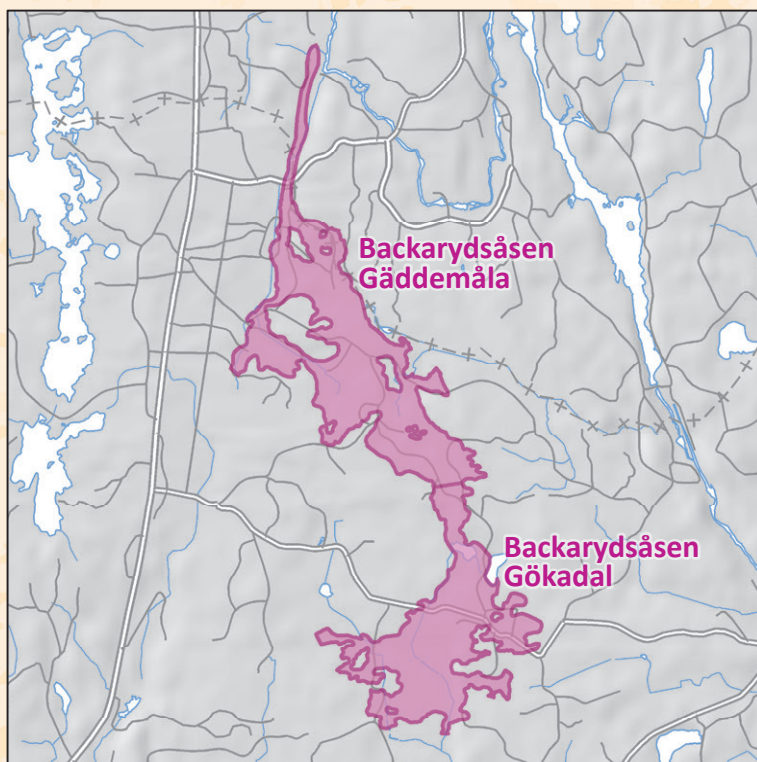


Grundvattenmagasinen Backarydsåsen Gäddemåla och Backarydsåsen Gökadal

Mattias Gustafsson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-459-2

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 Backarydsåsen Gäddemåla och Backarydsåsen Gökadal	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
Naturligt förekommande ämnen	8
Mänsklig påverkan	9
Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet	9
Referenser	9

Bilaga 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet

Bilaga 2

Karta över grundvattenmagasin med jordarter som bakgrund

Bilaga 3

Karta över bedömda uttagsmöjligheter

Bilaga 4

Karta över tillrinningsområden

Bilaga 5

Exempel på lagerföljder

Bilaga 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Bilaga 7

Övergripande förutsättningar avseende grundvattenkemiska provpunkter och analyser

Bilaga 8

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

GRUNDVATTENMAGASINEN BACKARYDSÅSEN GÄDDEMÅLA OCH BACKARYDSÅSEN GÖKADAL

Författare: Mattias Gustafsson

Kommun: Ronneby och Tingsryd

Län: Blekinge och Kronoberg

Vattendistrikt: Södra Östersjön

Databas-id: 250400155 (Backarydsåsen Gäddemåla) och 250400157 (Backarydsåsen Gökadal)

Sammanfattning

Grundvattenmagasinen Backarydsåsen Gäddemåla och Backarydsåsen Gökadal består av utbredda fält av isälvsediment med grusig sammansättning, och de ligger i den norra delen av Ronneby kommun. Båda magasinerna har en mättad zon på mellan 5 och 10 m där uttagsmöjligheten är bedömd till ca 10–15 l/s. Grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gäddemåla är det nordligaste av de två magasinerna och den norra spetsen går in i Tingsryds kommun. I söder gränsar magasinet Backarydsåsen Gäddemåla till magasinet Backarydsåsen Gökadal. Magasinen avgränsas av en fast vattendelare som finns mellan byn Gäddemåla och Västersjön.

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 2018 till 2019 inom ramen för SGUs extrasatsning med fokus på områden med risk för brist på grundvatten (projekt-id:83025). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst.

Underlag

Inom grundvattenmagasinen Backarydsåsen Gäddemåla och Backarydsåsen Gökadal har inga tidigare kända grundvattenundersökningar gjorts. Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och databaser (bl.a. SGUs brunnarsarkiv och databas för miljöövervakning), har sammanställts och värderats. Följande kompletterande fältundersökningar har utförts av SGU:

- Georadarmätningar längs en stor del av vägnätet inom magasinerna. Mätningarna har gett ett underlag för en översiktlig bedömning av grundvattenytans läge och jorddjup.
- Inventering av enskilda brunnar för bestämning av grundvattennivå och provtagning av grundvatten.
- Skruvborrning/sondering på tre platser inom magasinerna. Rör (50 mm) sattes vid en av dessa platser (BMW295227) för bestämning av grundvattenytans nivå.
- Provtagning av grundvatten i tre enskilda brunnar. Provtagningen gjordes i september 2018 enligt SGUs interna rutiner. Analyser av grundläggande fysikaliska och kemiska parametrar utfördes av ackrediterat laboratorium på SLU, Uppsala.

Lägena för de borrningar som gjorts under fältarbetena visas i bilaga 1. Exempel på lagerföljder från dessa borrningar redovisas i bilaga 5.

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

Terrängläge och geologisk översikt

Jordartsförhållandena omkring grundvattenmagasinen Backarydsåsen Gäddemåla och Backarydsåsen Gökadal är beskrivna av Malmberg-Persson (2009). De utgörs i huvudsak av flera utbredda fält med varierad morfologi. Grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gäddemåla utgörs av en stor grusavlagring med flacka sandurfält, småkulliga kameområden och åsryggar. I några stora grustag syns grovt stenigt grus, ofta blockförande, i upp till 5 m höga skärningar. Även i övrigt består sedimenten i ytan av stenigt grus. Avlagringen norr om Gäddemåla by smalnar av mot nordväst och övergår i en getryggsformad ås, som blir allt mindre och smalare mot norr. Backarydsåsen vid Gökadal utgörs i huvudsak av ett flackt område med grus och grusig sand. En liten åsrygg i nordsydlig riktning löper mellan Västersjön och Gärdessjön nordväst om Gökadal.

Mäktigheten på Backarydsåsen inom både Gäddemåla och Gökadalmagasinen antas vara mellan 5 och 15 m utifrån de borrhningar och georadarmätningar som har gjorts i samband med kartläggningen.

Grundvattenmagasinen är avlagrade ovanför högsta kustlinjen (HK). Markytan inom magasinen varierar mellan 120 och 130 m ö.h. Grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gäddemåla är 2 km² stort och grundvattenmagasinet Gökadal 1,5 km². Ytvattnets dräneringsriktning är inom grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gäddemåla i huvudsak riktad mot Ronnebyån och grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gökadal dräneras söderut mot Vierydsån.

Berggrunden utgörs av grå granodiorit–granit (Kornfält & Bergström 1991, Wik m.fl. 2009).

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinen Backarydsåsen Gäddemåla och Backarydsåsen Gökadal har tidigare kartlagts i en översiktlig skala av Pousette m.fl. (1983) och Söderholm m.fl. (1987). Grundvattenmagasinen är inte utpekade grundvattenförekomster inom vattenförvaltningen.

Grundvattenmagasinen är i huvudsak begränsade efter jordartskartan över området (SGU 2018), vilken utgör en uppdaterad version av SGUs äldre kartläggning (Malmberg-Persson 2009). Avgränsningen av magasinen bedöms vara tillförlitlig. Utifrån de undersökningar som har gjorts bedöms mäktigheten på den mättade zonen variera inom magasinen, men uppgår till ca 5–10 m. Grundvattenmagasinen är öppna. Då sammansättningen på sedimenten generellt är grov, bör möjligheten till grundvattenuttag vara god där gynnsamma förutsättningar i form av större mättad zon finns.

Grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gäddemåla

Inom grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gäddemåla antas de gynnsammaste förutsättningarna finnas i magasinets centrala delar, där uttagsmöjligheten bedömts till över 5 l/s. I de norra delarna där avlagringen smalnar av och i den sydvästra delen vid Stora Gärdsjön, och i den sydöstra delen ned mot grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gökadal är uttagsmöjligheten mellan 1 och 5 l/s. I den sydöstra delen finns en äldre, avslutad, grustäkt där berggrun-

den är framschaktad i täktbotten. Vid den avslutade täkten bedöms uttagsmöjligheten vara mindre än 1 l/s. Grundvattenströmningen inom grundvattenmagasinet är i huvudsak riktad norrut mot Ronnebyån. I grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gäddemåla förekommer en lokal grundvattendelare mellan de två moränhöjder som finns inom magasinet. Grundvattenmagasinet gränsar i söder mot grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gökadal, med en fast grundvattendelare ca 800 m söder om byn Gäddemåla.

Grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gökadal

Inom grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gökadal antas de gynnsammaste förutsättningarna för grundvattenuttag finnas i magasinets nordliga delar, söder om Västersjön ned till vägen mellan byarna Gökadal och Värmanshult, där uttagsmöjligheten bedömts till över 5 l/s. I de övriga delarna av magasinet bedöms uttagsmöjligheten i huvudsak vara lägre, ca 1–5 l/s. Inom några av de sydligaste delarna av magasinet bedöms förutsättningarna för grundvattenuttag vara ännu lägre (mindre än 1 l/s), på grund av små jorddjup och begränsat tillrinningsområde. Grundvattenströmningen i magasinet är riktad mot söder. Grundvattenmagasinet gränsar i norr mot grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gäddemåla, med en fast grundvattendelare ca 500 m norr om Västersjön.

Anslutande ytvattensystem

I anslutning till grundvattenmagasinen finns endast mindre bäckar och några små sjöar, Västersjön och Gärdessjön. Sjöytorna bedöms spegla grundvattenytan, men möjligheten till förstärkt grundvattenbildning genom dem bedöms som begränsad eftersom tillförseln av vatten är liten. Ytvattendragen bedöms i huvudsak vara dränerande. Generellt är vattenföringen begränsad i vattendragen.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

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

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

En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinerna från primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden redovisas i tabell 1 och 2.

Uttagsmöjlighet

De i tabell 1 och 2 redovisade uttagsmöjligheterna är grova uppskattningar av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas med ett rimligt antal standardmässiga brunnskonstruktioner, fördelade på lämpliga platser inom magasinerna. Möjlighet till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från ytvattensystem har beaktats, men bedömts som mycket begränsad. Inom stora delar av båda grundvattenmagasinen bedöms dock möjligheten till konstgjord grundvattenbildning som god, sedimenten är genomsläppliga och i höjdområden kan sannolikt en tillräckligt stor omättad zon uppnås.

De bedömda uttagsmöjligheterna är ca 10 till 15 l/s inom magasinerna. I grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gäddemåla antas de gynnsammaste förutsättningarna finnas centralt i magasi-

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet, Backarydsåsen Gäddemåla.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd *	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	1,80	329 mm/år, 10,4 l/s per km ²	18,8
Sekundärt tillrinningsområde	0,16	269 mm/år, 8,5 l/s per km ²	1,3
Tertiärt tillrinningsområde	1,82	269 mm/år, 8,5 l/s per km ²	1,5 **
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	10–15 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 Backarydsåsen Gökadal.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd *	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	1,49	333 mm/år, 10,5 l/s per km ²	15,8
Sekundärt tillrinningsområde	0,22	266 mm/år, 8,4 l/s per km ²	1,8
Tertiärt tillrinningsområde	2,96	266 mm/år, 8,4 l/s per km ²	2,5 **
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	10–15 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.

net, och i grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gökadal antas de bästa förutsättningarna finnas söder om Västersjön. De bedömda uttagsmöjligheterna är lägre än grundvattenbildningen till magasinerna, delar av magasinerna har begränsad uttagsmöjlighet på grund av små jorddjup.

Grundvattnets användning

Endast ett fåtal enskilda vattentäkter finns i magasinerna.

Grundvattnets kvalitet

Grundvattenkemiska data redovisas i tabell 3. 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. En allmän beskrivning av centrala grundvattenkemiska parametrar och processer ges i bilaga 8. Mikrobiologiska analysparametrar har inte beaktats.

Underlaget bedöms sammanfattningsvis vara ändamålsenligt eftersom kemiprover tagits från provpunkter spridda över stora delar av magasinerna. Dessutom är både provtagningen och provhanteringen generellt väldokumenterad och utförda analyser har varit relativt omfattande avseende antal parametrar. Provpunkterna B1–B3 finns inom grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gäddemåla och provpunkterna B4–B5 inom grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gökadal.

Tabell 3. Sammanställning av tillgängliga grundvattenkemiska data från grundvattenmagasinet Backarydsåsen Gäddemåla (B1–B3) och Backarydsåsen Gökadal (B4–B5). För mer information om respektive provpunkt och referenser kopplade till denna, hänvisas läsaren till bilaga 7. Sammanställningen följer i tillämpliga delar klassindelningen i SGUs ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013) och redovisningen har färgkodats därefter (Klass 1 = blå, Klass 2 = grön, Klass 3 = gul, Klass 4 = orange, Klass 5 = röd). Klassindelningens innebörd skiljer sig åt mellan parametrar. Höga halter representeras i regel av högre klasser, men undantag finns (t.ex. för parametern alkalinitet).

Parameter	Enhet	B1	B2	B3	B4	B5
pH		6,1	6,8	6	6,7	7
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	26,4	17,6	72,9	53	52
Kalcium	mg/l	5	14,5	55,5	14	17
Kalium	mg/l	15,8	2,5	57	17	3,3
Magnesium	mg/l	0,79	3,27	19,4	1,8	0,6
Natrium	mg/l	2,5	13,6	35,4	3,8	3
Totalhårdhet	mg/l				2,3	2,5
COD _{Mn}	mg O ₂ /l				5,9	2,8
Färg	mg Pt/l				27	21
Turbiditet	FNU				2,7	11
Klorid	mg/l	3,8	84,5	105	8,1	4,6
Konduktivitet	mS/m	9,86	35,3	77	17	12
Sulfat	mg/l	10,3	18	30,7	11	5,4
Ammonium	mg/l	<0,022	0,14	0,1	0,1	<0,022
Nitrat	mg/l	4,4	1,5	169	7,1	<0,44
Nitrit	mg/l				0,02	<0,007
Aluminium	mg/l	0,037	0,06	0,023	0,091	0,093
Järn	mg/l	0,01	0,01	0,03	0,7	2,8
Mangan	mg/l	0,007	0,007	0,07	0,42	0,09
Arsenik	µg/l	0,14	0,13	0,15		
Bly	µg/l	0,1	0,3	0,38		
Kadmium	µg/l	0,02	0,13	0,13		
Koppar	mg/l	0,004	0,002	0,001	0,069	0,037
Krom	µg/l	0,098	0,1	0,04		
Nickel	µg/l	0,14	0,31	3,4		
Zink	mg/l	0,01	0,05	0,014		
Fluorid	mg/l	0,12	0,18	0,23	<0,2	1,1
Fosfat	mg/l	0,03	0,012	0,027	0,037	<0,02

Tolkningen av grundvattnets kemiska karaktär i grundvattenmagasinen Backarydsåsen Gäddemåla och Backarydsåsen Gökadal, 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).

Naturligt förekommande ämnen

Grundvattenkemin i magasinen Backarydsåsen Gäddemåla och Backarydsåsen Gökadal är tämligen stabil inom respektive magasin. Med få undantag uppvisar analyserade parametrar mycket begränsade skillnader i halter, både över tid och mellan provpunkter.

Grundvattnets kvalitet i magasinet Backarydsåsen Gäddemåla, främst i punkterna B2 och B3, har sannolikt en större påverkan av mänsklig aktivitet jämfört med Backarydsåsen Gökadal. Provpunkterna B1, B4 och B5 är alla relativt jonsvaga och med låga till måttliga halter av kväveföreningar. Proverna från Backarydsåsen Gökadal har höga halter av både järn och mangan, dessa halter är lägre i proverna från Backarydsåsen Gäddemåla. Variationen i järn och manganhalt kan möjligen bero på den lokala sammansättningen av jordlagren.

Mänsklig påverkan

Mänsklig påverkan på grundvattenkemin i de undersökta magasinen är tydlig framför allt på grund av mycket höga nitrathalter i en provpunkt (B3). I samma punkt är även magnesium, kalium och kloridhalterna höga, vilket kan tyda på en lokal föroreningskälla. Kloridhalterna är förhöjda även i punkten B2. De höga kloridhalterna har troligen sin källa i saltning för dammbindning av grusvägar, eftersom magasinen är avlagrade ovanför HK och reliktsaltvatten därför inte är sannolikt i området.

Höga kloridhalter förekommer lokalt nära vägnätet inom magasinen, och nitratpåverkan finns i närheten av jordbruksmark. Bedömningen är dock att mänsklig påverkan på grundvattnets kvalitet inom magasinen totalt sett är liten, och begränsas till jordbruksmark eller vägnära områden.

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

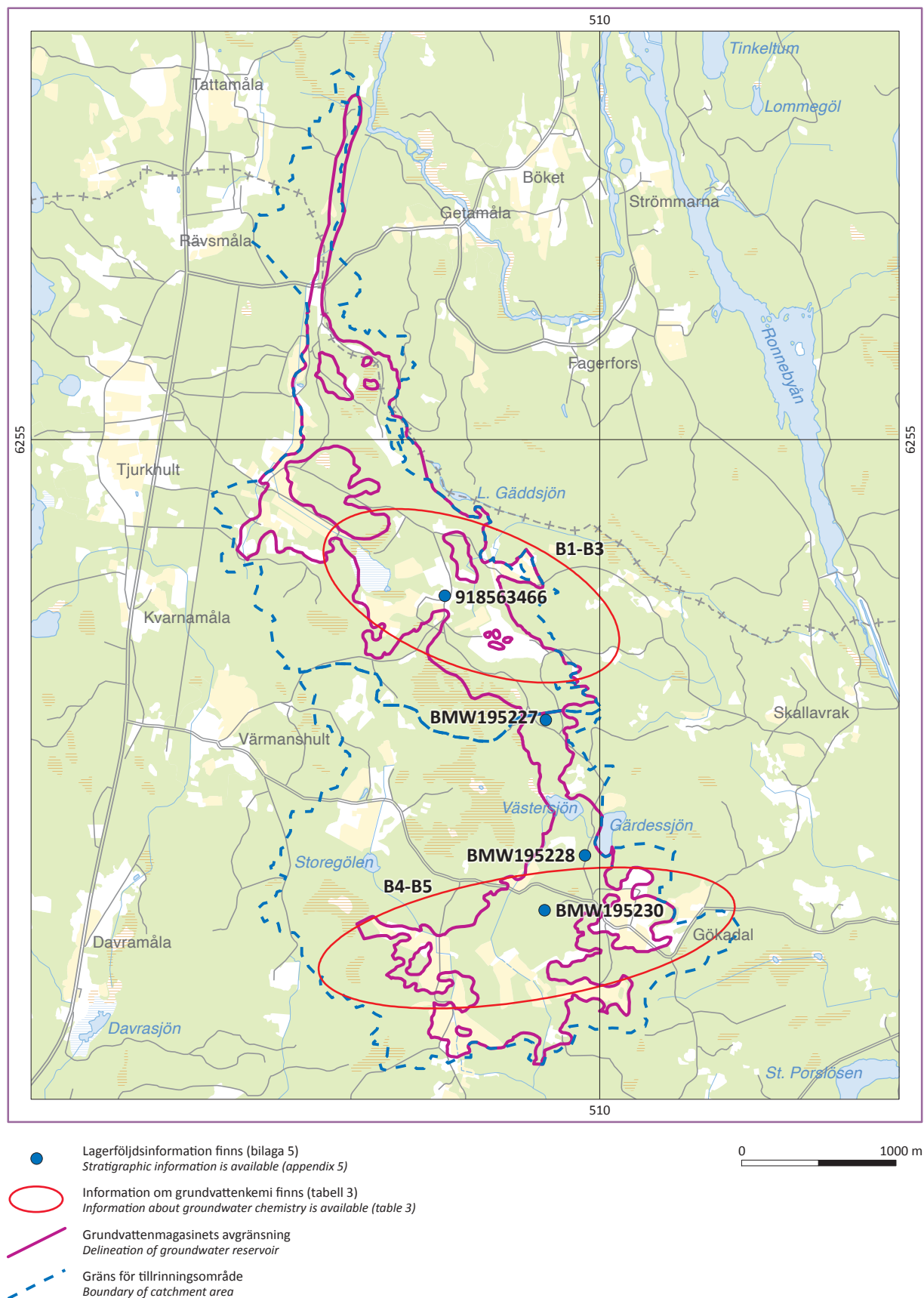
Magasinet ligger i den del av Sverige där grundvattenbildningen kan minska med ca 5–10 procent som en följd av klimatförändringarna. Däremot kan grundvattennivåernas variation över året komma att ändras i och med att perioden med snötäcke sannolikt kommer att minska, vilket innebär att grundvattenbildningen kan komma att ske under större delen av vinterhalvåret. I och med att växtsäsongen förväntas förlängas, kan perioder med mindre nederbörd än normalt under vinterhalvåret leda till ytterligare lägre grundvattennivåer, och en minskad grundvattentillgång (Rodhe 2009). Blekinge är redan nu ett av de områden i Sverige som har låg grundvattenbildning, vilket medför att bristen på grundvatten kan bli ännu större vid ett förändrat klimat.

Referenser

- Kornfält, K.-A. & Bergström, J., 1991: Beskrivning till provisoriska, översiktliga berggrundskartan Karlskrona. *Sveriges geologiska undersökning Ba 44*, 30 s.
- Malmberg Persson, K., 2009: Beskrivning till jordartskartan 4F Lessebo SV. *Sveriges geologiska undersökning K 164*, 19 s.
- Pousette, J., Fogdestam, B., Gustafsson, O. & Engqvist, P., 1983: Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Blekinge län. *Sveriges geologiska undersökning Ba 44*, 8 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, 2018: Jordarter 1:25 000–1:100 000 – databas. Gökadal. 2019-11-07.
- Söderholm, H., Fogdestam, B. & Engqvist, P., 1987: Beskrivning till kartan över grundvattnet i Kronobergs län. *Sveriges geologiska undersökning Ab 10*, 88 s.
- Wik, N.-G., Claesson, D., Bergström, U., Hellström, F., Jelinek, C., Juhojuntti, N., Jönberger, J., Kero, L., Lundqvist, L., Sukotjo, S. & Wikman, H., 2009: Beskrivning till regional berggrundskarta över Kronobergs län. *Sveriges geologiska undersökning K 142*, 60 s.

BILAGA 1

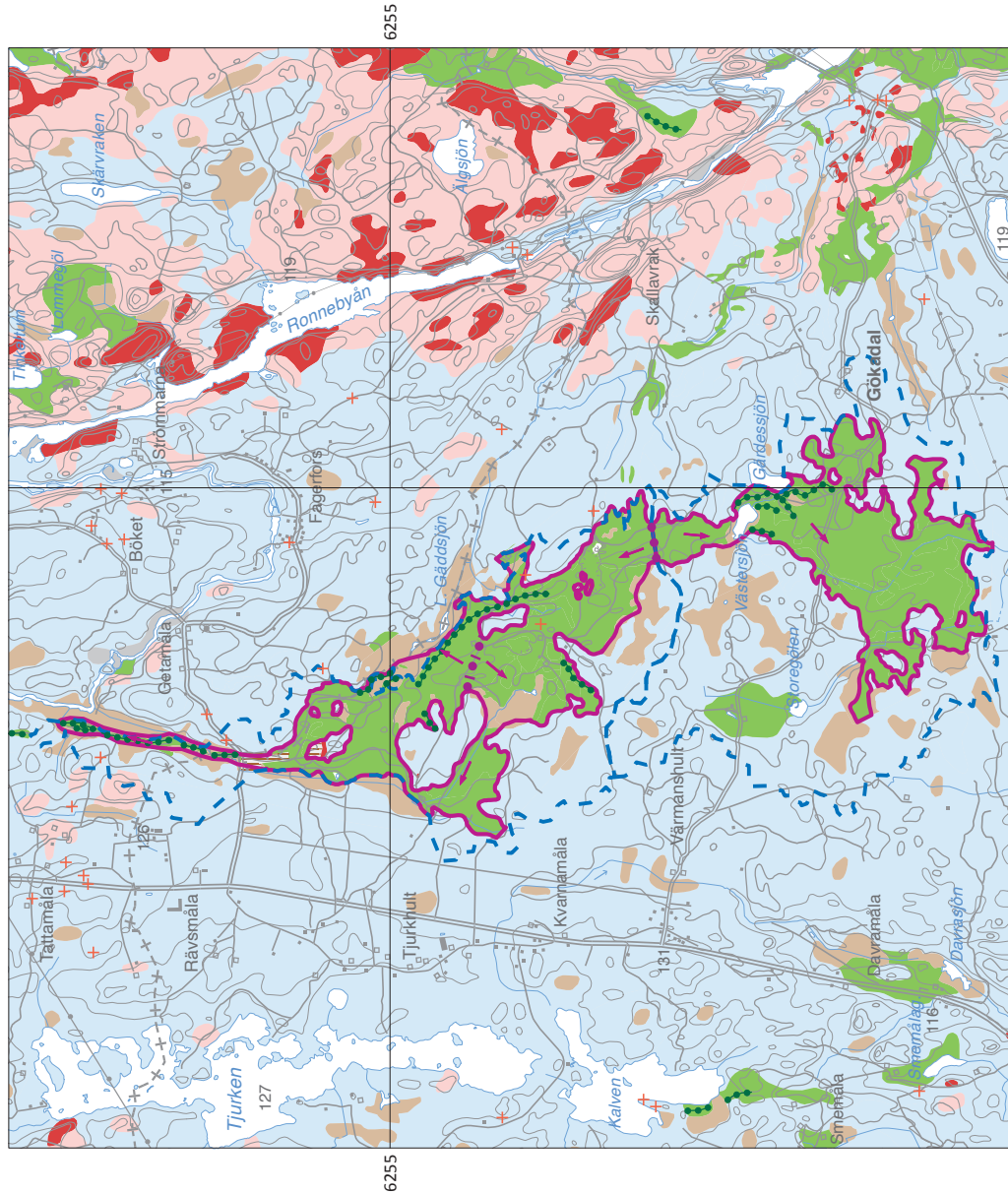
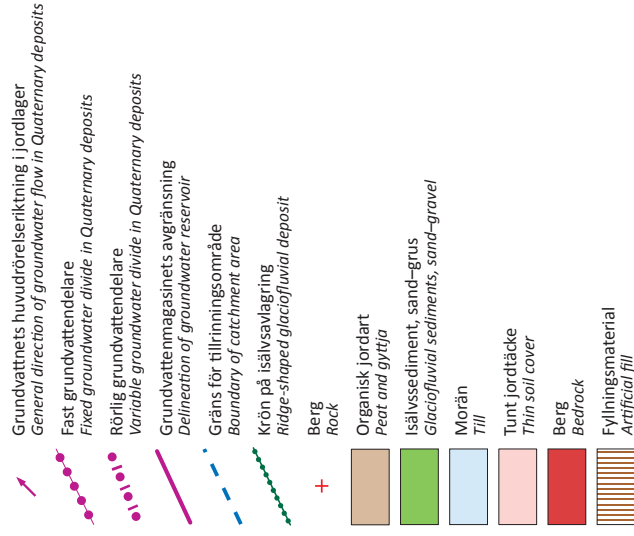
Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet



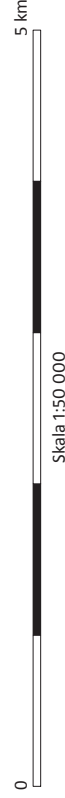
Grundvattenmagasinen Gäddemåla och Gökadal

K 652

Bilaga 2. Grundvattenmagasin



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

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

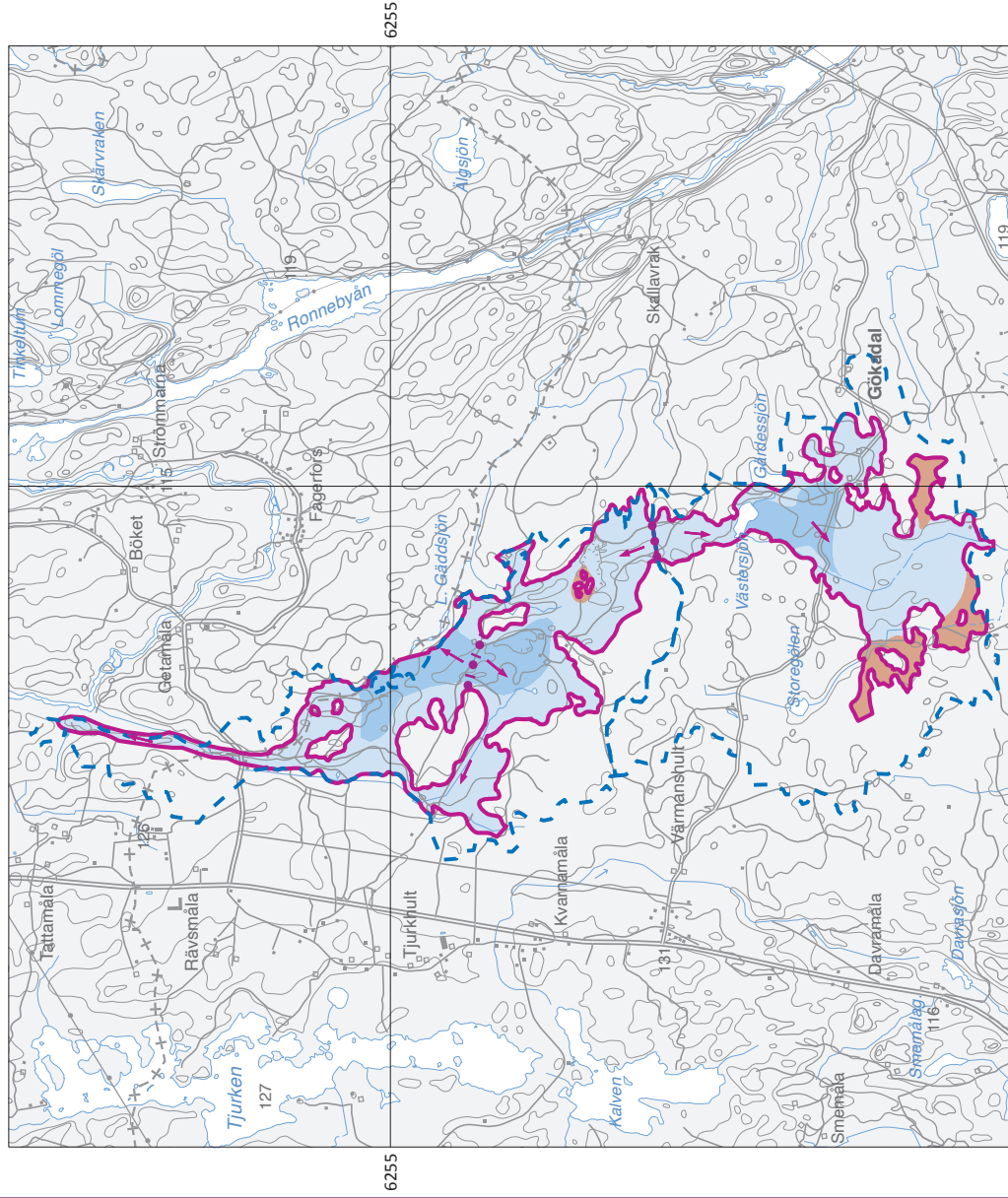
Grundvattenmagasinen Gäddemåla och Gökadal

K 652

Bilaga 3. Bedömda uttagsmöjligheter



- 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 tillränningsområde
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
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 5–25 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 5–25 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 Gäddemåla och Gökadal

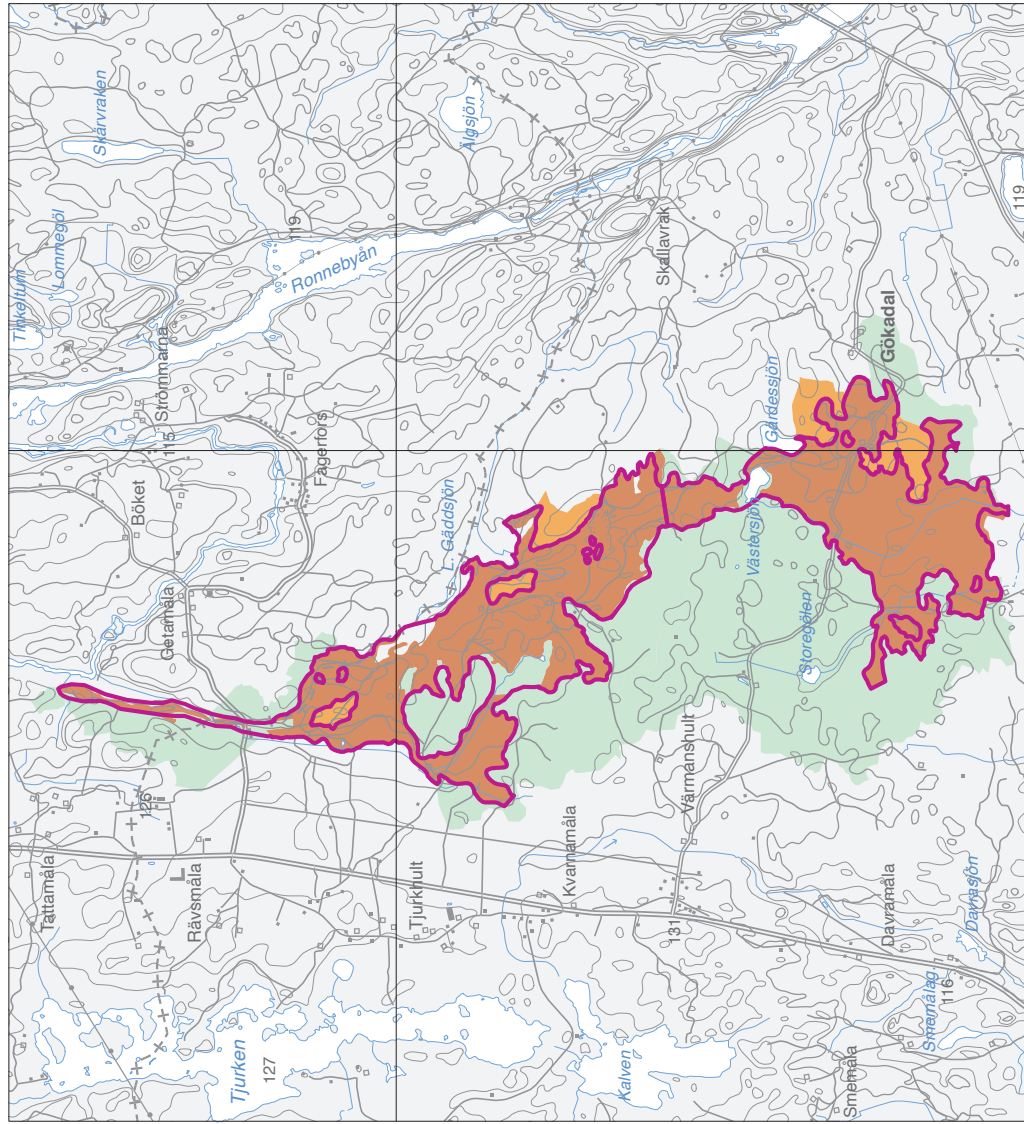
K 652

Bilaga 4. Tillrinningsområden

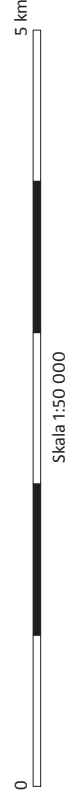


- Grundvattenmagasinet's avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Primärt tillrinningsområde
Catchment area (primary)
- Sekundärt tillrinningsområde
Catchment area (secondary)
- Tertiärt tillrinningsområde
Catchment area (tertiary)

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

Backarydsåsen Gäddemåla

Namn: 918563466

Utförare: UBE Borrning AB

Databas-id: 918563466

Typ: Brunnborrning

Koordinater: N 6 253 987, E 508 997

0,0–0,5 m jord

0,5–6,5 m grus

6,5–9,5 m grus, större sten

9,5–180,0 m berg, vatten på 20 och 151 m

Kommentar: Brunnen utförd 2018 för geo-energiändamål.

Backarydsåsen Gökadal

Namn: BMW195227

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2019070121

Typ: Spets

Koordinater: N 6 253 182, E 509 651

0,0–5,2 m stenigt sandigt grus

Stopp mot berg.

Kommentar: 2-tums rostfritt rör till bergstopp.

Namn: BMW195228

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2019070122

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 252 306, E 509 905

0,0–1,8 m stenigt grus

Stopp mot berg.

Namn: BMW195230

Utförare: SGU

Databas-id: MGN2019070124

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 251 950, E 509 643

0,0–1,0 m stenigt grus

Stopp mot block eller berg.

Kommentar: Flera försök på platsen.

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	Markanvändning	Djup (m u.m.y.)	Omättad zon (m)
B1	Enskild brunn	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Skogsbruk	2,9	0–5
B2	Enskild brunn	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Jordbruk	3,2	0–5
B3	Enskild brunn	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Skogsbruk	3,8	0–5
B4	Enskild brunn	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Skogsbruk	okänt	0–5
B5	Enskild brunn	Sand, öppna förhållanden, inströmningsområde	Skogsbruk	okänt	0–5

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt.

Provpunkts-ID	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
B1	1	2018-09	SGUs interna databaser	Provtagning i samband med kartläggning
B2	1	2018-09	SGUs interna databaser	Provtagning i samband med kartläggning
B3	1	2018-09	SGUs interna databaser	Provtagning i samband med kartläggning
B4	1	2016-09	SGUs interna databaser	Kontroll av vattenkvalitet
B5	1	2015-06	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.