-15	1972-05-19	2019-10-09	1973-10-03	1973-08-03	2020-06-18
pH		7,3	7,2	7,3	6,9	6,7	7,3
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	177	110	150	80	37	60
Kalcium	mg/l		40	51			16
Kalium	mg/l			3			2
Magnesium	mg/l		9,6	9,8			4,2
Natrium	mg/l			17			8,1
Totalhårdhet	mg/l	62			43	24	
Totalhårdhet	dH		7,8	9,3			
COD _{Mn}	mg O ₂ /l			2,2			
Färg	mg Pt/l	80	50	<5	<5	18	
Turbiditet	FNU			0,3			
Klorid	mg/l	10	152	23	7	30	15
Konduktivitet	mS/m			41,4			16,3
Sulfat	mg/l		14	44	26	42	4,4
Ammonium	mg/l	0,8	<0,05	<0,02	0,2	0,3	<0,02
Nitrat	mg/l	<2	<2	<0,3	2	25	1,2
Nitrit	mg/l	0,01	<0,1	<0,004	-0,01	0,03	0,28
NO ₂ +NO ₃	mg/l						
Aluminium	mg/l			<0,03			0,18
Järn	mg/l	0,44	3,3	<0,05	0,2	0,8	0,17
Mangan	mg/l	0,16	0,42	<0,02	<0,05	0,15	0,07
Koppar	mg/l			<0,02			
Bor	mg/l						0,07
Fluorid	mg/l			0,25			0,17
Fosfat	mg/l	<0,1	0,01		<0,1	<0,1	<0,003
Växtskyddsmedel	µg/l						<

Naturligt förekommande ämnen

Eftersom det är en stor variation över tid och i viss mån i geologisk miljö mellan de redovisade analyserna, är det svårt att dra alltför långtgående slutsatser om grundvattenmagasinens kemiska sammansättning.

Att döma av de redoxkänsliga ämnena järn och mangan är grundvattnet i magasinen relativt väl syresatt, med enstaka undantag (R7203 och Ag7 48). Sulfathalterna är generellt sett relativt höga, förutom i punkten Knutstorps källa. De förhöjda sulfathalterna beror troligen på innehållet av alunskiffer i isälvssedimenten. Att Knutstorps källa avviker med en låg sulfathalt kan bero på att det är ett relativt ytligt grundvatten och att omsättningen på grundvattnet i källan därmed är snabb. pH-värdena är måttliga och vattnet är relativt hårt. Alkaliniteten är måttligt till hög, vilket kan bero på innehåll av sedimentära bergarter i isälvssedimenten. Klorid- och fluoridhalterna är med ett undantag låga, den förhöjda kloridhalten i R7203 antas bero på mänsklig påverkan.

Mänsklig påverkan

Mänsklig påverkan på grundvattenkemin i de undersökta magasinen observeras bl.a. i form av förhöjda kvävehalter i några punkter, vilket sannolikt kan kopplas till den agrara markanvändningen. De förhöjda kloridhalterna som observerades i provtagningspunkten R7203 beror enligt VIAK (1972b) på ett tidigare saltupplag i en uppströms belägen grustäkt. Efter som provtagningen är från tidigt 1970-tal och kloridhalterna i den kommunala vattentäkten idag är låga, bedöms inte någon påverkan från saltupplaget kvarstå.

En analys av bekämpningsmedel från provpunkten Knutstorps källa indikerar att bekämpningsmedel inte förekommer inom grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Knutstorp. I närheten av källan tyder markanvändningen på att det kan antas att bekämpningsmedel inte har använts i någon större utsträckning, till skillnad från i delar av grundvattenmagasinen Fyrbybiåsen Fyrby och Gårdeby där lantbruket är mer omfattande. I magasinen Fyrbybiåsen Fyrby och Gårdeby är dock förekomsten av analyser av bekämpningsmedel okända.

Grundvattenförekomsten Östra Ryd, som är i princip densamma som grundvattenmagasinet Fyrbybiåsen Östra Ryd, bedöms ha god kemisk status i förvaltningscykel 2 åren 2010–2016 (Länsstyrelsen 2020).

Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet

Grundvattenmagasinen ligger i den del av Sverige där grundvattenbildningen bedöms komma att vara relativt oförändrad 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).

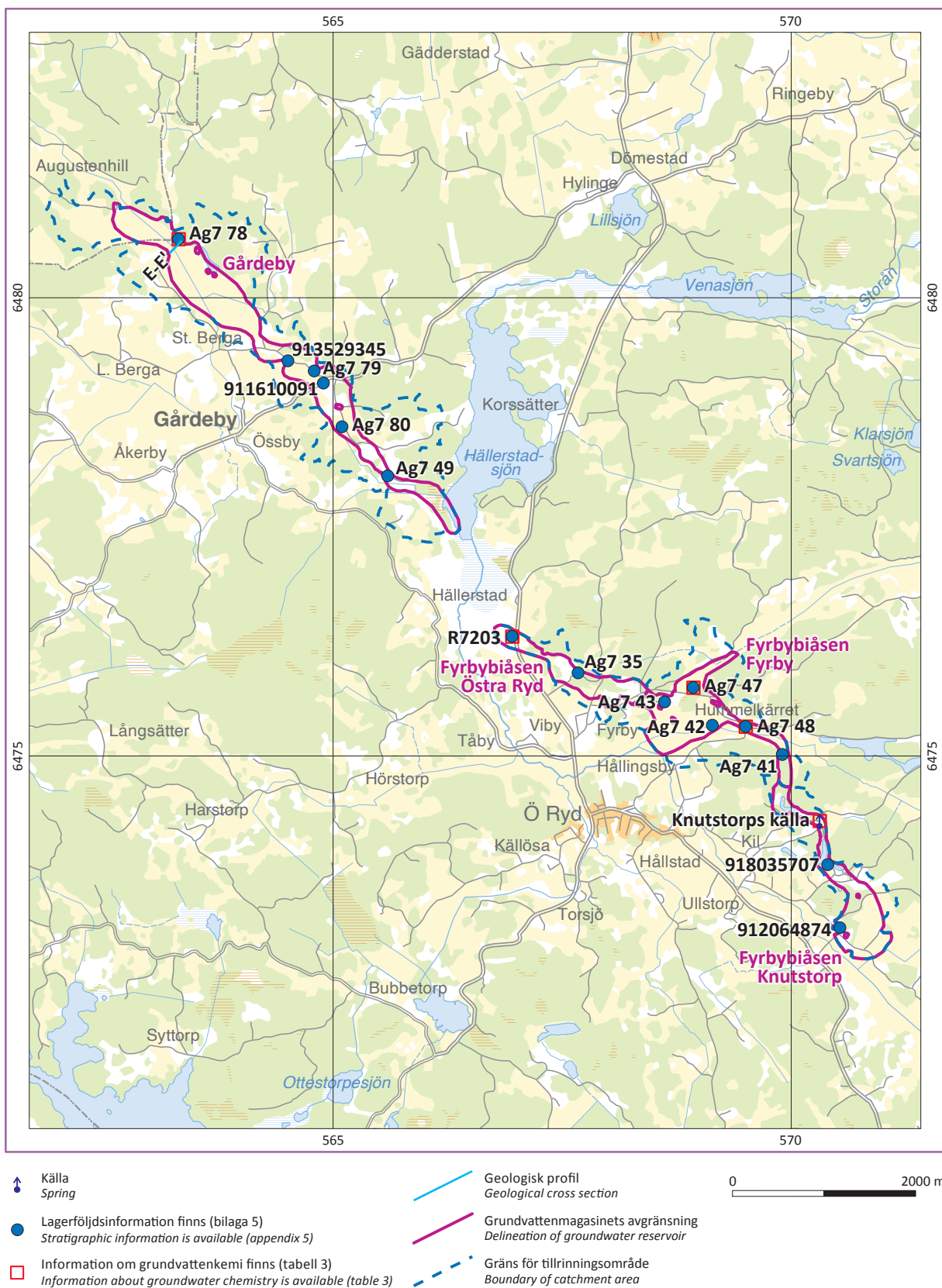
Referenser

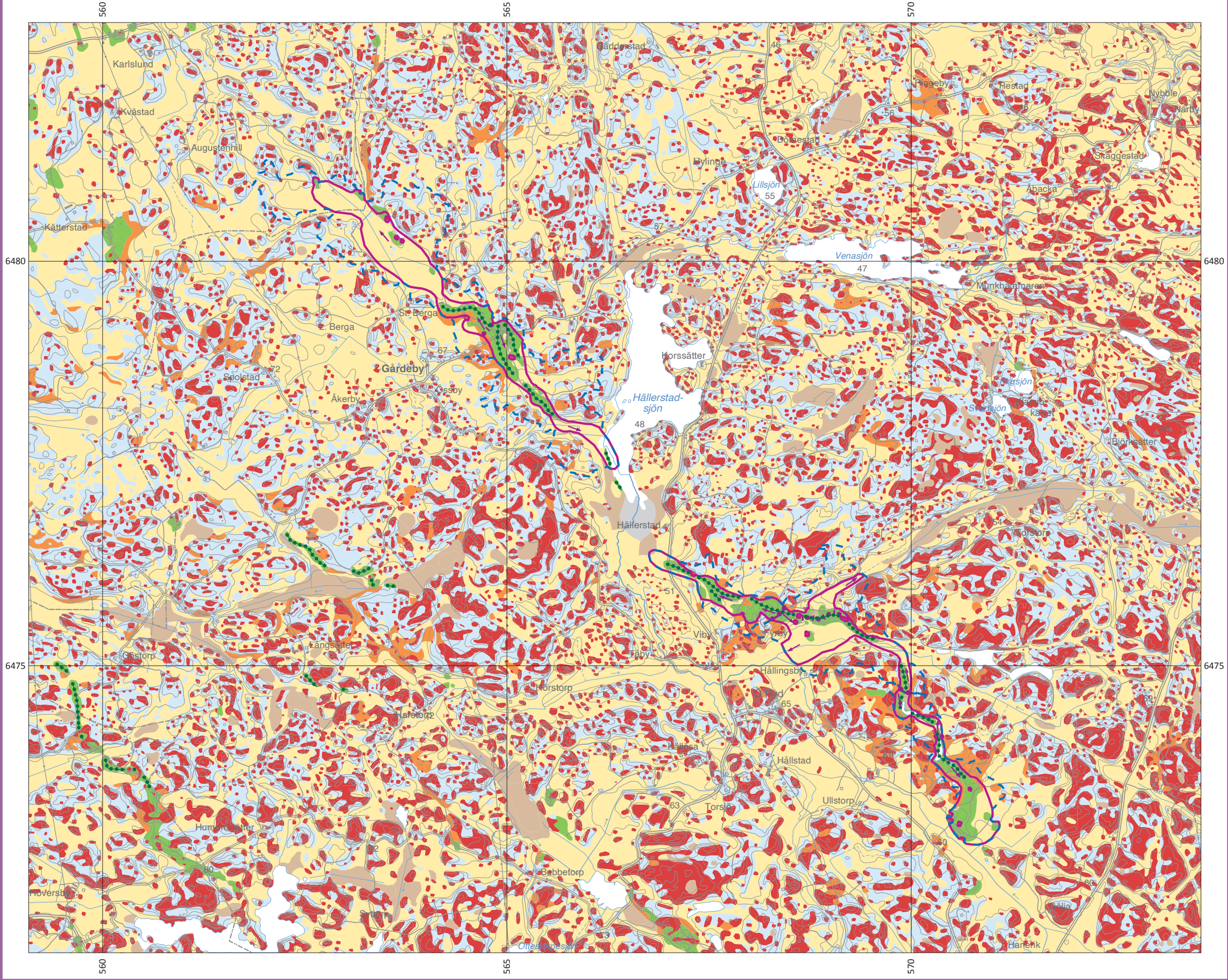
- Akva Terra, 1998: Söderköpings kommun. Östra Ryd. Renvattenbrunn 2 (9801). Uppdragsnummer: 070/98. Örebro 1998-04-29. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 8130, 8 s.
- Aneblom, T., Pousette, J., Müllern, C.-F. & Engqvist, P., 1997: Beskrivning till kartan över grundvattnet i Östergötlands län. *Sveriges geologiska undersökning Ab 14*, 67 s.
- Asklund, B., Ekström, G. & Assarsson, G., 1928: Beskrivning till kartbladet Gusum. *Sveriges geologiska undersökning Aa 159*, 107 s.
- Bergström, R. & Kornfält, K.-A., 1973: Beskrivning till geologiska kartbladet Norrköping NV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 14*, 79 s.
- Fagerlind, T., Müllern, C.-F., & Pousette, J., 1977: Beskrivning till hydrogeologiska kartbladet Norrköping NV. *Sveriges geologiska undersökning Ag 7*, 80 s.
- Kornfält, K.-A., 1975: Beskrivning till berggrundskartan Norrköping NV. *Sveriges geologiska undersökning Af 108*, 54 s.
- Länsstyrelsen, 2020: VISS, Vatteninformation Sverige, Länsstyrelsen. <viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA84349999> åtkommen den 23 oktober 2020.
- Müllern, C.-F., 2005: Beskrivning till karta över grundvattentillgångar i Norrköpings kommun. *Sveriges geologiska undersökning An 10*, 96 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. & 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*. Sveriges geologiska undersökning, 238 s.
- SGU, 2020: Vattentäktsarkivet – databas. Söderköpings kommun. Östra Ryd. 2020-10-19.
- Svantesson, S-I., 1986: Beskrivning till jordartskartan Norrköping SV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 81*, 96 s.
- VIAK, 1972a: Söderköpings kommun. Program för utförande av rörbrunn vid Östra Ryd. Uppdragsnummer 12.2470. Stockholm 1972-09-25. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 2308. 4 s.
- VIAK, 1972b: Söderköpings kommun. Redogörelse för grundvattenundersökningar vid Östra Ryd. Uppdragsnummer 12.2470. Stockholm 1972-09-29. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 2309. 4 s.

BILAGA 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinen

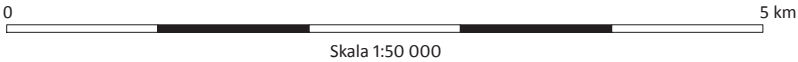




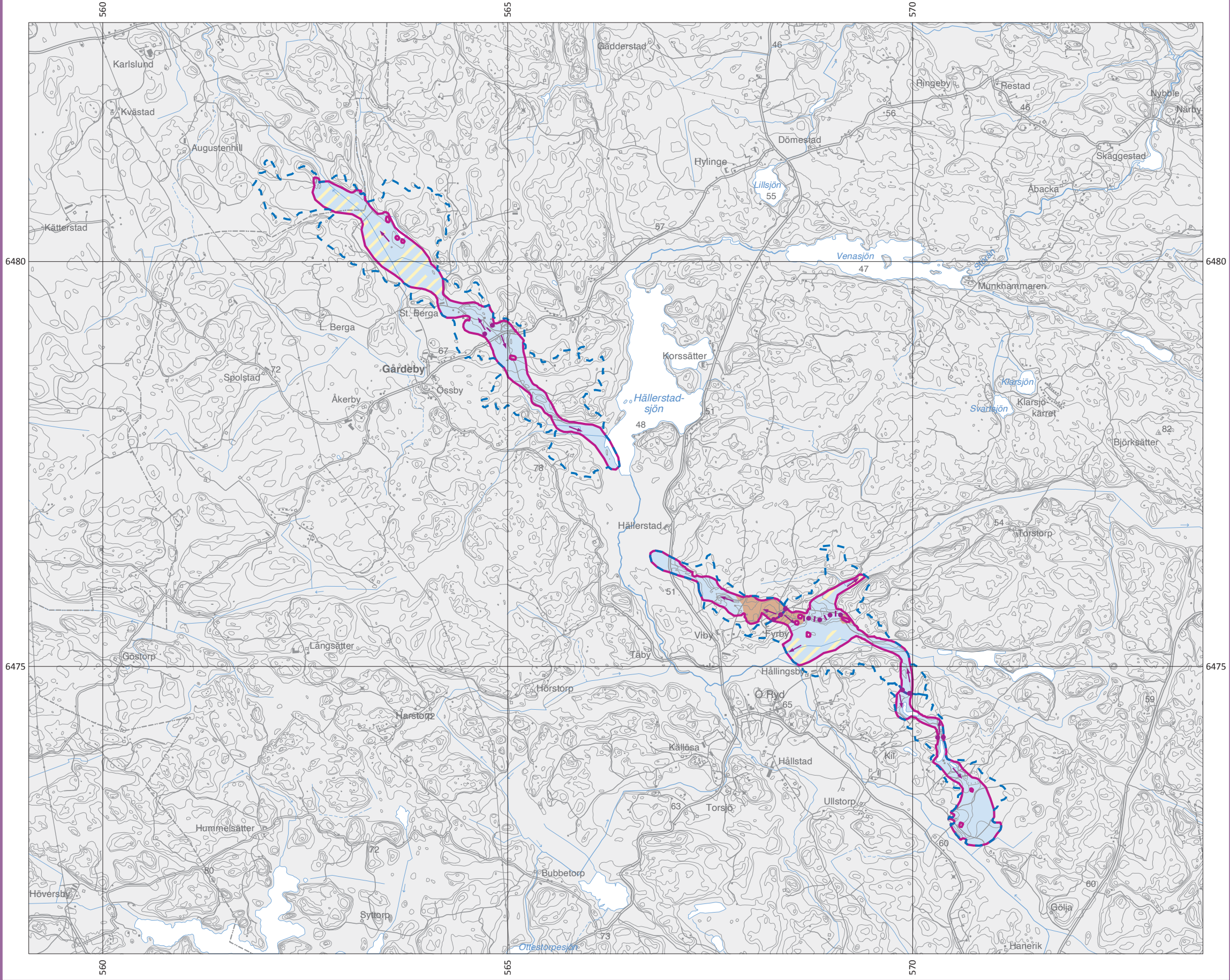
- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Fast grundvattendelare
Fixed groundwater divide in Quaternary deposits
- Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinets avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area
- Krön på isälvsavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit
- Organisk jordart
Peat and gyttja
- Lera-silt
Clay-silt
- Postglaciala sediment, sand-grus
Postglacial deposits, sand-gravel
- Isälvs sediment, sand-grus
Glaciofluvial sediments, sand-gravel
- Morän
Till
- Tunt jordtäck
Thin soil cover
- Berg
Bedrock
- Övrigt material
Other

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

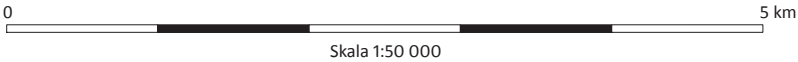
Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.



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



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



- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Fast grundvattendelare
Fixed groundwater divide 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 l/s
Estimated exploitation potential in the order of <1 l/s
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 1–5 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 1–5 l/s
- Tätande lager på grundvattenmagasin
Soil strata with low permeability covering aquifer

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.

Gårdeby

Namn: Ag7 49

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2020051311

Typ: Rödrivning

Koordinater: N 6 478 056, E 565 598

0–4,0 m sten, grus

4,0–9,6 m sand växlad med grus sten

9,6–9,7 m långsam sjunkning i
hårdpackat material, ev sten

Avslut: kan inte fortsätta.

Röret inte återfunnet.

Namn: Ag7 78

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2020051811

Typ: Rödrivning

Koordinater: N 6 480 641, E 563 315

0–8,0 m lera

8,0–10,0 m ej angivet

10,0–10,5 m mellansand-mo

10,5–11,5 m mellansand-grovsand

11,5–13,0 m mellansand-grovmo

13,0–14,5 m grovsand-fingrus

Avslut: kan fortsätta.

Röret inte återfunnet.

Namn: Ag7 79

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2020051808

Typ: Rödrivning

Koordinater: N 6 479 068, E 564 897

0–7,5 m sand, grus, sten

Avslut mot block eller berg.

Röret inte återfunnet.

Namn: Ag7 80

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2020051807

Typ: Rödrivning

Koordinater: N 6 478 592, E 565 101

0–1,0 m lera

1,0–6,7 m mo

6,7–10,4 m sand grus sten

Avslut mot block eller berg.

Röret inte återfunnet.

Namn: 911610091

Utförare: Finspångs Brunnsborrning AB

Databas-id: 911610091

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 479 312, E 564 510

0–3 m grus

3–13 m berg (trasigt)

13–195 m berg

Avslut i berg.

Namn: 913529345

Utförare: Finspångs Brunnsborrning AB

Databas-id: 913529345

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 479 200, E 564 798

0–6 m lera

6–24,5 m sand

24,5–220 m berg

Avslut i berg.

Fyrbybiåsen Östra Ryd

Namn: R7203

Utförare: VIAK

Databas-id: NBH2018080105

Typ: Rödrivning

Koordinater: N 6 476 304, E 566 955

0–10,5 m sandigt grus

10,5–17,4 sandigt moigt grus

Avslut: Kan fortsätta.

Namn: Ag7 35

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2020051301

Typ: Rödrivning

Koordinater: N 6 475 905, E 567 677

0–5,5 m grus, sten

Avslut mot block eller berg.

Röret inte återfunnet.

Fyrbybiåsen Fyrby

Namn: Ag7 41

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2020051303

Typ: Rödrivning

Koordinater: N 6 475 015, E 569 906

0–2,8 m lera

2,8–17,5 m sandig mo

Avslut mot block eller berg.

Röret inte återfunnet.

Namn: Ag7 43

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2020051305

Typ: Rödrivning

Koordinater: N 6 475 588, E 568 621

0–1,5 m lera

1,5–8,6 m sand grus sten

Avslut mot block eller berg.

Röret inte återfunnet.

Namn: Ag7 42

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2020051304

Typ: Rödrivning

Koordinater: N 6 475 334, E 569 142

0–3,5 m lera

3,5–6,5 m mo

6,5–7 m sand-grus

Avslut mot block eller berg.

Röret inte återfunnet.

Namn: Ag7 47

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2020051309

Typ: Rödrivning

Koordinater: N 6 475 744, E 568 933

Lagerföljd och djup okänd.

Röret inte återfunnet.

Namn: Ag7 48

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2020051310

Typ: Rödrivning

Koordinater: N 6 475 320, E 569 504

0–10,9 m okänd lagerföljd

Avslut mot block eller berg.

Röret inte återfunnet.

Fyrbybiåsen Knutstorp

Namn: 912064874

Utförare: Östgöta vatten & energiborrning
AB

Databas-id: 912064874

Typ: Brunnsbörning

Koordinater: N 6 473 122, E 570 533

0–4 m grus

4–180 m berg

Avslut i berg.

Namn: 918035707

Utförare: Bröderna Rings brunnsbörning

Databas-id: 918035707

Typ: Brunnsbörning

Koordinater: N 6 473 810, E 570 400

0–21 m sand

21–175 m granit

Avslut i 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 hela eller merparten 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 provpunkter och analyser

Grundläggande information avseende aktuella provpunkter

Provpunkt	Provtagningsplats	Översiktliga hydrogeologiska förhållanden	Markanvändning	Intagsdjup prov (m u.m.y.)	Omättade zonens mäktighet (m)
Ag7 78	SGU stålrör	Sand, slutet	Jordbruk	12	0
R7203	Stålrör	Sand, öppet	Skog	16	0–5
Östra Ryd	Kommunal vattentäkt	Sand, öppet	Skog		0–5
Ag7 45	SGU stålrör	Sand, slutet	Jordbruk	10	0
Ag7 48	SGU stålrör	Sand, öppet	Jordbruk	10	0–3
Knutstorps källa	Källa	Sand, utströmningsområde	Skog/äng	0	0–1

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt

Provpunkt	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
Ag 7 78	1	aug 1973	SGUs databaser	Provtagning i samband med SGUs kartläggning
R7203	1	maj 1972	VIK	Provtagning vid borring
Östra Ryd	1	okt 2019	SGUs databaser	Återinfiltration
Ag7 45	1	okt 1973	SGUs databaser	Provtagning i samband med SGUs kartläggning
Ag7 48	1	aug 1973	SGUs databaser	Provtagning i samband med SGUs kartläggning
Knutstorps källa	1	jun 2020	Länsstyrelsen Östergötland	Miljöövervakning

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 Mälardalen) kan höga sulfathalter kopplas till dränering av gyttejeleror.

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.