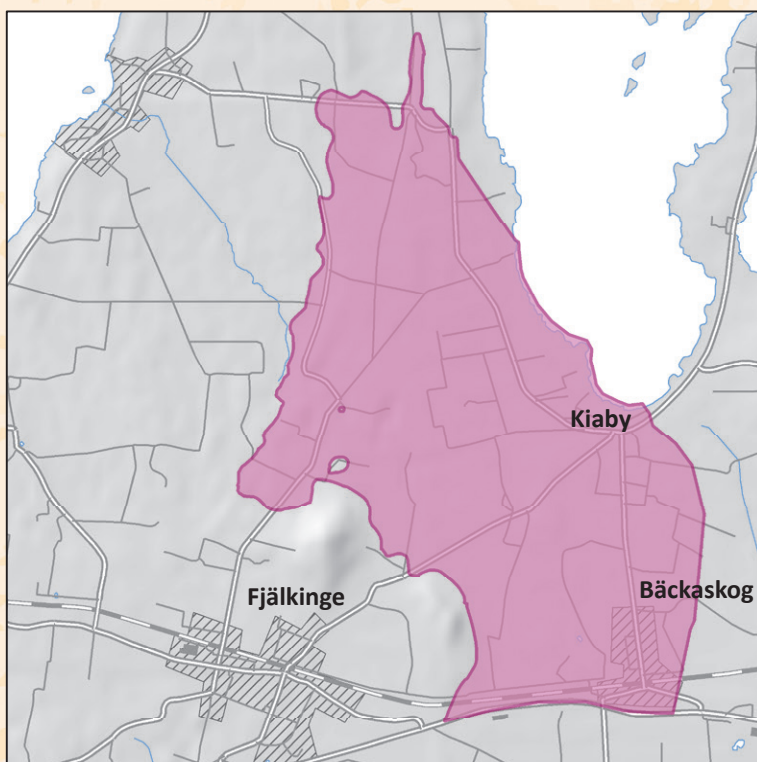


Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby

Mattias Gustafsson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-89421-52-3

Författare: Mattias Gustafsson
Granskad av: Lars-Ove Lång och Sofia Andersson
Ansvarig enhetschef: Mats Wallin
Redaktör: Åsa Gierup, SGU och Jeanette Bergman Weihed, Tellurit AB
Utgivningsår: 2023

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

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Underlag	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	6
Anslutande ytvattensystem	6
Tillrinningsområde och tillrinning till magasinet	7
Uttagsmöjlighet	7
Grundvattnets användning	8
Grundvattnets kvalitet	8
Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet	10
Referenser	10

Bilaga 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet

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

GRUNDVATTENMAGASINET OPPMANNAÅSEN KIABY

Författare: Mattias Gustafsson

Kommun: Kristianstad

Län: Skåne

Vattendistrikt: Södra Östersjön

Databas-id: 250400206

Grundvattenförekomst: Horna norra WA30093984 och delvis Horna mellersta WA94311859.

(Förslag från och med förvaltningscykel 2022–2027 är grundvattenförekomsten Oppmannaåsen Kiaby WA17698381).

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby ligger i den nordligaste delen av Oppmannaåsen, från strax söder om Bäckaskogs samhälle upp till Kälkestad inom Kristianstads kommun. Magasinet är drygt 17 km² stort. Uttagsmöjligheten inom grundvattenmagasinet bedöms till cirka 50 l/s, med de gynnsammaste möjligheterna i den östra delen från Bäckaskog upp mot Oppmannasjön. Grundvattnets kvalitet är generellt god, men förhöjda nitrathalter kan förekomma.

Inledning

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

Sammanställningen har utförts 2020–2021. I arbetet medverkade även Elisabeth Magnusson, Björn Wiberg, Peter Dahlgvist, Johan Söderman, Mats Thörnelöf, Per Wahlqvist och Jonas Gierup. För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGU:s kundtjänst. Resultat redovisas i bilagorna 1–8 i kartform eller i tabeller.

Underlag

Magasinet ligger till grund för en avgränsning av grundvattenförekomsten Horna norra (WA30093984) i VISS (Länsstyrelsen 2022a). Magasinets och vattenförekomstens avgränsningar skiljer sig dock åt, och magasinet berörs även i de södra delarna av grundvattenförekomsten Horna mellersta (WA94311859) (Länsstyrelsen 2022b).

I kommande förvaltningscykler kommer en ny grundvattenförekomst (WA17698381) med en utbredning som överensstämmer med grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby att föreslås.

Tidigare undersökningar

Flera grundvattenundersökningar i anslutning till kommunal vattenförsörjning har under 1950- och 1960-talen gjorts inom magasinet, främst vid Kiaby och Bäckaskog. Undersökningarna har utförts av SIB (1952, 1953, 1962, 1964). Ett antal ytterligare grundvattenundersökningar har utförts för jordbruksbevattning av von Feilitzen (1955), SGU (1981a–d, 1982a, b, 1986a, b), Geo Scania (2010) och Jordbruksverket (2011). Ett PM angående bevattningen i området sammanställdes även av Kristianstads kommun (2011). De flesta av bevattningsbrun-

narna är nedförda i den underliggande sedimentära berggrunden, men även observationer i grävda brunnar inom magasinet förekommer i utredningsmaterialet.

Hydrogeologin i området har tidigare översiktligt beskrivits i skala 1:200 000 i samband med den regionala grundvattenkartläggningen i Skåne län (Gustafsson m.fl. 2005). Sammanställningar över de hydrogeologiska förhållandena på Kristianstadslätten har gjorts vid flera tillfällen genom årens lopp, bland annat av Weijman-Hane och Hörberg (1969), Gustafsson m.fl. (1979, 1988) och av Kristianstads kommun (2000).

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och analysprotokoll, från kommun och myndigheter, privata aktörer och SGU (information om brunnar, källor, vattentäkter, grundvattennivåer och grundvattenkemi) har använts vid sammanställningen. Ett urval av lagerföljdsuppgifter och grundvattenkemiska data har samlats in från olika utredningar för inlagring i SGU:s databaser.

Avstämning har skett mot informationsinnehåll och bedömning i VISS avseende statusklassning av grundvattenförekomsten Horna norra i förvaltningscykel 3 (2016–2021) (Länsstyrelsen 2022a).

Kompletterande undersökningar

Följande kompletterande undersökningar har utförts av SGU:

- Fem skruvsonderingar och en seismisk profil.
- Ett förberedande underlag i form av en geologisk 3D-modell togs fram under hösten 2020 (Forsgård 2021).

Lägena för de borrningar som utförts under fältarbetena och vid tidigare undersökningar visas i bilaga 1. Exempel på lagerföljder från dessa borrningar redovisas i bilaga 5.

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

Terrängläge och geologisk översikt

Rinkaby-Oppmannaåsen är en isälvsavlagring som sträcker sig från Åhus i söder förbi Rinkaby och Bäckaskog till Kälkestad väster om Oppmannasjön i norr. Oppmannaåsen benäms ibland även Hornaåsen. Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby utgör den nordliga delen av isälvsavlagringen. Magasinet sträcker sig från strax söder om Bäckaskog upp till Kälkestad. Magasinet är inom de östra och nordöstra delarna delvis överlagrat av leror och svallsand. Markytan inom magasinet stiger från cirka 10 m ö.h. vid Kiaby till knappt 40 m ö.h. vid Fjälkinge backe. Magasinet är till sin helhet avlagrat under högsta kustlinjen. Grundvattenmagasinet är 17,2 km² stort. Sammansättningen hos jordlagren är sandig till grusig, i de östra och nordöstra delarna är det delvis överlagrat av leror och svallsand. En stor del av magasinet är underlagrat av morän, morän kan även finnas som skikt i de sand- och gruslager som utgör magasinet. I området kring Hönnedal finns ovanför berggrunden kvartära sandiga och grusiga sediment, som är äldre än från den senaste isavsmältningen, se Gustafsson (2023b).

Jorddjupen inom magasinet varierar från cirka 5 m och upp mot 70 m, med en normal mäktighet på mellan 20 och 30 meter.

Ytvattnets dräneringsriktning är främst riktad mot Oppmannasjön, i de västra delarna kan en yttlig avrinning ske mot Råbelövssjön. Berggrunden under grundvattenmagasinet utgörs till stora delar av kritkalksten (Kornfält & Bergström 1990). I ett mindre område vid Hönnedal, i de nordvästra delarna av magasinet, saknas kalkstenen och de övre delarna av berggrunden utgörs av kaolin.

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby är främst avgränsat utifrån jordartskartan i området (Ringberg 1991). Magasinets utbredning följer avgränsningen av isälvsavlagringen, men hänsyn har även tagits till dess utbredning under andra yngre överlagrande jordarter såsom lera och svallsand. Vissa justeringar har även gjorts utifrån uppgifter från grundvattenutredningar, andra uppgifter om den jordartsgeologiska sammansättningen, grundvattenförhållandena och en 3D-modell över området (Forsgård 2021). Avgränsningen av magasinet bedöms mestadels vara tillförlitlig.

Grundvattenmagasinet bedöms i huvudsak vara öppet för grundvattenbildning. I den del som gränsar mot Oppmannasjön, där isälvsavlagringen täcks av lera eller svallsediment på lera, kan grundvattenbildningen begränsas av låggenomsläppliga skikt. I den undersökning som SIB (1952) utförde för att utröna möjligheterna till vattenförsörjning för Kiaby samhälle kunde artesiska förhållanden, med grundvattnets tryckyta ovanför markytan, observeras lokalt närmast Oppmannasjön. Bedömningen är att det i denna del av grundvattenmagasinet delvis råder slutna förhållanden. Sammansättningen på grundvattenmagasinet är sandigt till grusigt, den mättade zonen är i allmänhet mellan 10 och 20 meter.

Grundvattenströmningen är generellt riktad mot Oppmannasjön, vilket medför att strömningen i de södra delarna av grundvattenmagasinet oftast är riktad mot norr och i de nordligare delarna har grundvattenströmningen en mer östlig riktning.

Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby gränsar i söder till grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö (Gustafsson 2023a) längs en rörlig vattendelare. Vattendelaren är belägen längs nuvarande sträckning av väg E22 mellan Kristianstad och Sölvesborg. I de centrala delarna av magasinet finns under de moränbäddar som underlagrar Oppmannaåsen grövre kvartära sediment som utgör ett undre grundvattenmagasin i jordlagren, grundvattenmagasinet Hönnedal (Gustafsson 2023b). Det kan antas att det finns en kontakt mellan magasinen i området mellan Nybodalen och Tallgården. I den sedimentära berggrunden under grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby finns grundvattenmagasinet Kristianstadsslätten.

De gynnsammaste förutsättningarna för grundvattenuttag bedöms finnas i den östra delen av grundvattenmagasinet, mellan Bäckaskog och Oppmannasjön. I de norra delarna vid Karsholms fure utförde SGU tre borrhningar (BMW207260, BMW207261 och BMW207262, se bilaga 1 och 5). Inte i någon av dessa sonderingar påträffades grundvatten. I området närmast Fjälkinge backe och Lilles backe bedöms avlagringens mäktighet utifrån lagerföljdsuppgifter vara begränsad, och därmed är uttagsmöjligheterna i denna del ringa. Borrhningarna BMW207263 och BMW207264 avbröts mot ytliga moränskikt vid cirka 3 m, bedömningen är att det kan finnas grövre vattenförande sediment under de ytliga moränskikten.

Anslutande ytvattensystem

Inom magasinet saknas ytvattendrag. Området är starkt påverkat av jordbruk och stora delar av området är täckdikat, vilket medfört att naturliga ytvattenflödesvägar har tagits bort. Det

kan även antas att täckdikningen medför att delar av det ytliga grundvattnet leds bort. Magasinet gränsar i den nordöstra delen till Oppmannasjön. Under naturliga förhållanden sker en grundvattenströmning mot sjön, men vid stora strandnära uttag kan sannolikt en viss inducerad infiltration ske. I området närmast Kiaby bedöms möjligheterna till ett utbyte mellan Oppmannasjön och magasinet som mindre gynnsamt på grund av låggenomsläppliga lager.

Tillrinningsområde och tillrinning till magasinet

Magasinet tillförs vatten i huvudsak från den nederbörd som faller på avlagringen. Ett visst tillflöde kan komma från omgivande moränmark.

Magasinets tillrinningsområde har avgränsats översiktligt (bilaga 4) och indelats i kategorierna primärt, sekundärt och tertiärt tillrinningsområde, enligt principer som framgår av bilaga 6. En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinet från primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden redovisas i tabell 1.

Där isälvsavlagringen går i dagen anges tillrinningsområdet som primärt. Sekundära tillrinningsområden är områden utanför grundvattenmagasinet där den potentiella grundvattenbildningen kan tillföras magasinet och dränerande ytvattensystem saknas. Sekundärt tillrinningsområde som avgränsats till grundvattenmagasinet Oppmannasjön Kiaby omfattar endast en uppstickande moränhöjd vid Fjälkinge backe.

Tertiära tillrinningsområden finns inom magasinets avgränsning framför allt angivna där grundvattenbildning endast kan ske i mycket begränsad omfattning. Det gäller framför allt de delar där magasinet täcks av lera och svallsediment. Dessutom anges som tertiära tillrinningsområden de till magasinet omgivande tillrinningsområden där kontinuerlig ytvattenbortledning antas äga rum. Infiltration till grundvattenmagasinet av detta vatten bedöms ske i liten omfattning.

Uttagsmöjlighet

Begreppet ”potentiell grundvattenbildning” avser den grundvattenbildning som skulle ske inom ett område om hela området vore inströmningsområde. Den potentiella grundvattenbildningen är således grundvattenbildningen per ytenhet inströmningsområde (Grip & Rodhe 2016).

Den i tabell 1 redovisade uttagsmöjligheten är en grov uppskattning av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas med ett rimligt antal standardmässiga brunnskonstruktioner, fördelade på lämpliga platser inom magasinet. Eftersom magasinet bedöms vara så stort

Tabell 1. Tillrinning till magasinet och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Potentiell grundvattenbildning *	Tillrinning till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	12,0	283 mm/år 9,0 l/s per km ²	108
Sekundärt tillrinningsområde	0,025	220 mm/år 7,0 l/s per km ²	0,14
Tertiärt tillrinningsområde	8,0	187–220 mm/år 5,9–7,0 l/s per km ²	11,3 **
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	ca 50 l/s		

* Den potentiella grundvattenbildningen grundas på beräkningar för olika typjordar från perioden 1962–2003 för aktuellt område (Rodhe m.fl. 2006). Osäkerheten i de beräknade värdena är betydande.

** Bygger på antagandet att 10–30 % av potentiell grundvattenbildning tillförs magasinet.

att uttag kan ske på flera platser utan att de inbördes påverkar varandra, kan i många fall större mängder totalt tas ut om antalet uttagspunkter ökas. Möjlighet till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från Oppmannasjön har beaktats.

I närheten av Kiaby samhälle har några provpumpningar gjorts inom grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby. I Kiaby genomförde AIB (1952) en provpumpning med 4,5 l/s för att utröna möjligheterna till kommunal vattenförsörjning ur en brunn i jordlagren. Det uppstod en relativt stor avsänkning i uttagsbrunnen vilket främst berodde på brunnsförlust, medan påverkan var ytterst liten i närbelägna observationspunkter. Sydväst om Kiaby utfördes provpumpningar av bevattningsbrunnar under 1950-talet (von Feilitzen 1955, Jordbruksverket 2011) med 5,5 och 10 l/s ur brunnar i jordlagren. Utifrån de uppgifter som finns tillgängliga verkar påverkan av uttagen vara begränsande till brunnarnas närområde. Möjlighet till konstgjord grundvattenbildning kan finnas inom delar av magasinet. Utifrån de redovisade provpumpningarna bedöms möjligheterna till grundvattenuttag som goda, upp till 50 l/s inom magasinet.

Grundvattnets användning

Tillstånd för jordbruksbevattning ur grundvattenmagasinet finns dels på fastigheten Bäckskog 1:39, där tillstånd först meddelades av Söderbygdens Vattendomstol 1956 (A 23/1956) där tillstånd till uttag på 480 m³ per dygn medgavs. I två senare mål i Mark- och miljödomstolen i Växjö (MMD) (M 2490-10 och 2491-10) avseende grundvattenuttag ur den sedimentära berggrunden inom området, gjorde MMD bedömningen att tillståndet A 23/1956 möjliggör grundvattenbortledning med 480 m³ per dygn under 365 dygn per år (175 000 m³ per år), då det i den ursprungliga domen inte finns någon begränsning i tid för bevattningsuttagen. Fastighetsägaren ansökte 2011 till MMD (M 514-12) om omprövning av villkor i tillståndet så att grundvattenuttagen begränsas till 42 500 m³ per år (Jordbruksverket 2011). Tillstånd för grundvattenuttag finns även på fastigheten Kiaby 16:6 (tidigare Kiaby 16:4) som innehar tillstånd från Söderbygdens Vattendomstol 1956 (A 22/1956) där tillstånd till uttag för jordbruksbevattning på 720 m³ per dygn medges. Även detta tillstånd omprövades 2012 av MMD (M 507-12) till ett årligt uttag på 115 000 m³.

I övrigt bedöms mindre uttag för enskild vattenförsörjning ske ur magasinet. Större uttag för jordbruksbevattning och kommunal vattenförsörjning sker dels i den sedimentära berggrunden under magasinet, men även i det undre grundvattenmagasinet Hönnedal (Gustafsson 2023b) som delvis överlagras av grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby. Grundvattenbildningen till både grundvattenmagasinet Hönnedal och den sedimentära berggrunden sker delvis genom grundvatteninfiltration från magasinet Oppmannaåsen Kiaby där magasinet Oppmannåsen Kiaby överlagrar de undre magasinen.

Grundvattnets kvalitet

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

Underlaget bedöms sammanfattningsvis vara ändamålsenligt eftersom kemiprover tagits från provpunkter spridda över stora delar av magasinet, och både provtagningen och provhanteringen generellt är väldokumenterad. Utförda analyser har dessutom varit relativt omfattande avseende antal parametrar. Analysresultat finns från fem provplatser och dessa är relativt väl

Tabell 2. Sammanställning av tillgängliga analysresultat på uttagna prover från grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby. För mer information om respektive provpunkt och referenser kopplade till denna, hänvisas läsaren till bilaga 1, 5 och 7. Sammanställningen följer i tillämpliga delar klassindelningen i SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013) och redovisningen har färgkodats därefter (Klass 1 = blå, Klass 2 = grön, Klass 3 = gul, Klass 4 = orange, Klass 5 = röd). Klassindelningens innebörd skiljer sig åt mellan parametrar. Höga halter representeras i regel av högre klasser, men undantag finns (t.ex. för parametern alkalinitet). För några parametrar anges ”<” vilket innebär att ett prov eller medianvärdet för flera prov ligger under rapporteringsgränsen för parametern.

Parameter	Enhet	B1	B2	GV03	B3	B4
Tidpunkt		1988-08-22	2019-08-29	2021-10-18	1951	juli 1952
Parameter	Enhet					
Temperatur	T				9	9
pH		7,9	7,8	7,23	7,3	
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l		230	170		
Kalcium	mg/l	98	110	110		
Kalium	mg/l	41	10	3,6		
Magnesium	mg/l	6,5	4,5	2,6		
Natrium	mg/l	8,6	9,1	16		
Totalhårdhet	mg/l	109	114			
Totalhårdhet	dH	15,2	16		13,5	13,8
COD _{Mn}	mg O ₂ /l	7,3	1,5			
Färg	mg Pt/l	22	6,7		8	7
Turbiditet	FNU		0,3			
Klorid	mg/l	14	27	28		
Konduktivitet	mS/m	59	68	58,5		
Sulfat	mg/l	25	32	80		
Ammonium	mg/l	0,03	0,03	0,15		
Nitrat	mg/l	160	88			
Nitrit	mg/l	0,05	0,03			
NO ₂ +NO ₃	mg/l			0,97		
Aluminium	mg/l		0,003	<		
Järn	mg/l	0,03	0,02	13	0,7	0,5
Mangan	mg/l	0,03	0,01	0,25	0,05	0,05
Arsenik	µg/l		0,62	0,07		
Uran	µg/l		0,32			
Bly	µg/l		0,32	<		
Kadmium	µg/l	0,13	0,02	<		
Kobolt	µg/l			0,05		
Koppar	mg/l	0,01	0,026	0,12		
Krom	µg/l		0,27	0,04		
Nickel	µg/l		0,44	0,36		
Vanadin	µg/l			<		
Zink	mg/l	0,033		0,05		
Fluorid	mg/l	0,23	0,03	0,21		
Fosfat	mg/l	0,01	0,43	<		
Radon	Bq/l	8				

geografiskt spridda inom magasinet, men skiljer sig över tid och i omfattning. Resultaten ger en fingervisning om karaktären i grundvattnets kemiska sammansättning.

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

Naturligt förekommande ämnen

Grundvattnets kemiska sammansättning i magasinet Oppmannaåsen Kiaby är relativt stabil. Med vissa undantag uppvisar analyserade parametrar en begränsad variation av halter, både över tid och mellan provpunkter.

Av baskatjonerna utmärker sig kalcium och magnesium, vilket är naturligt mot bakgrund av de kalkrika jordlagren. De kan även förklara den höga alkaliniteten, de höga kalcium- och sulfathalterna och grundvattnets hårdhet. Järnhalterna är betydligt högre i proverna B3 och B4, dessa är tagna i brunnar under lera, vilket kan antyda mer reducerade förhållanden. Den höga järnhalten i provet GV03 kan bero på ett dåligt omsatt prov.

Mänsklig påverkan

Mänsklig påverkan på grundvattenkemin i det undersökta magasinet är tydlig framför allt genom mycket höga nitrathalter i punkterna B1 och B2, kopplat till den agrara markanvändningen. Även de förhöjda fosfathalterna i punkten B2 kan indikera mänsklig påverkan.

Gällande statusklassning avseende kemisk status enligt vattenförvaltningen (förvaltningscykel 3) avseende grundvattenförekomsten Horna norra WA30093984 (Länsstyrelsen 2022a) är ”god”, men det finns en potentiell påverkan från näringsämnen enligt den påverkansbedömning som genomfördes 2018. Men det saknades analysdata för förekomsten (Länsstyrelsen 2022a).

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

Magasinen ligger i den del av Sverige där grundvattenbildningen kan komma att minska med cirka 10–20 % som en följd av klimatförändringarna. Grundvattennivåernas variation över året kan komma att ändras i och med att perioden med snötäcke sannolikt kommer att i princip utebli i Skåne, vilket innebär att grundvattenbildningen kan komma att ske under större delen av vinterhalvåret. I och med att växtsäsongen också förväntas förlängas, kan perioder med mindre nederbörd än normalt under vinterhalvåret leda till lägre grundvattennivåer, och en minskad grundvattentillgång (Rodhe 2009).

Referenser

- Forsgård, M., 2021: Geologisk 3D-modell Hornaåsen, Kristianstadsslätten. *SGU-rapport 2021:03*. Sveriges geologiska undersökning, 13 s.
- Geo Scania, 2010: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur fem brunnar på fastigheterna Kiaby 90:5, 26:5, 12:13, 94:1 och 27:32 i Kristianstads kommun, Skåne län. Dalby 2010-06-14. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 9265, 12 s.
- Grip, H. & Rodhe, A., 2016: *Vattnets väg från regn till bäck*. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, 156 s.
- Gustafsson, M., 2023a: Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö. *Sveriges geologiska undersökning K 741*, 31 s.
- Gustafsson, M., 2023b: Grundvattenmagasinet Hönnedal. *Sveriges geologiska undersökning K 740*, 18 s.

- Gustafsson, O., Andersson, J-E & De Geer, J., 1979: Sammanställning av hydrogeologiska data från Kristianstadsslätten. *Rapporter och meddelanden 12*. Sveriges geologiska undersökning, 84 s.
- Gustafsson, O., Thunholm, B., Gustafsson, M. & Rurling, S., 2005: Beskrivning till kartan över grundvattnet i Skåne län. *Sveriges geologiska undersökning Ab 15*, 82 s.
- Gustafsson, O., Jonasson, S. A., Magnusson, E. & Andersson, C., 1988: Grundvattenundersökningar på Kristianstadsslätten 1976–1987. *Rapporter och meddelanden 52*. Sveriges geologiska undersökning, 91 s.
- Jordbruksverket, 2011: Grundvattenuttag på fastigheten Kiaby 16:6, Kristianstads kommun, omprövning av villkor. Kiaby 2011-11-08. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11036, 4 s.
- Kornfält, K-A. & Bergström, J., 1990: Beskrivning till berggrundskartorna Karlshamn SV och SO. *Sveriges geologiska undersökning Af 167 och 168*, 74 s.
- Kristianstads kommun, 2000: *Kristianstads vattenförsörjning*, 81 s.
- Kristianstads kommun, 2011: PM. Hur de ökande bevattningsuttagen vid Kiaby kan tänkas påverka det lokala hydrogeologiska kretsloppet. Kristianstad 2011-05-18. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 9302, 8 s.
- Länsstyrelsen, 2022a: Horna norra, Länsstyrelsen. <viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA30093984> åtkommen den 20 juni 2022.
- Länsstyrelsen, 2022b: Horna mellersta, Länsstyrelsen. <viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA94311859> åtkommen den 20 juni 2022.
- Ringberg, B., 1991: Beskrivning till jordartskartan Karlshamn SV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 106*, 75 s.
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J. & Pers, C., 2006: Grundvattenbildning i svenska typjordar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. *Report Series A No. 66*. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, 20 s.
- SGU, 1981a: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Kiaby 111:1 i Kiaby socken, Kristianstads län. Lund 1981-04-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2678, 4 s.
- SGU, 1981b: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur två brunnar vid Fjälkinge 14:1 i Fjälkinge socken, Kristianstads län. Lund 1981-04-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2680, 5 s.
- SGU, 1981c: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur tre brunnar vid Fjälkinge 1:2 och 32:3 i Fjälkinge socken, Kristianstads län. Lund 1981-06-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2682, 7 s.
- SGU, 1981d: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Österslöv 9:1 i Österslövs socken Kristianstads län. Lund 1981-12-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2687, 5 s.
- SGU, 1982a: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Österslöv 4:1 i Österslöv socken, Kristianstads län. Lund 1982-01-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2688, 5 s.
- SGU, 1982b: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Österslöv 14:1 i Österslöv socken, Kristianstads län. Lund 1982-01-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2689, 5 s.
- SGU, 1986a: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Österslöv 56:1 i Österslövs socken, Kristianstads län. Lund 1986-02-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 4737, 5 s.

- SGU, 1986b: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Österslöv 12:1 i Österslövs socken, Kristianstads län. Lund 1986-02-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 4738, 5 s.
- SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten. *SGU-rapport 2013:01*. Sveriges geologiska undersökning, 238 s.
- SIB, 1952: Redogörelse för grundvattenundersökningar i Kiaby. Malmö 1952-01-10. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2591, 8 s.
- SIB, 1953: Redogörelse för grundvattenundersökningar för Bäckaskog. Malmö 1953-01-15. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2590, 7 s.
- SIB, 1963: Redogörelse för grundvattenundersökning för Bäckaskog. Malmö 1963-01-15. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2597, 7 s.
- SIB, 1964: Förslagsutlåtande för anläggande av vattentäkt för Bäckaskog. Malmö 1964-06-25. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2617, 7 s.
- von Feilitzen, R., 1955: Ansökan till Söderbygdens vattendomstol om rätt till grundvatten för bevattningsanläggning. Bromölla 1955-09-05. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 10973, 3 s.
- Weijman-Hane, G. & Hörberg, I. (red.), 1969: Slutrapport. Samarbetskommittén för Kristianstadsslättens hydrogeologi, 203 s.

BILAGA 1

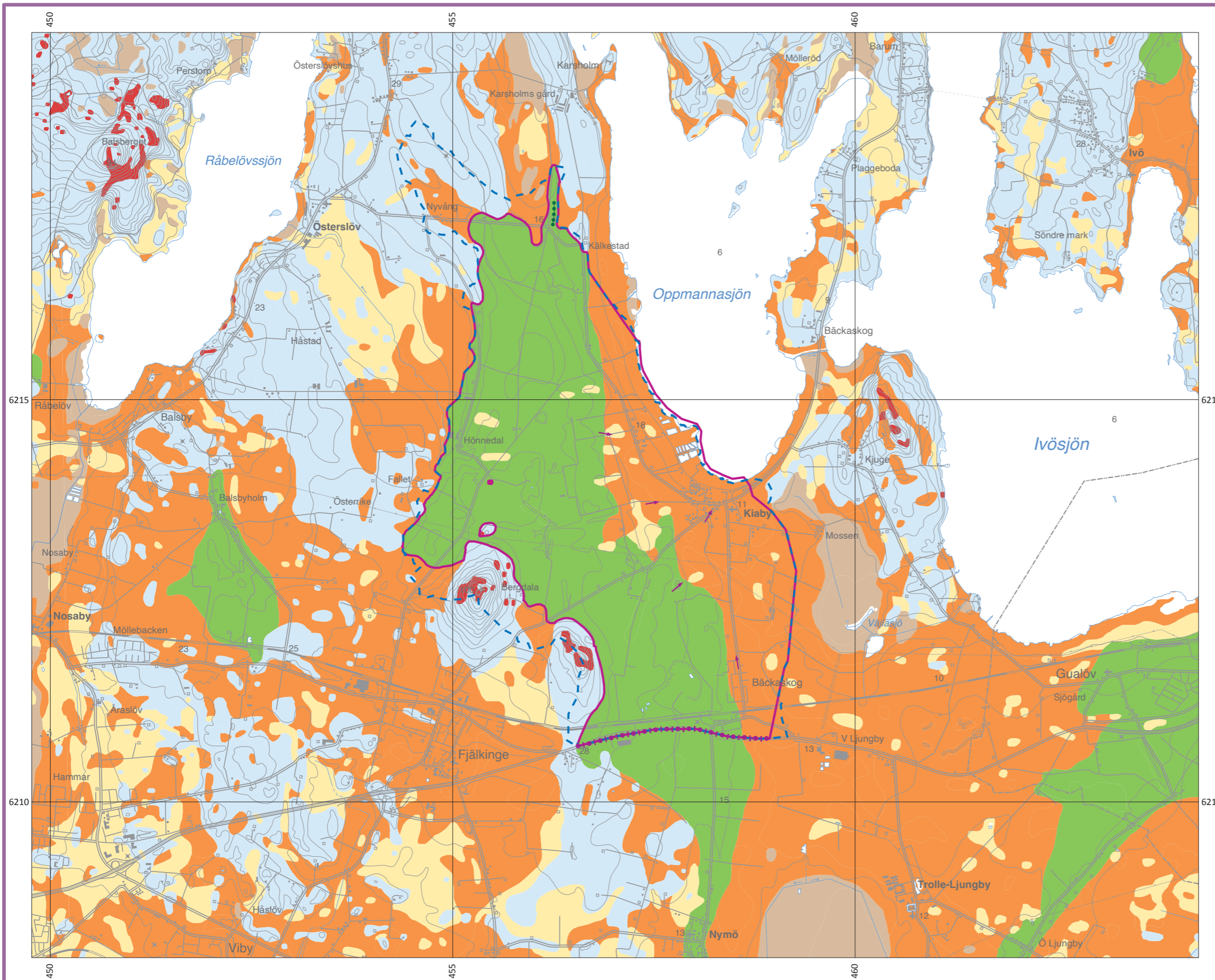
Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet
















- Lagerföljdsinformation finns (bilaga 5)
Stratigraphic information is available (appendix 5)
- Information om grundvattenkemi finns (tabell 2)
Information about groundwater chemistry is available (table 2)
- Information om grundvattenkemi finns (tabell 2)
Information about groundwater chemistry is available (table 2)

- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- - - Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area

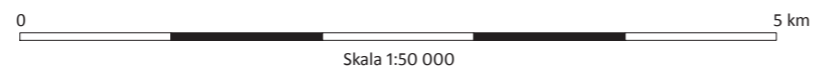
0 1000 m



-  Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
-  Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
-  Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
-  Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area
-  Krön på isälvsvlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit
-  Organisk jordart
Peat and gyttja
-  Lera-silt
Clay-silt
-  Postglaciala sediment, sand-grus
Postglacial deposits, sand-gravel
-  Isälvssediment, sand-grus
Glaciofluvial sediments, sand-gravel
-  Morän
Till
-  Berg
Bedrock
-  Fyllningsmaterial
Artificial fill
-  Övrigt material
Other

Jordartsinformation ur SGU:s jordartsgeologiska databas

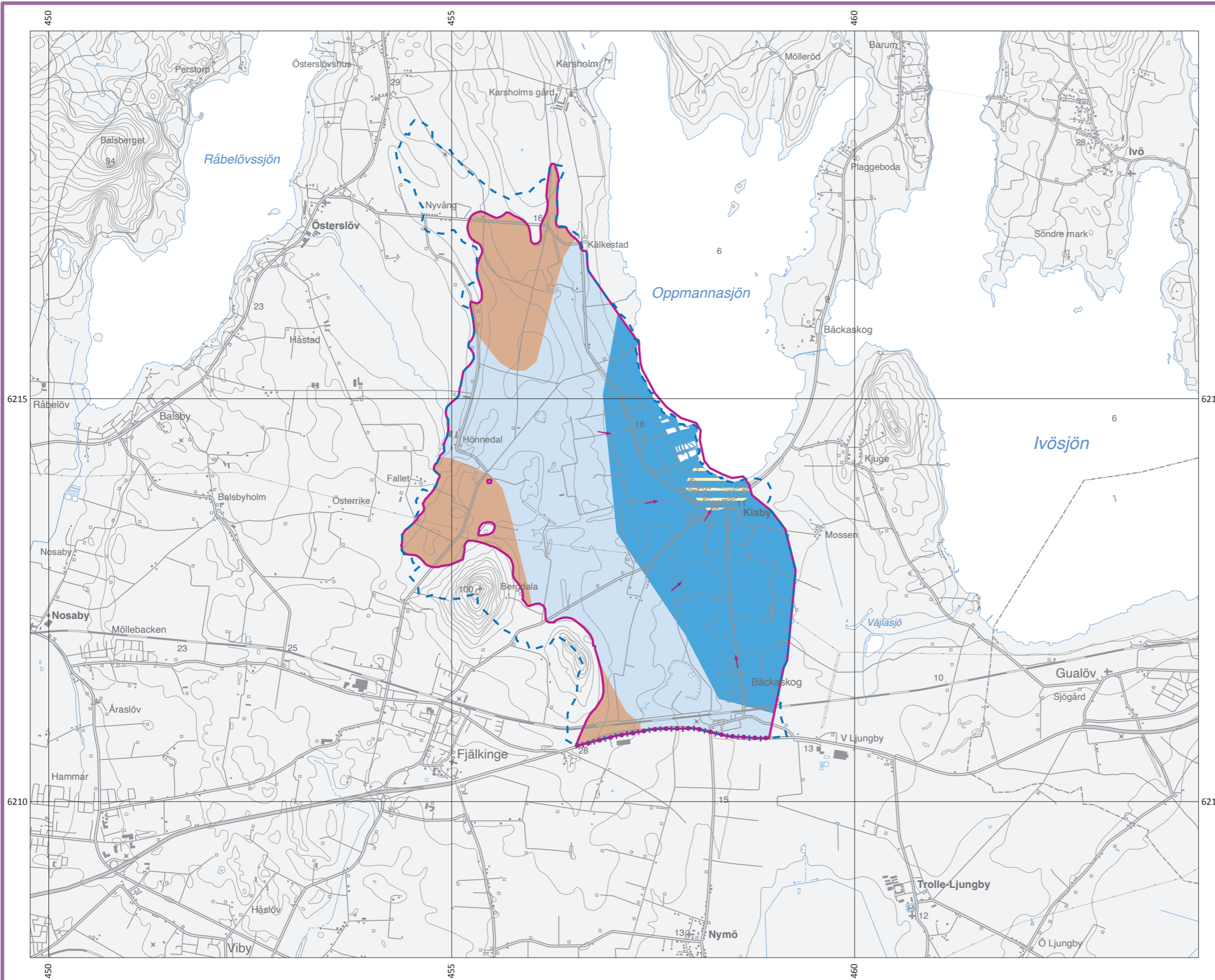
Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.











.....

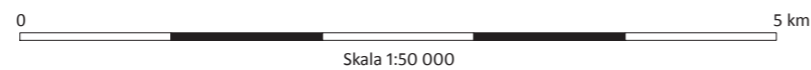
Huvudkontor/Head Office:
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden

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

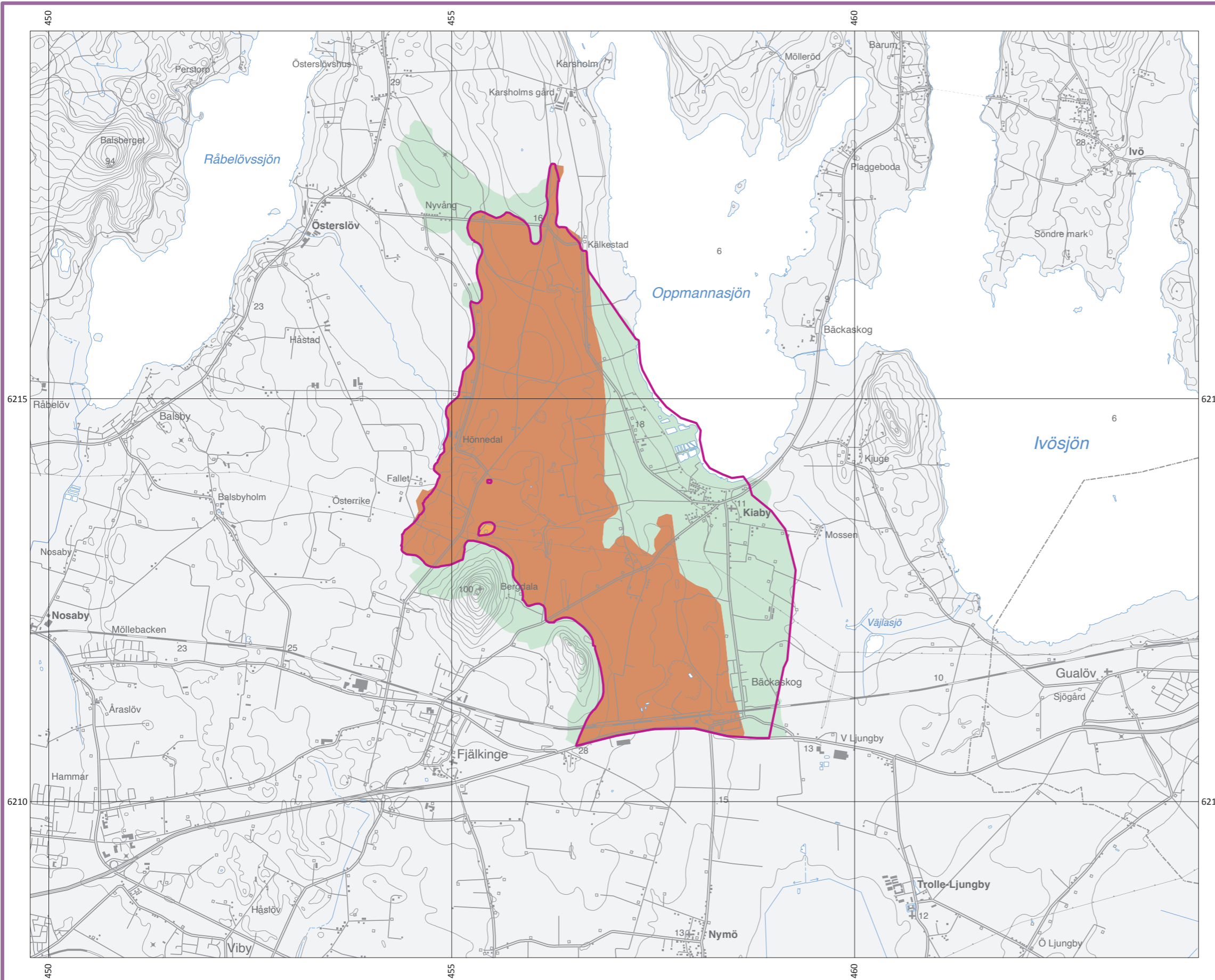


-  Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
-  Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
-  Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
-  Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area
-  Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet <math><1\text{ l/s}</math>
Estimated exploitation potential in the order of <math><1\text{ l/s}</math>
-  Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 1–5 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 1–5 l/s
-  Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 25–125 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 25–125 l/s
-  Låggenomsläppliga lager på grundvattenmagasin
Soil strata with low permeability covering aquifer

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



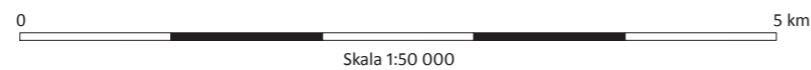
Huvudkontor/Head Office:
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se



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

För förklaring av tillrinningsområden se bilaga 6.

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



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

BILAGA 5

Exempel på lagerföljder

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

Namn: BMW207260

Utförare: SGU

Databas-id: BMW207260

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 215 387, E 455 814

0,0–3,0 m fingrusig sand

3,0–4,0 m finsandig sand

4,0–5,0 m fingrusig sand

5,0–17,8 m morän

Avslut: Kan inte fortsätta

Kommentar: Borrhållet torrt

Namn: BMW207261

Utförare: SGU

Databas-id: BMW207261

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 215 888, E 455 892

0,0–1,0 m finsandig sand

1,0–3,0 m grovsandig mellansand

3,0–4,0 m sandigt grus

4,0–8,0 m siltig morän

8,0–10,8 m morän

Avslut: Stopp mot sannolikt berg

Kommentar: Borrhållet torrt

Namn: BMW207262

Utförare: SGU

Databas-id: BMW207262

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 216 448, E 455 779

0,0–1,0 m sand

1,0–3,5 m grovsandig sand

3,5–4,3 m lera

4,3–5,0 m silt

5,0–7,0 m sandig morän

7,0–8,0 m sand

8,0–9,0 m siltig morän

9,0–11,0 m sandig morän

11,0–12,0 m morän

Avslut: Kan inte fortsätta

Kommentar: Borrhållet torrt

Namn: BMW207263

Utförare: SGU

Databas-id: BMW207263

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 211 418, E 458 222

0,0–2,0 m mellansand

2,0–3,0 m siltig morän

Avslut: Kan inte fortsätta

Namn: BMW207264

Utförare: SGU

Databas-id: BMW207264

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 214 152, E 456 240

0,0–1,0 m mellansand

1,0–2,0 m grovgrusig mellansand

2,0–3,0 m siltig morän

Avslut: Kan inte fortsätta

Kommentar: I botten av grustäkt

Namn: 74085/VV34

Utförare: Trafikverket

Databas-id: BMW207161

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 210 873, E 458 718

0,0–3,0 m sand

3,0–7,0 m något siltig sand

7,0–7,85 m sand

7,85–8,0 m lerig silt

8,0–10,0 m siltig sand

10,0–11,0 m siltig finsand

11,0–12,0 m något siltig sand

12,0–15,0 m sand

Avslut: Kan fortsätta

Namn: 34150501

Utförare: Liljenbergs Brunnsborrningar AB

Databas-id: 34150501

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 214 454, E 457 261

0,0–1,8 m brunn
1,8–7,5 m sand
7,5–17,5 m lera
17,5–28,0 m grovsand, mellansandig på
 24–28 m
28,0–30,8 m kalkmörja
30,8–46,8 m sandkalksten

Namn: 34150790

Utförare: HP Brunnsborrningar AB

Databas-id: 34150790

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 212 857, E 457 479

0,0–3,0 m finsand
3,0–20,0 m kalkblandad sand
20,0–28,0 m sand
28,0–33,0 m sand och grus
Kommentar: 0,3 mm filter mellan 29 och
33 m. Brunnen gett 18 000 l/t vid blåsning 1
timme.

Namn: 34150798

Utförare: Liljenbergs Brunnsborrningar AB

Databas-id: 34150798

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 213 417, E 458 372

0,0–32,5 m grov grus
32,5–54,0 m kalk
54,0–63,0 m kalk med glaukonit
63,0–66,0 m glaukonitsand

BILAGA 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Tillrinningsområde

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

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

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

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

BILAGA 7

Övergripande förutsättningar avseende provpunkter och analyser

Grundläggande information avseende aktuella provpunkter

Provpunkt	Provtagningsplats	Översiktliga hydrogeologiska förhållanden	Markanvändning	Intagsdjup prov (m u.m.y.)	Omättade zonens mäktighet (m)
B1	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Skog, åker	1,9	0–2
B2	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Åker	okänt	0–5
GV03	Grundvattenrör	Sand, öppet	Grustäkt	14–15	0–10
B3	Grundvattenrör	Sand, slutet	Bebyggelse, åker	13–15	0
B4	Rörbrunn	Sand, slutet	Bebyggelse, åker	13–17	0

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt

Provpunkt	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
B1	1	aug 1988	SGU:s databaser	Användning permanent
B2	1	aug 2019	SGU:s databaser	Användning permanent
GV03	1	okt 2021	SGU:s databaser	Provtagning vid övervakning
B3	1	1951	SGU:s databaser	Provtagning i samband med grundvattenundersökning (SIB 1952)
B4	3	juli 1952	SGU:s databaser	Provtagning i samband med grundvattenundersökning (SIB 1952)

BILAGA 8

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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