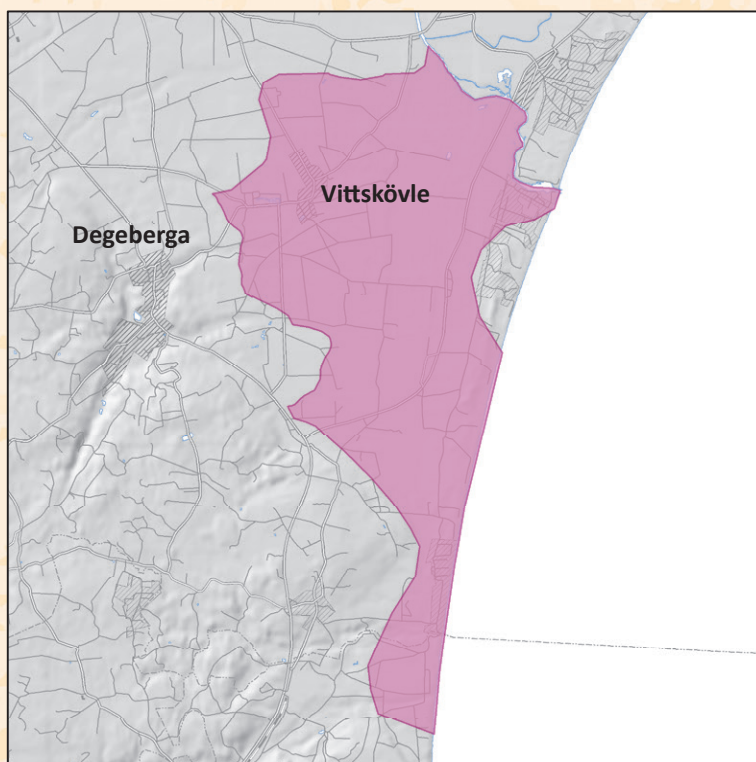


K 742

Grundvattenmagasinet Vittskövle

Mattias Gustafsson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-89421-55-4

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 Vittskövle	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	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 VITTSKÖVLE

Författare: Mattias Gustafsson

Kommun: Kristianstad och Simrishamn

Län: Skåne

Vattendistrikt: Södra Östersjön

Databas-id: 250400205

Grundvattenförekomst: Del av Yngsjö WA22827364.

(Förslag från förvaltningscykel 2022–2027 är grundvattenförekomsten Vittskövle WA18263373).

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Vittskövle ligger på södra Kristianstadsslätten. Det utgörs av vattenförande sand och grus i ett område söder om Helge å till Juleboda i söder. Magasinet är i sin helhet dolt under yngre sediment såsom svallsand, lera och torv, vilket medför att det finns osäkerheter i utbredningen och i viss mån även avseende uttagsmöjligheterna. Dessa bedöms uppgå till mellan 100 och 125 l/s och vara gynnsammare i de västra och södra delarna av magasinet. Grundvattenmagasinet Vittskövle utnyttjas till den allmänna vattenförsörjningen för delar av Kristianstads kommun och har därför ett högt skyddsvärde. Den kemiska sammansättningen är relativt god, vattnet är hårt med ett högt pH och en hög alkanitet. En viss påverkan från det intensiva jordbruket kan ses i några analysresultat från enskilda vattentäkter.

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 2020–2022. I arbetet medverkade även Jonas Gierup, Elisabeth Magnusson och Per Wahlquist. För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGU:s kundtjänst. Resultat redovisas i bilagorna 1–7 i kartform eller i tabeller.

Underlag

Grundvattenmagasinet Vittskövle utgör den södra delen av grundvattenförekomsten Yngsjö (WA22827364) i förvaltningscykel 3 (2016–2021) (Länsstyrelsen 2022). Notera att magasinets och grundvattenförekomstens avgränsningar skiljer sig åt då förekomsten är större än magasinet och även omfattar stora delar av grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö (Gustafsson 2023). Grundvattenförekomsten Yngsjö kommer att föreslås ersättas i VISS med två nya förekomster utifrån grundvattenmagasinet Vittskövle och grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö.

Tidigare undersökningar

Ett flertal grundvattenundersökningar har under de senaste decennierna utförts inom magasinet, främst för jordbruksbevattning men även för den kommunala vattenförsörjningen i Vittskövle och Friseboda. Undersökningarna har framför allt gjorts vid brunnar med uttag ur den sedimentära berggrunden under magasinet. Undersökningarna har utförts av bland andra AIB (1947), Ramböll (2013a, b, c, d, e, 2015, 2018), SGU (1971, 1983, 1992, 1993, 1996, 1997) och VIAK (1976).

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 genomförts 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 SGUs databaser.

Avstämning har skett mot informationsinnehåll och bedömning i VISS avseende statusklassning av grundvattenförekomsten Yngsjö (WA22827364) i förvaltningscykel 3 (2016–2021).

Kompletterande undersökningar

SGU har inte utfört några kompletterande undersökningar i samband med framtagandet 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 SGUs jordartsdata som grund. I den hydrogeologiska databasen ingår bl.a. information om tillrinningsområde, grundvattenbildning, 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 SGUs kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

Grundvattenmagasinet Vittskövle utgörs av grövre, vattenförande sediment som återfinns under yngre, finkorniga jordlager eller svallsediment i ett område längs Hanöbukten från Juleboda i söder till Nyhusen vid Helge å i norr och till Vittskövle by i väster. Ursprunget till de vattenförande sedimenten är något oklart, det rör sig möjligen i de norra delarna om en förlängning av Oppmannaåsen, vars synliga delar avslutas cirka fem kilometer norr om magasinet. I de sydvästra delarna av magasinet, vid Vittskövle och Kärrfästorna, kan materialet ha ett ursprung kopplat till Hörrödsåsens sandfält, men även dessa tolkningar är förknippade med stora osäkerheter. Troligen kan det röra sig om en kombination av dessa två ursprung, men uppgifterna finns inte belagda.

Markytan inom grundvattenmagasinet varierar mellan cirka 20 m ö.h. och havsnivån, och de högst belägna områdena ligger i de västra delarna. I väster är de ytliga sedimenten tolkade till svallsand och leror. Bedömningen utifrån lagerföljdsuppgifter från brunnborrningar är att de finkorniga sedimenten i de västra delarna antingen är tunnare eller saknas helt, medan grundvattenmagasinet i öster är dold under yngre, mäktigare finkorniga sediment. Magasinets överyta närmast Hanöbukten bedöms ligga cirka 10–15 m u.h.

Jordlagren är i sin helhet avlagrade under högsta kustlinjen (HK). Grundvattenmagasinet Vittskövle är cirka 15 km långt, mellan 0,9 och 7 km brett och har en yta på cirka 54 km². Sammansättningen på sedimenten inom grundvattenmagasinet är främst sandiga. Det förekommer både finsandiga och siltiga partier och här och där grusiga skikt enligt de borrhningar som utförts inom området (se bilaga 1 och 5). Generellt utgörs ytjordarten inom grundvattenmagasinet av svallsediment, närmast kusten med dynformer. Innanför kusten finns från Olse-

röd upp till Helge å ett cirka två kilometer brett och låglänt område med organiska jordar. Både torven och svallsedimenten underlagras i de östra delarna av finkornigare sediment med upp till 20 meters mäktighet. Mäktigheten på de vattenförande sedimenten inom grundvattenmagasinet varierar i allmänhet mellan 15 och 30 m.

Ytvattnets dräneringsriktning inom grundvattenmagasinet är oftast riktad mot Hanöbukten i öster. Berggrunden utgörs av kalksten från övre krita (Erlström m.fl. 2004).

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Vittskövle är främst avgränsat utifrån uppgifter från brunnborrningar, där antingen grövre sediment förekommer i lagerföljden eller där det finns brunnar med god vattenföring i jordlagren. Den hydrogeologiska kartan över Skåne län (Gustafsson m.fl. 2005) har utgjort ett stöd avseende de hydrogeologiska förhållandena, medan jordartskartan (Malmberg Persson 2000) har varit ett visst stöd avseende avgränsningen av magasinet. Då det inte finns någon tydlig avgränsning av de vattenförande sedimenten och de i sin helhet är dolda under yngre sediment, finns det stora osäkerheter i bedömningarna av både magasinets utbredning och egenskaper såsom uttagsmöjligheter. Grundvattenmagasinet Vittskövle bedöms dock vara sammanhängande eftersom de flesta brunnborrningar inom grundvattenmagasinet indikerar att det finns grövre sediment på djupet. I de flesta av dessa är lagerföljderna dock bristfälligt beskrivna. Magasinet bedöms ha en mättad zon på i allmänhet cirka 10–30 m.

I de västra delarna av magasinet bedöms sammanhängande låggenomsläppliga lager saknas ovanför de vattenförande skikten, medan det i de östra delarna förekommer både organiska jordar och leror ovanför de vattenförande sedimenten. I de östra delarna förekommer ibland artesiska brunnar, och det bedöms vara slutna förhållanden i denna del av grundvattenmagasinet.

Grundvattenströmningen i magasinet är oftast riktad mot öster och Hanöbukten. I de norra delarna av grundvattenmagasinet har strömningen dock en mer nordostlig riktning och i de södra delarna är den främst östlig.

Grundvattenmagasinet Vittskövle gränsar i nordost vid Helge å till grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö (Gustafsson 2023) och i de nordvästra delarna till grundvattenmagasinet Degeberga (Gustafsson m.fl. 2023).

Anslutande ytvattensystem

Magasinet genomkorsas av Forsakarsbäcken som byter namn till Vittskövleån vid Vittskövle by. Vattendraget står sannolikt i förbindelse med grundvattenmagasinet och det bedöms finnas goda möjligheter till inducerad infiltration längs vattendraget. Det förekommer tidvis att vattendraget torkar ut. De goda möjligheterna för infiltration kan vara en påverkande faktor. Bedömningen är att likande förhållanden med god kontakt mellan ytvattnet och grundvattenmagasinet finns för flera av ytvattendragen i magasinets västra delar. I de östra delarna utgörs ytjordarterna till stora delar av organiska jordar, och magasinet överlagras av finkorniga sediment. Båda faktorerna medför att möjligheten till utbyte mellan ytvattensystemen och grundvattnet bedöms vara begränsad.

Vattenutbytet mellan Helge å och grundvattenmagasinet Vittskövle bedöms som litet, även om det inte kan uteslutas att de i viss mån samverkar. Grundvattennivåerna i jordlagren minskar generellt inom både magasinet Vittskövle och grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö mot en naturlig lågpunkt vid Helge å, vilket antyder att det kan finnas en samvariation. Magasinet gränsar även mot Hanöbukten (Östersjön) men i allmänhet är magasinet överlagrat av finkorniga sediment vid kontakten mot Östersjön.

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 i den östra delen av grundvattenmagasinet Vittskövle bedöms till stor del vara isolerade från magasinet genom låggenomsläppliga jordlager och bidrar knappast under normala och naturliga förhållanden till magasinet i någon större omfattning, medan ett utbyte bedöms kunna ske i de västra delarna.

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 tertiära tillrinningsområden redovisas i tabell 1.

Eftersom isälvsavlagringen inte går i dagen någonstans saknas primära tillrinningsområden till magasinet. Detta har medfört att det även saknas sekundära tillrinningsområden, så det finns enbart tertiära tillrinningsområdena till grundvattenmagasinet Vittskövle. I de västra delarna bedöms möjligheten till grundvattenbildning till cirka 70 procent, och i de östra delarna närmast Hanöbukten till 10 procent. Det kan dock vara möjligt att grundvattenbildningen ibland är högre än 70 procent i väster och att delar utgörs av primära tillrinningsområden, och att bedömningarna därmed är konservativa.

I delen närmast Hanöbukten kan det i stor utsträckning antas att det förekommer mäktigare sammanhängande lager med finkorniga sediment som hindrar en effektiv grundvattenbildning till jordlagren. I slutningen från Linderödsåsen är förutsättningarna gynnsamma för grundvattenbildning både till grundvattenmagasinet Vittskövle och till den underliggande sedimentära berggrunden. Det kan antas att stora delar av grundvattenbildningen till grundvattenmagasinet som inte utnyttjas vid grundvattenuttag kommer att infiltrera ner i berggrunden. Om uttagen ur den sedimentära berggrunden skulle upphöra skulle troligen även grundvattenbildningen genom grundvattenmagasinet Vittskövle minska och en större del av nettonederbörden avrinna som ytvatten.

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.

Tabell 1. Tillrinning till magasinet och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Potentiell grundvattenbildning *	Tillrinning till magasinet (l/s)
Tertiärt tillrinningsområde	66,2	229–323 mm/år 7,2–10,2 l/s per km ²	221 **
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	100–125 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 10–70 % av potentiell grundvattenbildning tillförs 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 uttagspunkter ökas. Möjlighet till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från ytvattensystem i de västra delarna av magasinet har beaktats.

Den kommunala vattentäkten i Friseboda provpumpades maj–juni 1965 under cirka en månads tid (SGU 1997). Under provpumpningen togs knappt 17 l/s ut, och när det stationära tillståndet inträtt var grundvattennivån mycket kraftigt avsänkt i uttagsbrunnen (cirka 17,5 m). Eftersom brunnen ligger i ett område med slutna förhållanden är det inte ovanligt med stora avsänkningar på grund av en låg magasinskoefficient. Under provpumpningen observerades även grundvattennivåns förändringar i ett antal närbelägna brunnar. Tre av dessa var artesiska när provpumpningen påbörjades och de artesiska förhållandena bibehölls under hela provpumpningsperioden. Ingen av brunnarna påverkades nämnvärt av uttaget, och det maximala influensområdet bedömdes uppgå till cirka 600 m med ett uttag på knappt 17 l/s.

Utfrån de knapphändiga uppgifter som finns avseende grundvattenuttag i jordlagren inom grundvattenmagasinet är dock bedömningen att de gynnsammaste förhållandena för grundvattenuttag finns i magasinets västra och södra delar, och uppgår till sammanlagt mellan 25 och 75 l/s. I delen upp mot nordost och Helge å är bedömningen att möjligheterna till större grundvattenuttag gradvis minskar, för att i området närmast Helge å vara mellan 1 och 5 l/s.

Grundvattnets användning

Inom magasinet finns en kommunal vattentäkt i jordlagren som försörjer Friseboda. Vattentäkten i Friseboda har tillstånd från Mark- och miljödomstolen i Växjö (M 71/99, 1999-06-03) på ett uttag av 73 000 m³ per år (cirka 2,3 l/s), dock maximalt 400 m³ per dygn (cirka 4,5 l/s).

Vattentäkten har ett vattenskyddsområde som fastställdes år 1976. Uttaget var år 2010 cirka hälften av det tillståndsgivna (SGU 2022). Det finns även ett stort antal brunnar för enskild vattenförsörjning och jordbruk. Inom grundvattenmagasinet finns dessutom ett antal brunnar för bevattning, kommunal vattenförsörjning och andra ändamål som är nedförda i den underliggande sedimentära berggrunden. Uttagen ur dessa brunnar är betydande och grundvattenbildningen till berggrunden sker i stor utsträckning genom de genomsläppliga jordlagren.

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. En viss osäkerhet finns avseende analyser från brunnarna B8 och B10–B12 i de östra delarna av magasinet där det kan förekomma prov från enskilda brunnar med ytligare grundvattentillgångar.

Tolkningen av grundvattnets kemiska karaktär i grundvattenmagasinet Vittskövle, 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).

Tabell 2. Sammanställning av samtliga tillgängliga analysresultat på uttagna prover från grundvattemagasinet Vittskövle. 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 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). För några parametrar anges "<" vilket innebär att ett prov eller medianvärdet för flera prov ligger under rapporteringsgränsen för parametern.

Parameter	Enhet	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	Friseboda
Tidpunkt		1976–1985	1976–1985	2014-07-24	2016-02-29	1976–1985	1988-08-30	2019-09-12	2017-08-15	2013-07-04	2018-07-30	2012-11-06	2013-07-15	2002–2020
Temperatur	°C													
pH		7,7	7,4	7,7	7,5	7,8	7,6	6,7	7,9	7,3	7,9	7,3	8,1	7,9
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	228	288	200	250	184	170	93	180	150	270	280	110	190
Kalcium	mg/l	99	93	110	84	69	67	54	66	0,45	110	110	33	72
Kalium	mg/l	0,8	2,8	2,7	3,6	0,74	0,67	2	2,8	2,5	6,6	2	1,1	1,2
Magnesium	mg/l	2,2	3,8	2,2	2,4	1,7	1,5	3,8	2,3	<	3,2	4,3	1,7	1,7
Natrium	mg/l	9,5	4,1	8,6	11	7,6	7,1	13	8	120	10	9,8	6,4	8,3
Totalhårdhet	mg/l			114	86		69	60	69		114	114	35,7	71
Totalhårdhet	dH			16	12			8,4	9,7	<	16	16	5	11
COD _{Mn}	mg O ₂ /l			5,1	3,6			8,1	6,1	0,84	13	1,4	2,7	0,4
Färg	mg Pt/l			18	10		<	150	29	<	57	<	6,9	<
Turbiditet	FNU			0,41	0,14			2	0,15	<	0,11	0,79	0,16	0,18
Klorid	mg/l	20	8	88	17	14	9,8	14	14	94	14	15	10	15
Konduktivitet	mS/m			62	48		32	36,3	37	57	56	60	21	42
Sulfat	mg/l	45		8,4	19	25	27	76	12	<	36	30	5,3	24
Ammonium	mg/l			0,01	0,012		<	1,3	<	0,022	0,018	<	<	<
Nitrat	mg/l	1	0,56	10	6,6	1,22	3,8	<	8,4	11	16	44	1,5	10
Nitrit	mg/l			0,01	0,013		<	0,003	0,013	<	0,076	<	<	<
Aluminium	mg/l				0,016						0,017	<		<
Järn	mg/l	0,26	0,25	0,055	<	0,05	<	5,4	0,047	<	0,074	<	<	0,02
Mangan	mg/l	0,02	0,03	<	<	0,01	<	0,19	<	<	0,073	<	<	0,04
Arsenik	µg/l				0,88						0,36	0,27	1,1	0,38
Uran	µg/l				0,42					0,04	5,3	2,3	0,27	0,62
Bly	µg/l				0,33					0,19	0,12	0,69	3,2	<
Kadmium	µg/l				<						0,38	0,05		0,05
Kvicksilver	µg/l													<
Koppar	mg/l			<	<				<	<	0,011	<	<	0,11
Krom	µg/l				<						0,81	0,12		0,13
Nickel	µg/l				0,26						2,7	0,36		0,11
Zink	mg/l													<
Bor	mg/l													0,008
Fluorid	mg/l	0,06	<	<	<	<	<	0,77		<	<	0,31	<	0,24
Fosfat	mg/l			0,23	0,29			1,5		0,06	<	0,21	0,67	0,078
Radon	Bq/l						13							14
Växtskyddsmedel	µg/l													<
Bensen	µg/l													<
Benso(a)pyren	µg/l													<
Kloroform (triklormetan)	µg/l													<
Sum PAH4	µg/l													<
Trikloret + Tetrakloret	µg/l													<

Naturligt förekommande ämnen

Grundvattenkemin i magasinet Vittskövle är tämligen stabil. Med vissa undantag uppvisar analyserade parametrar en begränsad variation av halter, både över tid och mellan provpunkter.

De uppmätta pH-värdena är generellt sett höga, vilket beror på den kalkrika berggrunden. Av baskatjonerna utmärker sig även kalcium, vilket är naturligt mot bakgrund av kalkstensberggrunden. Kalkstensberggrunden kan även förklara den relativt höga alkaliniteten och det generellt sett hårda grundvattnet. Även de förhöjda sulfathalterna kan bero på den sedimentära berggrunden. Järn- och manganhalterna är med något undantag (brunn B7) låga till måttliga. Brunnen B7 avviker även avseende höga halter av COD, färg, fosfat och ammonium men avsevärt lägre halter av kalcium, jämfört med de andra provpunkterna. Orsaken till de generellt avvikande halterna är inte känd och kan vara både geologiska och provtagningsmässiga.

Mänsklig påverkan

Mänsklig påverkan på grundvattenkemin i vissa provpunkter i det undersökta magasinet kan framför allt ses genom förhöjda nitrathalter som kopplas till den agrara markanvändningen. Även generellt förhöjda fosfathalter kan peka på påverkan från gödsling eller avlopp. I brunarna B3 och B9 kan de höga kloridhalterna bero på mänsklig påverkan.

Gällande statusklassning avseende kemisk status enligt vattenförvaltningen (förvaltningscykel 3), är ”god”, men grundvattenförekomsten Yngsjö bedöms vara i risk för att inte uppnå god kemisk status till 2027 med avseende på nitrat, bekämpningsmedel och PFAS11 (Länsstyrelsen 2022). Grundvattenförekomsten Yngsjö är större än grundvattenmagasinet Vittskövle och de risker som förknippas med grundvattenmagasinet Vittskövle är främst nitrat och bekämpningsmedel. Stora delar av förekomsten är odlad mark och sårbarheten är hög, främst i de västra delarna.

I avsaknad av bredare analyser avseende miljögifter såsom exempelvis tungmetaller, bekämpningsmedel, läkemedel eller petroleumprodukter (förutom från den kommunala vattentäkten i Friseboda) går det inte att bedöma om miljögifter förekommer i det aktuella grundvattenmagasinet. I analyser från Friseboda vattentäkt har inte miljögifter hittats vid provtagning.

Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet

Magasinet ligger i den del av Sverige där grundvattenbildningen kan komma att minska med cirka 10–20 procent 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 Vittskövle är beläget i ett låglänt område, och enligt MSB översvämningskartering (MSB 2013) finns en risk att lågt liggande delar av magasinet, främst i de norra delarna, kan översvämmas av Helge å. Även ett förhöjt vattenstånd i Östersjön kan redan vid måttliga vattenståndshöjningar (1–2 m) medföra att de låglänta områdena längs kusten översvämmas (SMHI 2018). Vid förhöjt vattenstånd i Östersjön finns en risk att bräckt vatten trycks in i magasinet via utloppsfärorna till Helge å.

Referenser





- AIB, 1947: Vittskövle by. Vatten- och avloppsledningsanläggning. Malmö 1947-09-20. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 2581, 4 s. (Ej komplett underlag tillgängligt).
- Erlström, M., Sivhed, U., Wikman, H. & Kornfält, K-A., 2004: Beskrivning till berggrundskartorna 2D Tomelilla NV, NO, SV, SO 2E Simrishamn NV, SV 1D Ystad NV, NO 1E Örnahusen NV. *Sveriges geologiska undersökning Af 212–214*, 141 s.
- Forsgård, M., 2021: Geologisk 3D-modell Hornaåsen, Kristianstadsslätten. *SGU-rapport 2021:03*. Sveriges geologiska undersökning, 13 s.
- Grip, H. & Rodhe, A., 2016: *Vattnets väg från regn till bäck*. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, 156 s.
- Gustafsson, M., 2023: Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Nymö. *Sveriges geologiska undersökning K 741*, 31 s.
- Gustafsson, M., Johansson, R. & Schyllert, J., 2023: Grundvattenmagasinet Degeberga. *Sveriges geologiska undersökning K 743*, 22 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., Jonasson, S.A., Magnusson, E. & Andersson, C., 1988: Grundvattenundersökningar på Kristianstadsslätten 1976-1987. *Rapporter och meddelanden 52*. Sveriges geologiska undersökning, 91 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.
- Kristianstads kommun, 2000: *Kristianstads vattenförsörjning*, 81 s.
- Larsson, I., 1962: Studies on ground water in the quaternary deposits of the Kristianstad plain. Lund studies in geography *Serie A 19*. Lunds universitet, 55 s.
- Länsstyrelsen, 2022: Yngsjö, Länsstyrelsen. <viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA22827364> åtkommen den 31 januari 2022.
- Malmberg-Persson, K., 2000: Beskrivning till jordartskartan 2D Tomelilla NO och 2E Simrishamn NV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 135*, 69 s.
- MSB, 2013: Översvämningskartering utmed Helge å. *MSB Rapport nr 7*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 95 s.
- Ramböll Sverige AB, 2013a: Grundvattenuttag på fastigheten Vittskövle 25:57. Uppdragsnummer 61671040683. Malmö 2013-12-05. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 9835, 4 s
- Ramböll Sverige AB, 2013b: Grundvattenuttag på fastigheten Vittskövle 103:2. Uppdragsnummer 61671040683. Malmö 2013-12-05. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 9830, 3 s
- Ramböll Sverige AB, 2013c: Grundvattenuttag på fastigheten Vittskövle 48:13. Uppdragsnummer 61671040683. Malmö 2013-12-12. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 9847, 4 s.
- Ramböll Sverige AB, 2013d: Grundvattenuttag på fastigheten Vittskövle 22:2. Uppdragsnummer 61671040683. Malmö 2013-12-13. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 9832, 3 s.
- Ramböll Sverige AB, 2013e: Grundvattenuttag på fastigheten Vittskövle 87:1. Uppdragsnummer 61671040683. Malmö 2013-12-13. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 9845, 4 s.

- Ramböll Sverige AB, 2015: Grundvattenuttag på fastigheterna Vittskövle 106:7 (öster) och Vittskövle 90:2 (väster). Uppdragsnummer 61671040683. Malmö 2015-03-19. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 9827, 7 s.
- Ramböll Sverige AB, 2018: Grundvattenuttag på fastigheten Vittskövle 43:2. Uppdragsnummer 1320025085. Malmö 2018-06-14. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11175, 5 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.
- 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, 1971: PM angående grundvattenförhållandena inom Åhus och Yngsjö kärr. Uppdragsnummer Uö 227. Stockholm 1971-08-30. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2636, 8 s.
- SGU, 1983: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Hjortholmen 1:5 i Vittskövle socken, Kristianstads län. Lund 1983-12-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2706, 4 s.
- SGU, 1992: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn på fastigheten Olseröd 27:2 i Maglehems socken, Kristianstads län. Uppdragsnummer 08-557/91. Lund 1992-12-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 4751, 6 s.
- SGU, 1993: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn på fastigheten Vittskövle 103:1 i Vittskövle socken, Kristianstads län. Uppdragsnummer 08-259/93. Lund 1993-12-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 5826, 8 s.
- SGU, 1996: Tekniskt underlag för vattendomsansökan för brunn på fastigheten Vittskövle 78:3 i Vittskövle socken, Kristianstads län. Bil. 4. Uppdragsnummer 08-916/93. Lund 1996-12-06. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 7678, 7 s.
- SGU, 1997: Tekniskt underlag för vattendomsansökan för brunnar på fastigheten Friseboda 3:1 i Maglehems socken, Skåne län. Bil. 4. Uppdragsnummer 08-916/93. Lund 1997-10-26. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 7672, 7 s.
- SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten. *SGU-rapport 2013:01*. Sveriges geologiska undersökning, 238 s.
- SGU, 2022: Vattentäktsarkivet – databas. Kristianstads kommun, Friseboda. 2022-02-09.
- VIAK AB, 1976: Ansökan om lagligförklaring av grundvattentäkt på Vittskövle 95:1. Bil. E: AB Widskövle. Bevattningsbrunn. Geohydrologisk undersökning. Uppdragsnummer 88.1271. Malmö 1976-06-22. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2665, 12 s.
- Weijman-Hane, G. & Hörberg, I. (red.), 1969: Slutrapport. Samarbetskommittén för Kristianstadsslättens hydrogeologi, 203 s.

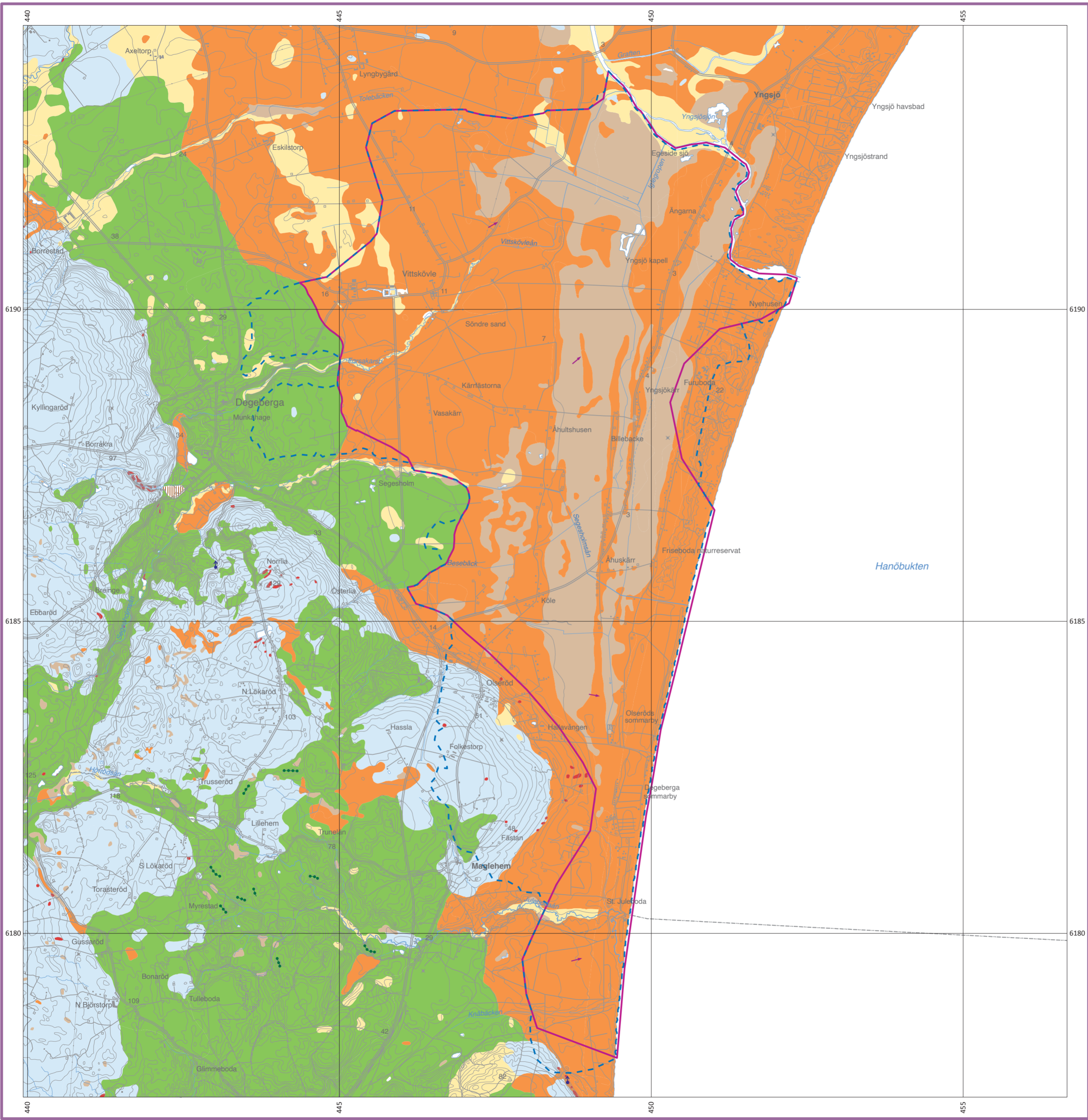
BILAGA 1

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

0 2000 m

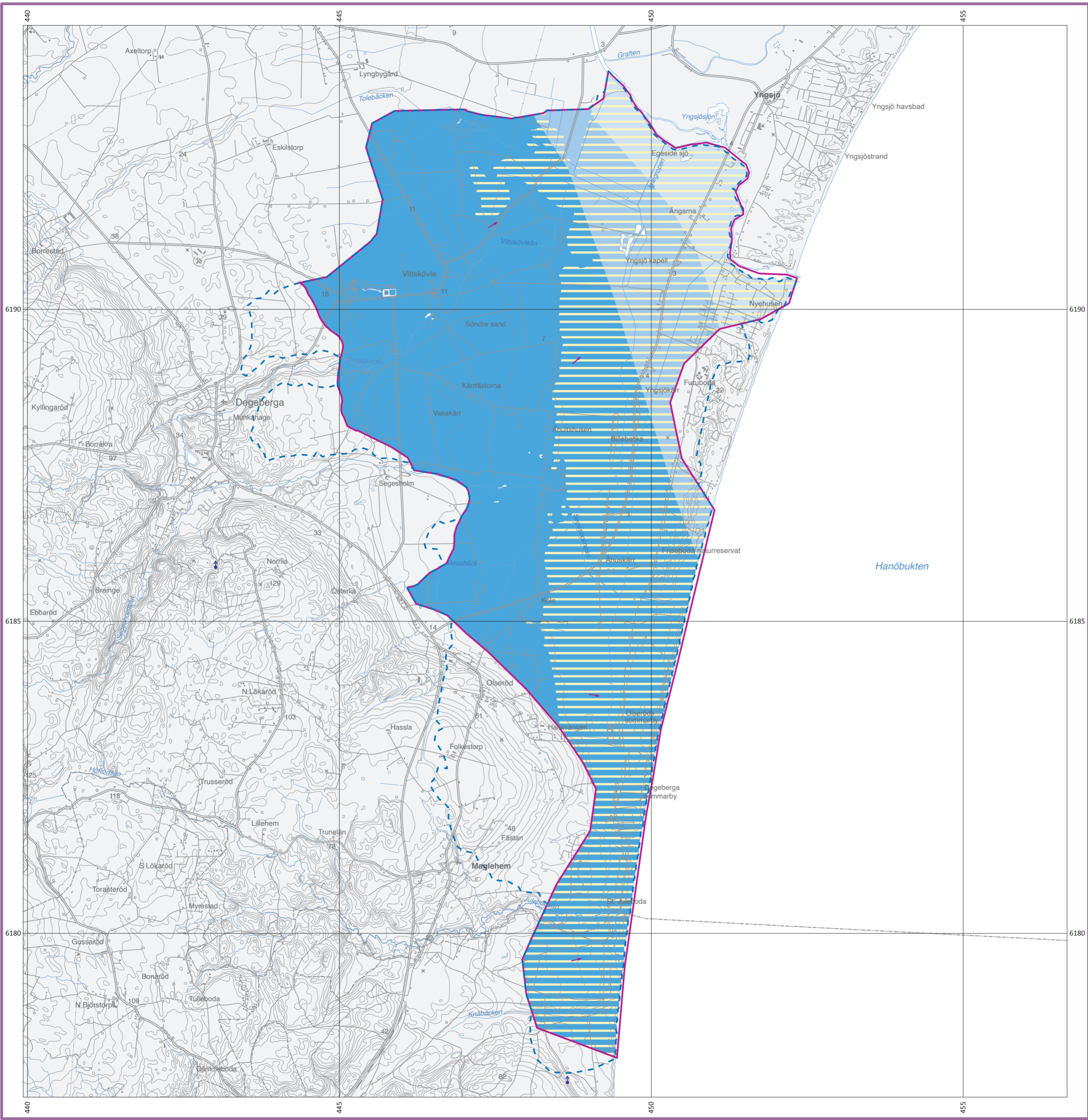


- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Källa
Spring
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area
- Krön på isälvsavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial 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 SGU:s jordartsgeologiska databas

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


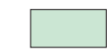




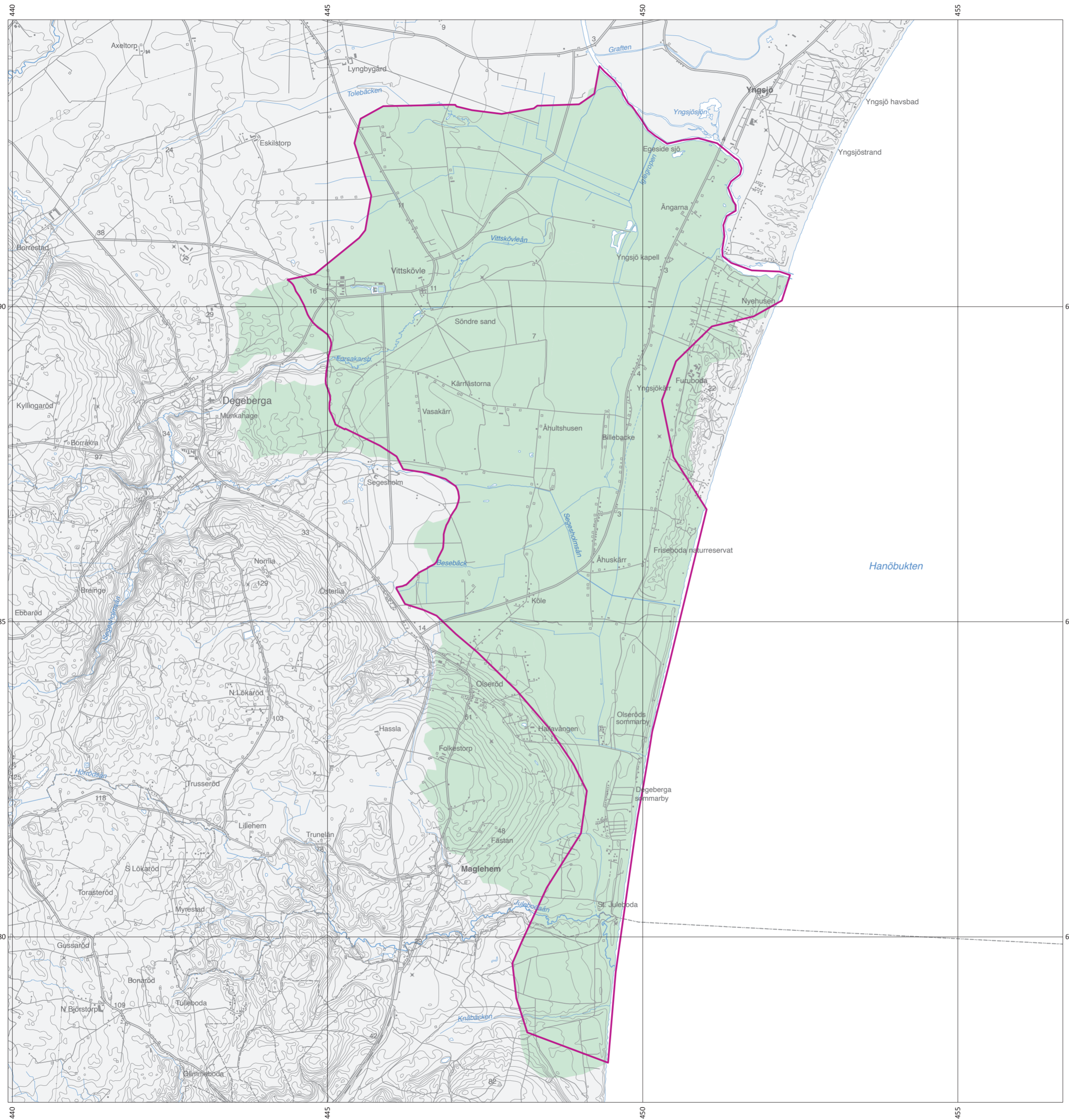
- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillränningsområde
Boundary of catchment area
- Bedömd uttagmöjlighet ur grundvattenmagasinet 1–5 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 1–5 l/s
- Bedömd uttagmöjlighet ur grundvattenmagasinet 5–25 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 5–25 l/s
- Bedömd uttagmöjlighet 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.



-  Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
-  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.



BILAGA 5

Exempel på lagerföljder

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

Namn: 23400810

Utförare: Malmbergs i Yngsjö AB

Databas-id: 23400810

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 190 390, E 446 626

0–12 m sand, silt

12–14 m sand

14–15 m grus, sand

Kommentar: Avslutad med öppen rörända, ingen pumpning utförd.

Namn: 24300003

Utförare: Malmbergs i Yngsjö AB

Databas-id: 24300003

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 190 591, E 451 042

0,0–1,3 m sand

1,3–2,6 m torvjord

2,6–3,0 m lerartad jord

3,0–15,0 m mellansand

15,0–20,0 m sand

20,0–30,0 m sedimentär lera

30,0–40,0 m lerig mjälilig mo

40,0–55,0 m sand

55,0–70,0 m kalksandsten, något glaukonitisk

70,0–80,0 m sandsten, något glaukonitisk

80,0–100,0 m kalksandsten

Kommentar: Med mjälilig mo avses troligen silt.

Namn: 909403206

Utförare: Malmbergs i Yngsjö AB

Databas-id: 909403206

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 186 605, E 449 294

0,0–3,0 m finsand

3,0–19,0 m sand

19,0–32,0 m finsand

32,0–45,0 m siltig sand, lera

45,0–47,5 m finsand, lite lera

47,5–51,0 m mellansand

Kommentar: Brunnnen var artesisk vid utförandet.

Namn: 918514387

Utförare: Malmbergs i Yngsjö AB

Databas-id: 918514387

Typ: Observationsbrunn

Koordinater: N 6 183 797, E 449 141

0,0–15,0 m sandigt grus, vattengivande

15,0–25,0 m lerig morän

25,0–31,0 m silt med lerlinsor

31,0–35,0 m siltig sand

35,0–55,5 m sand (kolbitar från 46 m)

55,5–59,0 m sand och finsand

59,0–62,0 m sand och fingrus

62,0–91,0 m sand

Kommentar: Rödfärgat vatten i sanden från 62–91 m.

Namn: 23400783

Utförare: Malmbergs i Yngsjö AB

Databas-id: 23400783

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 192 710, E 445 869

0,0–14,5 m finsand

14,5–18,0 m sand, grus

Kommentar: Kapacitet 12000 l/tim (3,3 l/s) med öppen rörända.

Namn: 23400005

Utförare: Malmbergs i Yngsjö AB

Databas-id: 23400005

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 178 775, E 449 180

0,0–16,0 m finsand

16,0–30,0 m lera

30,0–34,0 m grovgrus

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	Bebyggelse, jordbruk	10	0–5
B2	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Bebyggelse, jordbruk	2,8	0–3
B3	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	okänt	0–5
B4	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	okänt	0–3
B5	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	15	0–5
B6	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	17	0–5
B7	Enskild vattentäkt	Sand, slutet	Bebyggelse	okänt	0–5
B8	Enskild vattentäkt	Sand, slutet	Skog	okänt	0–5
B9	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	3,5	0–3
B10	Enskild vattentäkt	Sand, öppet	Jordbruk	okänt	0–5
B11	Enskild vattentäkt	Sand, slutet	Jordbruk	okänt	0
B12	Enskild vattentäkt	Sand, slutet	Bebyggelse	okänt	0
Friseboda vattentäkt	Kommunal vattentäkt	Sand, slutet	Jordbruk		0

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt

Provpunkt	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
B1	9–10	1976–1985	Gustafsson m.fl. 1988	Brunn 106
B2	9–10	1976–1985	Gustafsson m.fl. 1988	Brunn 108
B3	1	juli 2014	SGUs databaser	
B4	1	feb 2016	SGUs databaser	Användning permanent
B5	8–9	1976–1985	Gustafsson m.fl. 1988	Brunn 107
B6	1	aug 1988	SGU:s databaser	Provtagning i samband med kartläggning
B7	1	sep 2019	SGU:s databaser	Annan användning
B8	1	aug 2017	SGU:s databaser	Fritid
B9	1	juli 2013	SGU:s databaser	Fritid
B10	1	juli 2018	SGU:s databaser	Fritid
B11	1	nov 2012	SGU:s databaser	
B12	1	juli 2013	SGU:s databaser	
Friseboda vattentäkt	1–13	2002–2020	SGU:s databaser	Kommunal vattentäkt

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.