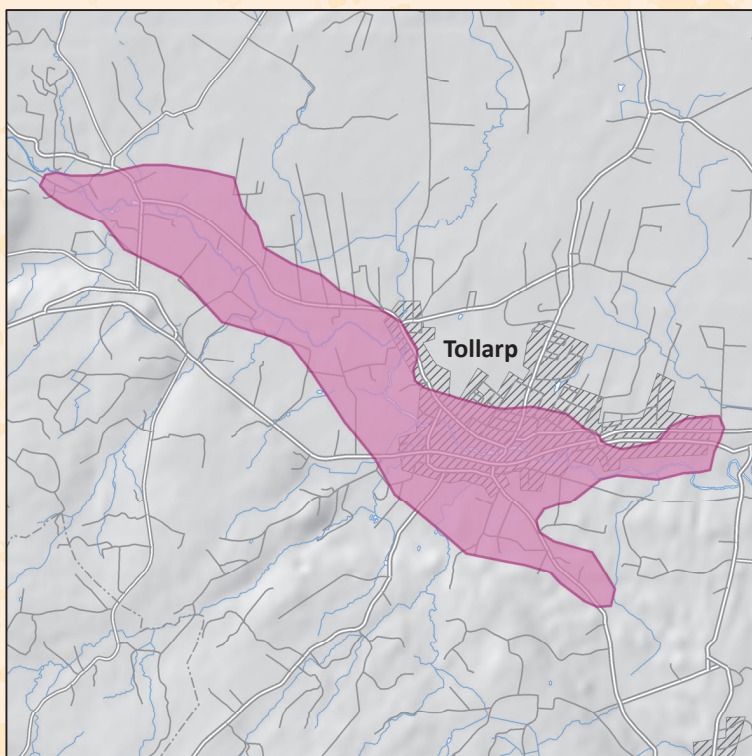


K 747

Grundvattenmagasinet Västra Vram

Mattias Gustafsson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-89421-60-8

Författare: Mattias Gustafsson
Granskad av: Eva Wendelin
Ansvarig enhetschef: Mats Wallin
Redaktör: Åsa Gierup och Johan Sporrang, SGU
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 Västra Vram	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Underlag	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	5
Anslutande ytvattensystem	6
Tillrinningsområde och tillrinning till magasinet	6
Uttagsmöjlighet	7
Grundvattnets användning	8
Grundvattnets kvalitet	8
Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet	10
Referenser	11

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 VÄSTRA VRAM

Författare: Mattias Gustafsson

Kommun: Kristianstad

Län: Skåne

Vattendistrikt: Södra Östersjön

Databas-id: 250400213

Grundvattenförekomst: Västra Vram WA49289283 (enligt VISS, förvaltningscykel 2022–2027).

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Västra Vram är beläget i Vramsåns dalgång vid Tollarp. Grundvattenmagasinet utgörs av vattenförande sediment som till stor del är överlagrade av morän eller lera. Inom magasinet bedöms uttagsmöjligheterna vara goda, ca 60–70 l/s, och magasinet utnyttjas både till kommunal vattenförsörjning, industri och bevattning och bedöms därför ha ett stort värde. Grundvattenkemin är i huvudsak god, men bekämpningsmedel har detekterats vid några tillfällen.

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 2019–2022. I arbetet medverkade även Jakob Schyllert, Robin Johansson, Per Wahlqvist, Marie Bergengren, Charlotte Ekborg och Jonas Gierup. För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGU:s kundtjänst. Resultat redovisas i bilagorna 1–7 i kartform eller i tabeller.

Underlag

Tidigare undersökningar

Magasinet ligger till grund för avgränsningen av en grundvattenförekomst i VISS (Länsstyrelsen 2022). Magasinet och vattenförekomstens avgränsningar skiljer sig dock åt. Grundvattenförekomsten kommer att föreslås bli justerad i VISS.

Flera grundvattenundersökningar inom magasinet har gjorts under de senaste decennierna i samband med kommunens vattenförsörjning, anläggande av industrier och i samband med bevattning. Undersökningarna har utförts av bland andra Sydsvenska Ingenjörbyrå AB (1948), K-konsult (1966), Sweco Environment AB (2010a, b, 2011a–f, 2014), Ramböll Atkins (2013) och Kristianstads kommun (2022).

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).

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

Avstämning har skett mot informationsinnehåll och bedömning i VISS avseende klassning av status och risk för grundvattenförekomsten Västra Vram WA49289283 i förvaltningscykel 3, 2017–2022 (Länsstyrelsen 2022). Grundvattenförekomstens geografiska avgränsning

är framtagen utifrån ett översiktligt underlag. Därför kommer grundvattenförekomsten att föreslås bli justerad i kommande cykler inom vattenförvaltningen, utifrån denna grundvattenkartläggning i lokal skala 1:50 000.

Kompletterande undersökningar

Inom grundvattenmagasinet Västra Vram har SGU endast utfört kompletterande brunnsinventering i samband med sammanställningen av denna rapport.

Lägena för 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 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

Grundvattenmagasinet Västra Vram ligger i Vramsåns dalgång mellan Årröd i väster och Östra Vram i öster. Dalgången utgörs av en erosionsdal från tertiär eller kvartär tid och har en komplex kvartär lagerföljd med en mäktighet på mellan 40 och 60 m (Ringberg 1991). De vattenförande sedimenten utgörs av sand som till stor del är överlagrad av morän, lera och yngre isälvsmaterial. Mäktigheten på den ovanliggande moränen uppgår i allmänhet till mellan 5 och 25 m, medan mäktigheten på de vattenförande sedimenten i allmänhet är 3 till 40 m. Enligt Ringberg (1991) är innehållet av grå och röd paleozoisk kalksten tämligen rikligt i sanden, och det kan förmodas att den undre, vattenförande sanden avlagrats av en baltisk is under en äldre isrörelse från öster. De mer ytliga isälvsavlagringarna, vilka i området kring Tollarp sannolikt står i kontakt med den undre sanden, är avlagrade i samband med den senaste deglaciationen i området. Kontakt mellan de undre sedimenten och de ytligare isälvsavlagringarna har även antytts av Gustafsson m.fl. (1979). Sammansättningen på materialet är mestadels sandigt, men även både grusiga och mer siltiga partier förekommer.

Markytan inom grundvattenmagasinet faller från ca 50 m ö.h. i väster till ca 30 m ö.h. i öster.

Grundvattenmagasinet är i sin helhet avlagrat under högsta kustlinjen. Grundvattenmagasinet Västra Vram är ca 12 km² stort.

Ytvattnets dräneringsriktning är mot sydost–öst längs Vramsån.

Berggrunden i de västra delarna av magasinet utgörs av gnejs, ca 2 km väster om Tollarp börjar gnejsen överlagras av kalksten. I äldre beskrivningar över berggrunden i området (Kornfält m.fl. 1978) finns en smal kil av kalksten som går i i Vramsåns dalgång. Det kan antas att de sediment som fyller erosionsdalen då tolkades som en lös sedimentär berggrund. Vid senare harmoniseringar av berggrundsdata på SGU har den smala kilen tagits bort.

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Västra Vram är framför allt avgränsat utifrån lagerföljdsuppgifter från brunnborrningar i och utanför magasinet. Uppgifter från den äldre berggrundskartan (Kornfält m.fl. 1978) och jordartskartan (Ringberg 1991) har också utgjort ett stöd i avgränsningen. Eftersom magasinet till stor del är dolt under sediment som är avlagrade vid den senaste nedisningen har avgränsningen vissa osäkerheter.

Utfraån provpumpningar (Sweco Enviroment AB 2011a, d, e) har den hydrauliska transmissiviteten (T) bedömts till $1,1 \times 10^{-2}$ m/s i brunnen 900110677, 5×10^{-4} m/s i brunnen 908177132 och 5×10^{-2} m/s i brunnen 33200865 (se bilaga 1 och 5). Sweco Enviroment AB (2014) har även utfört provpumpningar och återhämtningsmätningar i brunnar i Tollarp där den hydrauliska transmissiviteten (T) bedömts till mellan 9×10^{-2} och 2×10^{-2} m²/s i den provpumpade brunnen och $1,8 \times 10^{-3}$ m²/s i den återhämtningstestade. De senare värdena bedömdes dock som osäkra på grund av kort mätperiod och att mätningarna utfördes under pågående produktion.

De vattenförande lagren inom grundvattenmagasinet bedöms vara kontinuerliga längs magasinet, men med vissa osäkerheter, främst i den nordvästra delen av magasinet där mäktigheten på magasinet är mindre. Då magasinet till största delen är överlagrat med lågenomsläppliga lager av lera och morän är den mättade zonen i stort sätt lika med magasinets mäktighet, dvs. mellan 3 och 40 m. Magasinet bedöms enbart vara öppet i området söder om Vramsån vid Tollarp.

Grundvattenströmningen inom magasinet bedöms till största del följa Vramsåns dalgång mot sydost. Artesiska förhållanden kan förekomma inom magasinet.

Grundvattenmagasinet Västra Vram gränsar inte till något annat grundvattenmagasin i jordlagren, däremot kan det finnas en hydraulisk kontakt med grundvattenmagasinet i den sedimentära berggrunden i de östra delarna av magasinet.

Anslutande ytvattensystem

Grundvattenmagasinet Västra Vram är beläget längs Vramsån, det kan antas att ån främst i de delar där magasinet är öppet vid Tollarp kan ha ett utbyte med grundvattenmagasinet. Möjligheten till inducerad infiltration kan även antas i detta område, även om exempelvis Kristianstads kommun inte har observerat någon påverkan av ytvatten i den kommunala vattentäkten i Tollarp, trots stora uttag i ett ånära läge (Kristianstads kommun 2022). Ett antal vattendrag korsar grundvattenmagasinet från främst Linderödsåsen i söder ut till Vramsån, dessa bedöms dock inte i någon större utsträckning ha kontakt med grundvattenmagasinet. Vramsån är ett utpekat Natura 2000-område, bland annat på grund av att den innehåller flodpärlmussla och tjockskalig målarmussla.

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 och anslutande vattendrag.

Vattendragen bedöms dock till stor del vara isolerade från magasinet genom täta jordlager och bidrar knappast under normala och naturliga förhållanden till magasinet i någon större omfattning.

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

En grov uppskattning av tillrinningen till magasinet från primärt och tertiärt tillrinningsområde redovisas i tabell 1.

Där isälvsavlagringen går i dagen söder om Tollarp anges tillrinningsområdet som primärt.

Tertiära tillrinningsområden finns inom magasinets avgränsning framför allt angivna där tillrinning av grundvatten till grundvattenmagasinet Västra Vram endast kan ske i begränsad omfattning. Det gäller framför allt de delar av magasinet som överlagras av morän eller andra jordarter. Tillrinningen från de tertiära områdena har bedömts uppgå till 20 % av den potentiella grundvattenbildningen, denna andel kan dock variera stort inom området. Dessutom

anges som tertiära tillrinningsområden de till magasinet omgivande tillrinningsområden där en tillförsel av grundvatten kan ske från de överlagrande yngre jordarterna. Det finns dessutom ett antal bäckar som rinner från omgivande högre belägna tillrinningsområden, främst Linderödsåsen i söder. Avrinningsområdena till dessa bäckar omfattas inte av tillrinningsområdet till magasinet, eftersom en eventuell tillförsel av vatten från dessa delar kanaliseras via bäckarna.

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 att uttag kan ske på flera platser utan att de inbördes påverkar varandra, kan i många fall större mängder totalt tas ut om antalet uttagpunkter ökas. Ökad uttagsmöjlighet genom inducering från Vramsån har beaktats.

I grundvattenmagasinet har brunnarna 33200865, 900110677 och 908177132 (se bilaga 1 och 5) provpumpats i samband med tillståndsansökan för bevattning (Sweco Environment AB 2011a, d, e).

Brunnen 33200865 pumptestades två timmar 2009 med 1 500 l/min (25 l/s) med 2,2 m avsänkning (Sweco Environment AB 2011a), brunnen 900110677 pumptestades två timmar 2009 med 800 l/min (13,3 l/s) med 2,7 m avsänkning (Sweco Environment AB 2011d) och brunnen 908177132 provpumpades av Sweco Environment AB (2011e) vid två tillfällen under 2009 och 2010. 2009 pumpades brunnen med 780 l/min (13 l/s) i sju dygn och 2010 med 650 l/min (10,8 l/s) under nio dygn. Enligt Sweco Environment AB (2011e) inträffade i båda fallen stationärt tillstånd inom ett dygn. Avsänkningen i brunnen var ca 27 m, men ca 25 m av dessa berodde på brunnsförluster.

Sweco Environment AB (2014) utförde 2012 en provpumpning av en industribrunn i Tollarp med ca 18,7 l/s med 3,2 m avsänkning, stationärt tillstånd bedömdes inträda efter ca fyra dygn. I samband med provpumpningen utfördes även en återhämtingsmätning i en annan brunn tillhörande samma industri, dock med lägre pumpkapacitet (11,7 l/s). Den kommunala vattentäkten i Tollarp provpumpades med upp till 40 l/s av K-konsult (1966).

Uttagsmöjligheterna inom magasinet antas variera framför allt utifrån de skillnader som råder i den mättade zonens mäktighet om grundvattenmagasinet är täckt av låggenomsläppliga lager eller inte. Dessutom finns möjlighet för inducering från Vramsån i området kring Tollarp där magasinet är öppet. Utifrån dessa förutsättningar har en bedömning gjorts av uttagsmöjligheterna i magasinet från nordväst till sydost. I de västra delarna från Årröd till

Tabell 1. Tillrinning till magasinet och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Potentiell grundvattenbildning *	Tillrinning till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	1,2	381 mm/år, 12,6 l/s per km ²	14,2
Tertiärt tillrinningsområde	22,9	316 mm/år, 10,1 l/s per km ²	46 **
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet ca 60–70 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 ca 20 % av potentiell grundvattenbildning tillförs magasinet.

Skättilljunga bedöms möjligheterna begränsade, mellan 1 och 5 l/s. I denna del av magasinet finns inga provpumpade brunnar och de brunnar som stannar i jordlagren har enligt uppgifter från brunnsborrharna begränsad kapacitet. Öster om Skättilljunga bedöms mäktigheten på magasinet öka och även uttagsmöjligheterna bedöms bli gynnsammare, ca 10–15 l/s. Bäst möjlighet bedöms finnas där magasinet går i dagen kring Tollarp, där uttagsmöjligheten bedöms vara över 25 l/s. Öster och söder om Tollarp bedöms möjligheterna vara lägre.

Grundvattnets användning

Inom grundvattensmagasinet Västra Vram finns en kommunal vattentäkt i Tollarp. Vattentäkten har ett skyddsområde från 1971 (Länsstyrelsen 1971) och en vattendom från 1968 (A 59/1968). Kristianstads kommun avser att revidera vattenskyddsområdets utbredning och dess skyddsföreskrifter (Kristianstads kommun 2022). Vattendomen ger Kristianstads kommun möjlighet att ta ut 1 240 000 m³/år (ca 39 l/s). Kristianstads kommun har dock aldrig utnyttjat tillståndet fullt ut, och nuvarande uttag uppgår till ca 350 000 m³/år (ca 11 l/s).

Det tillståndsgivna uttaget för den kommunala vattentäkten i Tollarp ligger över den bedömning av grundvattentillgången inom grundvattenförekomsten Västra Vram enligt dess utbredning i cykel 3. Detta medförde att Mark- och miljödomstolen i Växjö 2015 avslog ansökan om tillstånd (M 963-14) för grundvattenuttag på 213 500 m³/år från Orkla Food Sverige AB (Orkla). Tillståndet avslogs med hänvisning till att de sammanlagda tillstånden då skulle överstiga den tillgängliga mängden grundvatten, som då beräknades till 890 000 m³/år (ca 28 l/s).

Orkla överklagade till Mark- och miljööverdomstolen (M 9326-15) som 2016 gav tillstånd till uttag om 213 500 m³/år dock högst 1 030 m³/dygn, men att uttagen tillsammans med de kommunala uttagen aldrig får överstiga maximalt 713 000 m³/år (ca 23 l/s). Orklas tillstånd är tidsbegränsat i 25 år från dagen för lagakraftvunnen dom.

Inom grundvattenmagasinet Västra Vram finns förutom den kommunala vattentäkten och Orklas uttag även tillståndsgivna uttag för bevattning som bedöms använda grundvattenmagasinet. Dessa brunnar är belägna inom magasinet, men utanför den avgränsning av grundvattenförekomsten som gällde 2015–2016.

De tre tillstånden (M 2236-11, M 2249-11 och M 2250-11) medger för M 2236-11 ett sammanlagt uttag ur tre brunnar på 196 730 m³/år, dock högst 1 100 m³/dygn (ca 13 l/s) för den brunn som använder magasinet (de två övriga brunnarna är nedförda i den underliggande kritberggrunden). M 2249-11 medger ett uttag på 64 500 m³/år, dock högst 1 440 m³/dygn (ca 17 l/s), och M 2250-11 medger ett uttag på 40 320 m³/år, dock högst 2 160 m³/dygn (25 l/s). De tre tillstånden är tidsbegränsade i 30 år från dagen för lagakraftvunna domar.

Sammanlagt är de tillståndsgivna uttagen inom grundvattenmagasinet (med beaktande av M 9326-15) ca 890 000 m³/år, och den bedömda tillrinningen till magasinet är ca 1,9 Mm³/år.

Dessutom finns ett antal brunnar för enskild vattenförsörjning och geoenergi som använder grundvattenmagasinet.

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 (dock inte den kommunala vattentäkten på grund av sekretess). En allmän beskrivning av centrala grundvattenkemiska parametrar och processer ges i bilaga 8. Mikrobiologiska analysparametrar har inte beaktats.

Analysresultat finns från fyra provplatser, främst i den östra delen av magasinet. Resultaten ger ändå en fingervisning om karaktären i grundvattnets kemiska sammansättning. Utförda analyser är relativt omfattande avseende antal parametrar.

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

Parameter	Enhet	B1	B2	Tollarp	B3
Tidpunkt		09-12-17	16-10-10	2001–2019	12-10-09
pH		8,2	8,1	8	8,2
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	120	150	135	150
Kalcium	mg/l	43	46	50	67
Kalium	mg/l	2	2,2		1,9
Magnesium	mg/l	2,7	5,2	3,5	2,5
Natrium	mg/l	9,1	10	8,9	15
Totalhårdhet	mg/l		54	57	
Totalhårdhet	dH	6,6	7,6	7,8	10
COD _{Mn}	mg O ₂ /l	0,37	0,57	0,62	0,46
Färg	mg Pt/l	<	<	<	<
Turbiditet	FNU	0,22	<	0,05	0,33
Klorid	mg/l	13	15	15	37
Konduktivitet	mS/m	28	32	31	45
Sulfat	mg/l	21	14	26	33
Ammonium	mg/l	0,015	<	<	0,01
Nitrat	mg/l	<	0,62	1,1	12
Nitrit	mg/l	0,035	0,05	0,04	0,03
Aluminium	mg/l			<	
Järn	mg/l	0,07	<	0,02	<
Mangan	mg/l	0,02	0,03	0,02	<
Arsenik	µg/l			1,8	0,5
Uran	µg/l			1,6	
Bly	µg/l			0,17	0,5
Kadmium	µg/l			<	<
Kvicksilver	µg/l			<	<
Koppar	mg/l	<	<	<	<
Krom	µg/l			<	<
Nickel	µg/l			0,14	<
Zink	mg/l			0,003	
Bor	mg/l			0,01	0,02
Fluorid	mg/l	0,56	0,47	0,41	0,2
Fosfat	mg/l	0,03	0,03	0,03	
Radon	Bq/l			<	
Växtskyddsmedel	µg/l			0,05	0,14
Bensen	µg/l			<	<
Benso(a)pyren	µg/l			<	
Sum PAH4	µg/l			<	<

Tolkningen av grundvattnets kemiska karaktär i grundvattenmagasinet Västra Vram, 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

Grundvattenkemin i magasinet Västra Vram verkar tämligen stabil. Med få undantag uppvisar analyserade parametrar en mycket begränsad variation av halter, både över tid och mellan provpunkter.

Kalcium och magnesium samt pH-värdena är relativt höga, vilket dock är naturligt mot bakgrund av kalkstensberggrunden. Kalkstensberggrunden kan även förklara den relativt höga alkaliniteten.

Mänsklig påverkan

Mänsklig påverkan på grundvattenkemin i det undersökta magasinet är tydlig framför allt genom förhöjda nitrathalter i brunn B3, vilka kan kopplas till den agrara markanvändningen. Möjligen kan även de något högre klorid- och natriumhalterna i brunn B3 vara orsakade av vägsalt, men de kan även bero på naturlig variation. Enstaka analyser av bekämpningsmedel indikerar att denna typ av ämnen kan förekomma i grundvattenmagasinet.

Grundvattenförekomsten Västra Vram bedöms vara i risk att inte uppnå god kemisk status till år 2027 med avseende på bekämpningsmedel och nitrit (Länsstyrelsen 2022). Enligt Länsstyrelsen (2022) visar analysdata från den nationella och regionala miljöövervakningen och från råvattenanalyser från Vattentäcksarkivet (SGU 2021), att riktvärdet för bekämpningsmedel för enskild substans (0,1 µg/l) överskridits i två analyser i en station för ämnet atrazindestyl. Övriga bekämpningsmedel som hittats i halter över värde för att vända trend (detekterat) är atrazin och BAM. Analysdata visar även att värdet för att vända trend för nitrit (0,1 mg/l) har överskridits i tre analyser. Enligt påverkansbedömningen av grundvatten, som genomfördes 2018, bedöms jordbruket vara källan till de förhöjda nitrithalterna (Länsstyrelsen 2022). Spår av bekämpningsmedel (under gränsvärdena), bensen och PAH har även observerats under perioden 1997–2005 i brunnar i Tollarp (Sweco Environment AB 2014).

Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet

Magasinet ligger i den del av Sverige där grundvattenbildningen kan komma att minska med ca 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). Grundvattenmagasinet Västra Vram är beläget i en dalgång, och enligt MSB:s översvämningskartering (MSB 2013) finns en risk att lågt liggande områden ovanpå magasinet, främst vid Skättilljunga och öster om Tollarp, kan översvämmas av Vramsån.

Referenser

- Andersson, P., 2012: *Förekomst och spridning av kväveföroreningar i grundvatten. En fallstudie av Köpinge – Vrams vattenförenings grundvattenuttag på Kristianstadslätten*. Examensarbete, Lunds universitet, 70 s.
- Gustafsson, O., Andersson, J-E. & De Geer, J., 1979: Sammanställning av hydrogeologiska data från Kristianstadslätten. *Rapporter och meddelanden nr 12*. Sveriges geologiska undersökning, 84 s.
- Gustafsson, O., Thunholm, B., Gustafsson, M. & Rurling, S., 2005: Beskrivning och bilagor till kartan över grundvattnet i Skåne län. *Sveriges geologiska undersökning Ab 15*, 82 s.
- K-konsult, 1966: Redogörelse för grundvattenundersökning för Tollarpskomplexet. Kristianstad 1966-09-27. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2517, 13 s.
- Kornfält, K-A., Bergström, J., Carserud, L., Henkel, H. & Sundquist, B., 1978: Beskrivning till berggrundskartan och flygmagnetiska kartan Kristianstad SO. *Sveriges geologiska undersökning Af 121*, 120 s.
- Kristianstads kommun, 2022: Tollarp vattenskyddsområde. Kristianstad 2022-08-11. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11244, 85 s.
- Länsstyrelsen, 1971: Fastställelse av skyddsområde och skyddsbestämmelser för kommunala vattentäkter i Tollarps kommun. *Kristianstads läns allmänna kungörelser 1971 nr 58 B*. Kristianstads Boktryckeri Aktiebolag, 4 s.
- Länsstyrelsen, 2022: VISS, Vatteninformationssystem Sverige, Länsstyrelsen <viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA49289283> åtkommen den 22 november 2022.
- MSB, 2013: Översvämningskartering utmed Helge å. *Rapport nr: 7*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 95 s.
- Ramböll Atkins, 2013: E22 Sätaröd – Vä. PM, Tolkning av resistivitetsundersökning. Uppdragsnummer 61691040520. Malmö 2013-08-16. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 9796, 9 s.
- Ringberg, B., 1991: Beskrivning till jordartskartan Kristianstad SO. *Sveriges geologiska undersökning Ae 88*, 76 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”, SGU:s diarie­nummer 60-1642/2007. Institutionen för Geovetenskaper, Uppsala universitet och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, 31 s.
- SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten. *SGU-rapport 2013:01*. Sveriges geologiska undersökning, 238 s.
- SGU, 2021: Vattentäktsarkivet – databas. Kristianstads kommun, Tollarp. 2021-05-16.
- Sydsvenska ingenjörbyrå AB, 1948: Redogörelse för grundvattenundersökningar för Tollarpskomplexet. Malmö 1948-10-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2583, 5 s.
- Sweco Environment AB, 2010a: Monitering av vattennivåer i berg, jord och vattendrag under bevattningssäsongen 2009. Uppdragsnummer 1240496.000. Malmö 2010-01-04. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 601, 9 s.
- Sweco Environment AB, 2010b: Kontroll av grundvattennivå i grävd brunn 119 vid bevattningsuttag i brunn B15. Uppdragsnummer 1240496.000. Malmö 2010-12-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 602, 3 s.

Sweco Environment AB, 2011a: Teknisk beskrivning. Brunn B26, Västra Vram 91:1, Kristianstads kommun. Uppdragsnummer 1240496.000. Malmö 2011-04-28. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11213, 10 s.

Sweco Environment AB, 2011b: Teknisk beskrivning. Brunn B43, Västra Vram 96:7, Kristianstads kommun. Uppdragsnummer 1240496.000. Malmö 2011-05-04. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11224, 10 s.

Sweco Environment AB, 2011c: Teknisk beskrivning. Brunn B7 och B41, Skättilljunga 58:2 m.fl., Kristianstads kommun. Uppdragsnummer 1240496.000. Malmö 2011-05-12. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11204, 11 s.

Sweco Environment AB, 2011d: Teknisk beskrivning. Brunn B8, Västra Vram 15:42, Kristianstads kommun. Uppdragsnummer 1240496.000. Malmö 2011-05-12. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11205, 10 s.

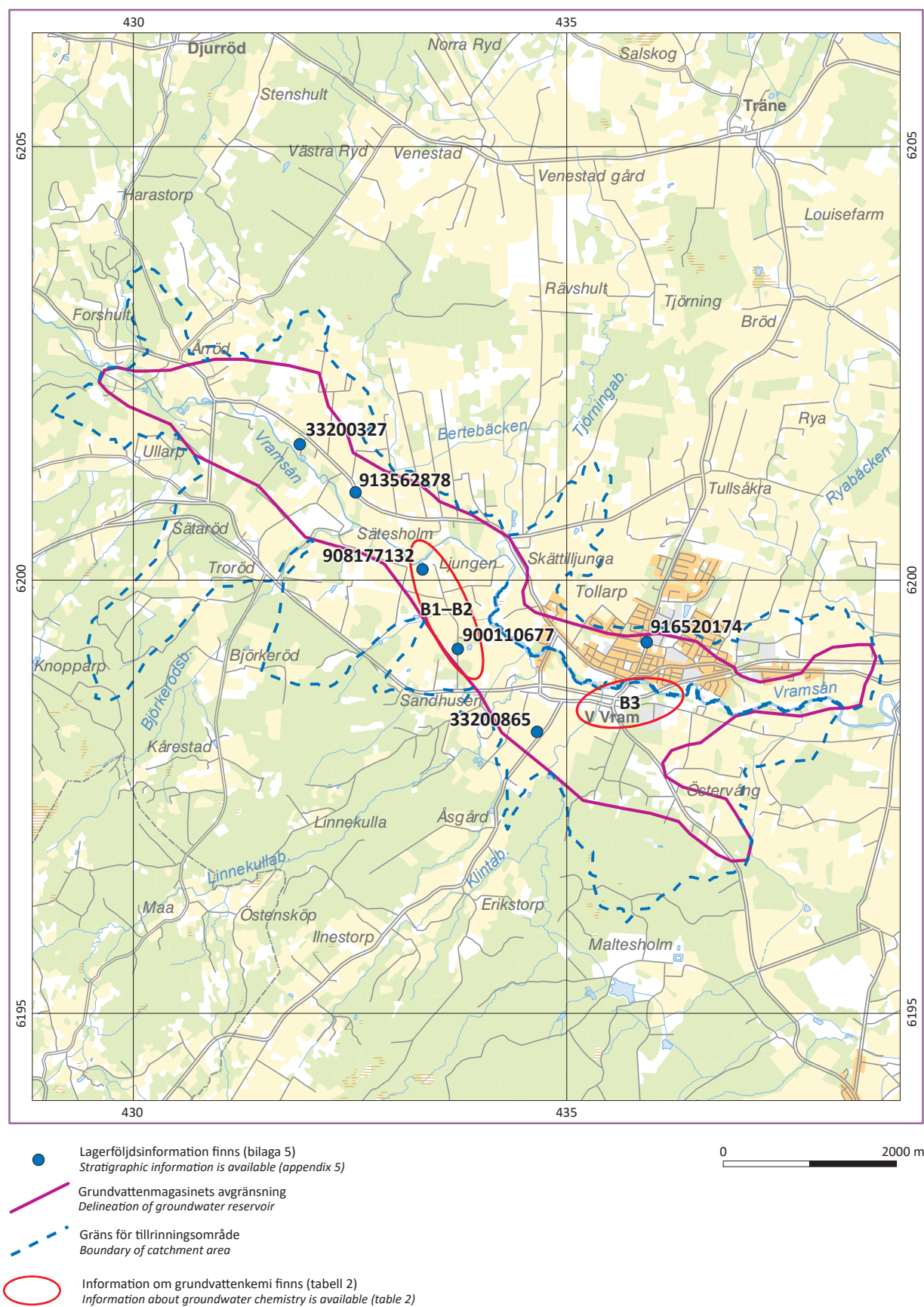
Sweco Environment AB, 2011e: Teknisk beskrivning. Brunn B9 och B10, Västra Vram 74:4 m.fl. samt B11, Västra Vram 12:16, Kristianstads kommun. Uppdragsnummer 1240496.000. Malmö 2011-05-18. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 9760, 16 s.

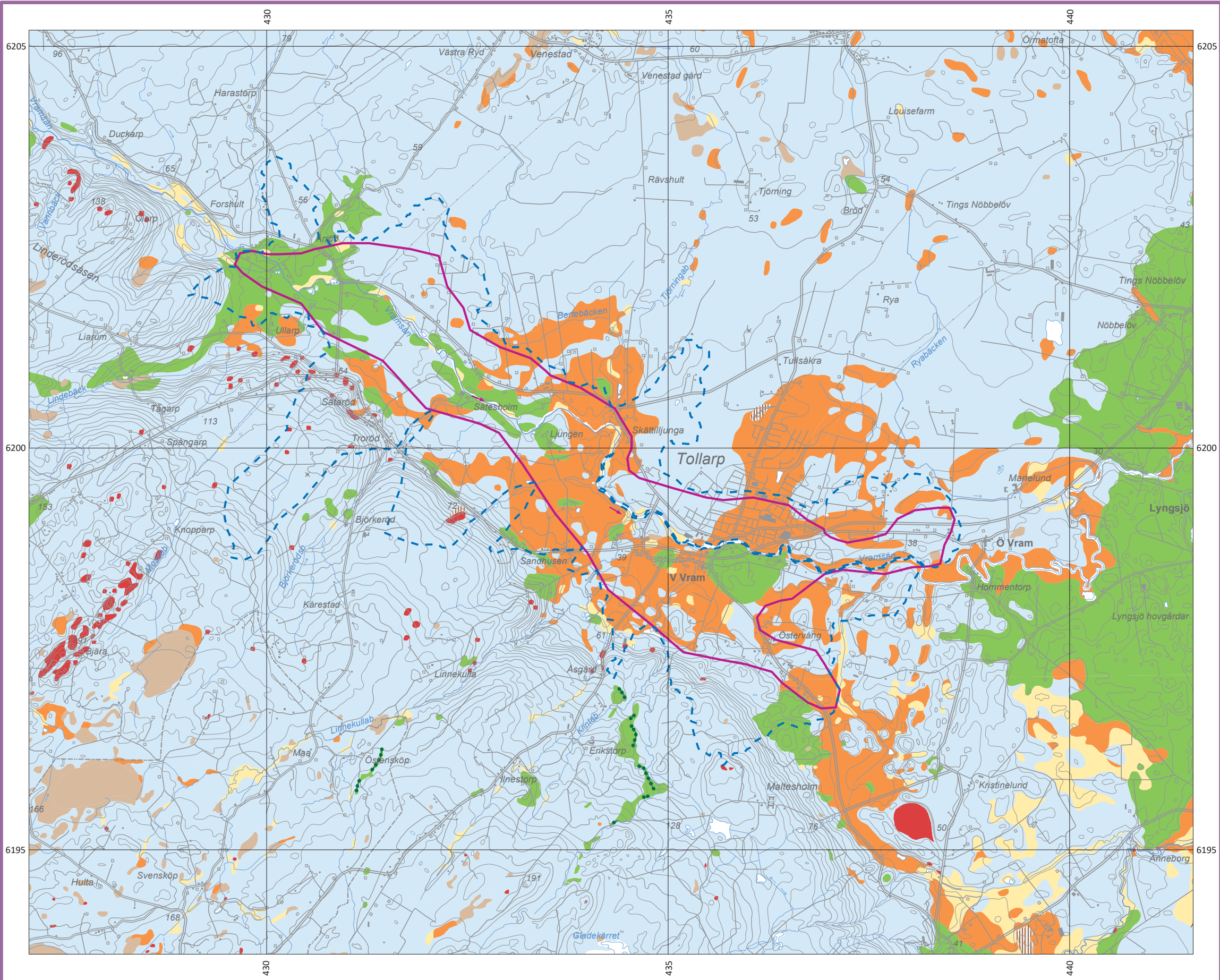
Sweco Environment AB, 2011f: Teknisk beskrivning. Brunn B13, Västra Vram 95:1, Kristianstads kommun. Uppdragsnummer 1240496.000. Malmö 2011-05-18. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11206, 10 s.

Sweco Environment AB, 2014: Teknisk beskrivning Orkla Foods Sverige AB. Uppdragsnummer 1240561000. Malmö 2014-02-07. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 9588, 16 s.

BILAGA 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet

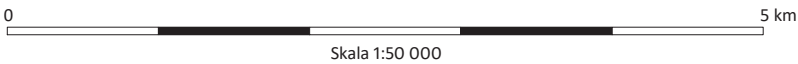




- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area
- Krön på isälvsavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit
- 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
- Berg
Bedrock
- Fyllningsmaterial
Artificial fill

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

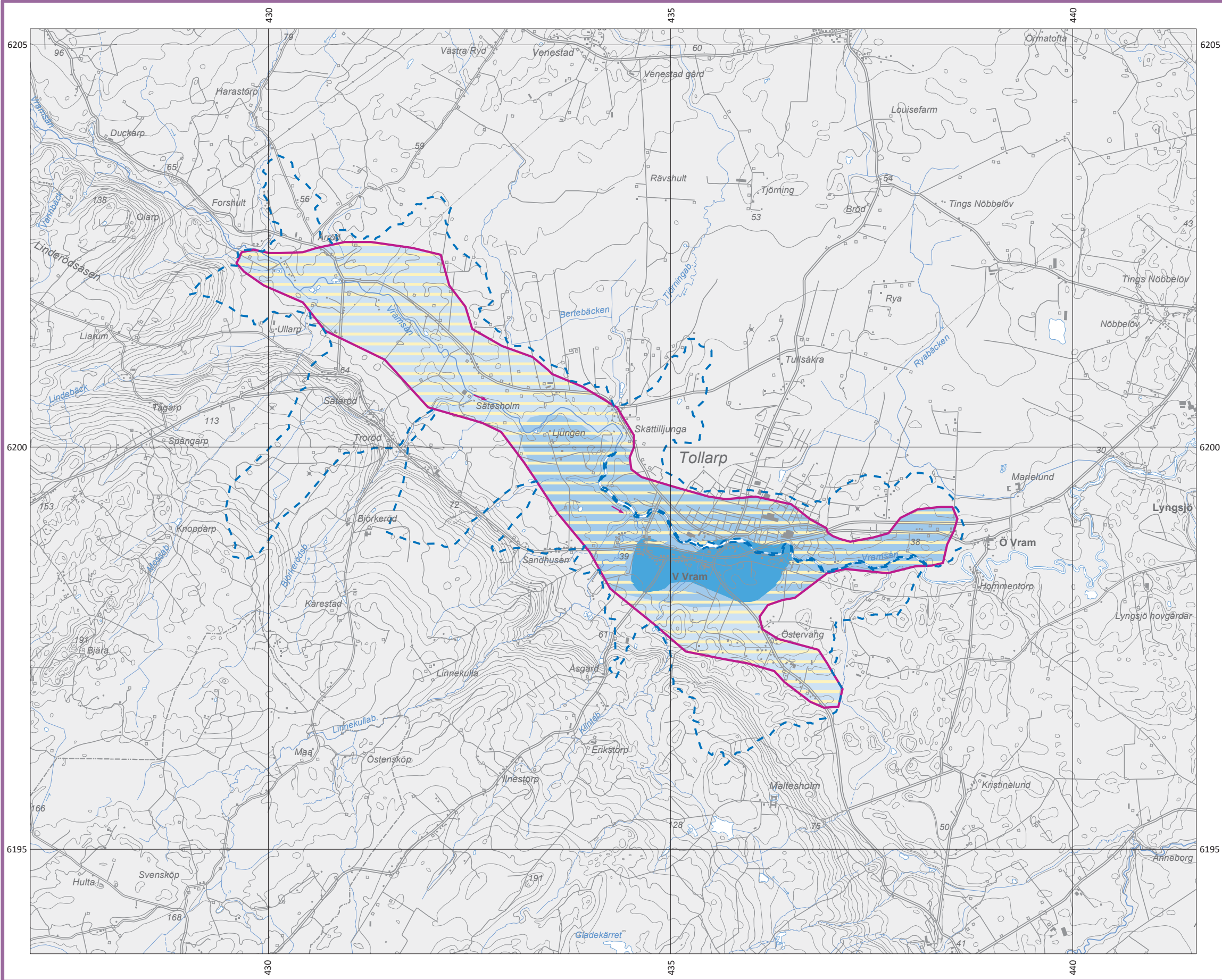
Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.



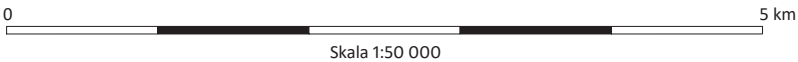
Huvudkontor/Head Office:
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se



- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 1–5 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 1–5 l/s
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 5–25 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 5–25 l/s
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 25–125 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 25–125 l/s
- Lågenomsläppliga lager på grundvattenmagasin
Soil strata with low permeability covering aquifer



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

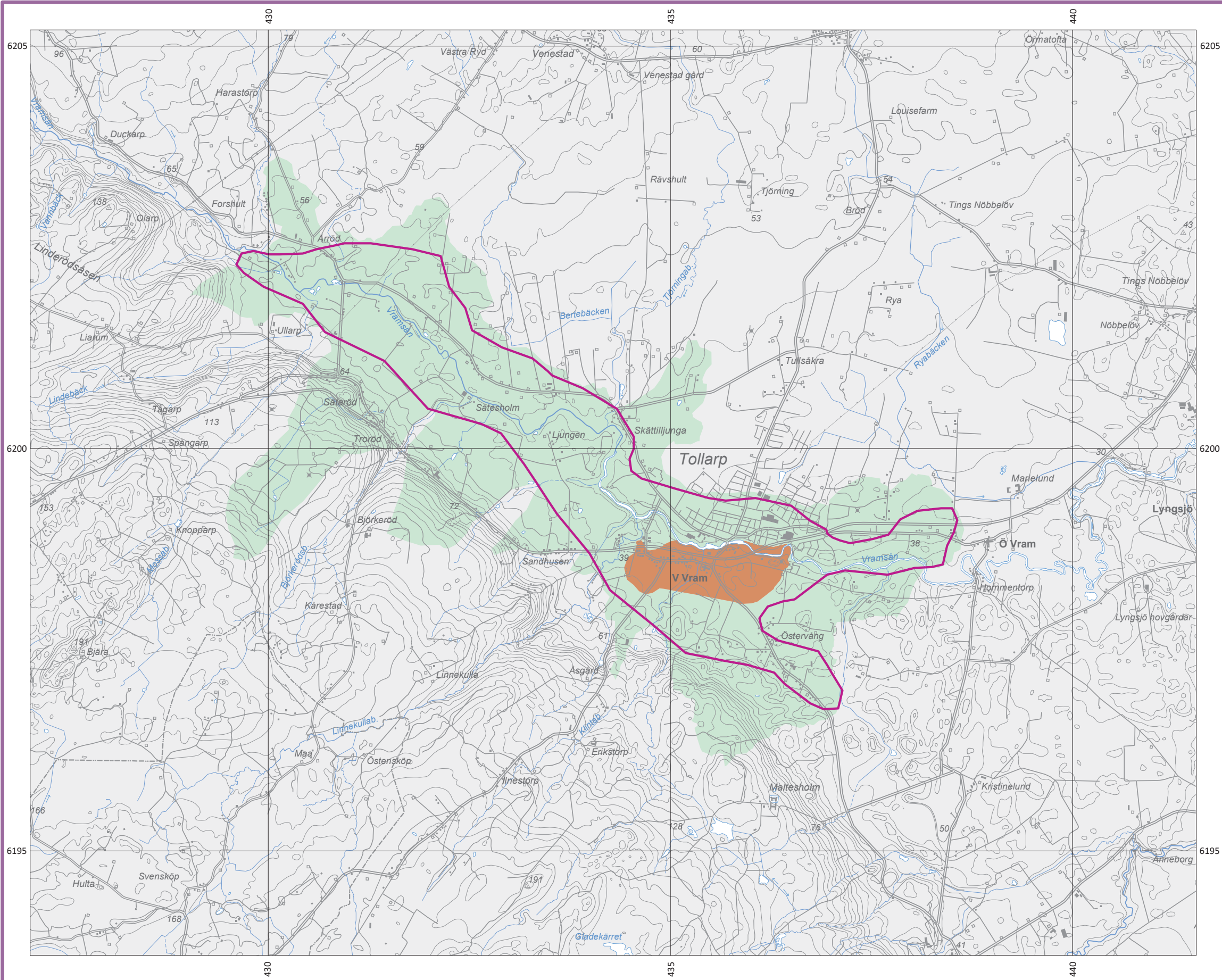


Huvudkontor/Head Office:
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

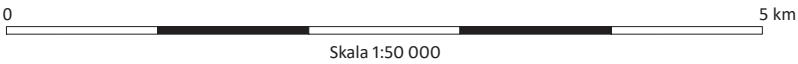


- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Primärt tillrinningsområde
Catchment area (primary)
- Tertiärt tillrinningsområde
Catchment area (tertiary)

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: 900110677

Utförare: JB Brunnsborrningar AB

Databas-id: 900110677

Typ: Bevattningsbrunn

Koordinater: N 6 199 202, E 433 746

0–4 m morän

4–27 m lerig kalk

27–33 m grus

Kommentar: I brunnen är 6 m filter med 0,5 mm slits monterat. Nivå 43,2 m ö.h.

Namn: 908177132

Utförare: HP Brunnsborrningar

Databas-id: 908177132

Typ: Bevattningsbrunn

Koordinater: N 6 200 121, E 433 337

0,0–31,5 m sand/lera/lerblandat grus

31,5–55,0 m sand/grus fin/mellan

55,0–70,0 m sand/grus fin/mellan inslag glaukonit

70,0–74,0 m Gnejs, mkt vitträd/kaoliniserad

Kommentar: Filter 0,5 mm slits mellan 59 och 61 m samt 0,75 mm mellan 61 och 63 m.

Namn: 33200865

Utförare: Malmbergs i Yngsjö AB

Databas-id: 33200865

Typ: Bevattningsbrunn

Koordinater: N 6 198 247, E 434 660

0–10 m morän, stenig

10–19 m sandig finsand, bitvis stening

19–23 m grusig sand, stenig

23–38 m grusig sand

Kan fortsätta

Kommentar: Filter 1,0 mm mellan 28 och 38 m.

Namn: 33200327

Utförare: Firma Brunnsborrningar, Höör

Databas-id: 33200327

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 201 564, E 431 922

0,0–1,0 m sandig mo

1,0–18,5 m moränlera

18,5–19,7 m fingrusig grovmoig sand

19,7–21,0 m grovmoigt sandigt fingrus

21,0–22,5 m fingrusig grovmoig sand

22,5–24,0 m sandigt grus

24,0–26,0 m grovmoig fingrusig sand

Kan fortsätta

Kommentar: Med mo avses silt och med grovmo avses finsand. I brunnen är 4 m filter monterat mellan 21 och 25 m. Brunnen gav vid borrhållet 1974 1,0 l/s med 8 m avsänkning.

Namn: 916520174

Utförare: Malmberg Borrning AB

Databas-id: 916520174

Typ: Energibrunn

Koordinater: N 6 199 280, E 435 926

0,0–20,0 m morän

20,0–38,0 m grus finsand silt

38,0–46,0 m morän

46,0–50,5 m grus sand

Kommentar: Filter med 0,5 mm slits mellan 48,5 och 50,5 m.

Namn: 913562878

Utförare: JB Brunnsborrningar AB

Databas-id: 913562878

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 201 008, E 432 566

0–5 m morän

5–9 m lerig morän

9–34 m sand

34–36 m grus

Kommentar: Brunnen gav vid borrhållet 3 000 l/tim med öppen rörände.

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 ytvattendränering 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	Bevattningsbrunn	Sand, slutet	Jordbruk	59–63	0
B2	Enskild vattentäkt	Sand, slutet	Jordbruk	27–33	0
Tollarp	Kommunal vattentäkt	Sand, öppet	Bebyggelse		0–5
B3	Industrivattentäkt	Sand, öppet	Bebyggelse		0–5

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt

Provpunkt	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
B1	1	dec 2009	Sweco Environment AB, 2011e	Bevattning
B2	1	okt 2016	SGU:s databaser	
Tollarp	1–14	2001–2019	SGU:s databaser	Kommunal vattentäkt
B3	1	okt 2012	Sweco Environment AB, 2014	Industri

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 (HCO_3^-).

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 gyttjeleror.

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.