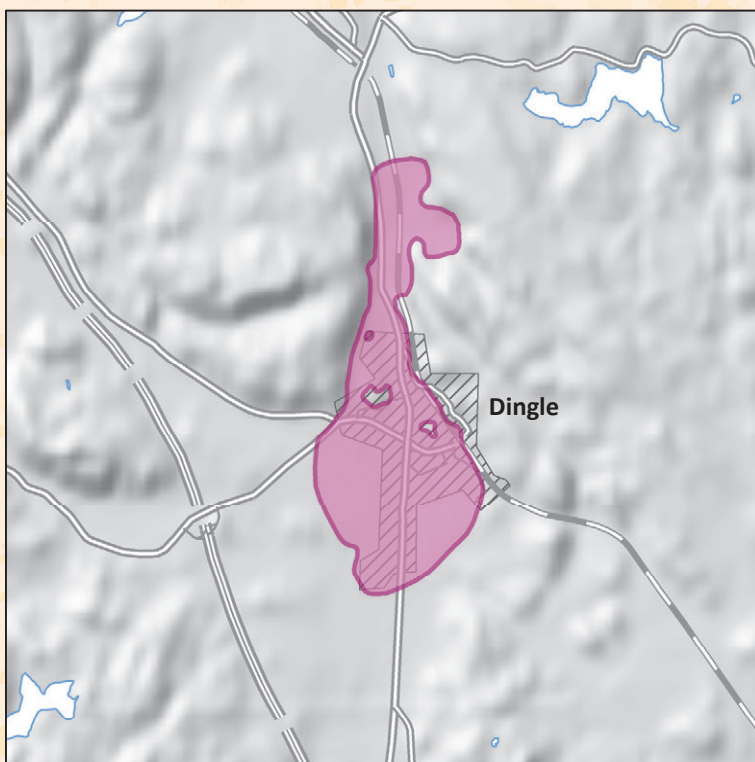


K 662

Grundvattenmagasinet Dingle

Lars-Ove Lång & Åsa Lindh



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-469-1

Författare: Lars-Ove Lång och Åsa Lindh
Ansvarig enhetschef: Mats Wallin
Redaktör: Åsa Gierup, SGU och Jeanette Bergman Weihed, Tellurit AB
Utgivningsår: 2020

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

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Dingle	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Underlag	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	5
Anslutande ytvattensystem	6
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	6
Uttagsmöjlighet	6
Grundvattnets användning	7
Grundvattnets kvalitet	7
Naturligt förekommande ämnen	8
Mänsklig påverkan	9
Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet	9
Referenser	9

Bilaga 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinen

Bilaga 2

Grundvattenmagasin

Bilaga 3

Bedömda uttagsmöjligheter

Bilaga 4

Tillrinningsområden

Bilaga 5

Exempel på lagerföljder

Bilaga 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

BILAGA 7

Övergripande förutsättningar avseende grundvattenkemiska provpunkter och analyser

Bilaga 8

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

GRUNDVATTENMAGASINET DINGLE

Författare: Lars-Ove Lång & Åsa Lindh

Kommun: Munkedal

Län: Västra Götalands län

Vattendistrikt: Västerhavet

Databas-id: 250500041

Grundvattenförekomst: WA75920274

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Dingle är beläget vid tätorten Dingle i Munkedals kommun. Magasinet består av sand och grus och täcks till helt övervägande del av lera, som oftast är mäktig (15–50 m). Området har artesiska grundvattenförhållanden. Information om avsänkning och grundvattenuttag i två större vattentäkter tillsammans med artesisk avrinning gör att den uppskattade uthålliga uttagsmöjligheten är ca 8 l/s.

Inledning

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

Sammanställningen har utförts 2018–2020 inom ramen för SGUs extrasatsning med fokus på områden med risk för brist på grundvatten (projekt-id: 83025). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst.

Underlag

Tidigare undersökningar

Undersökningar för anläggande av vattentäkt för Dingle mejeri har utförts av VBB Viak (1996). Underlagsrapport för framtagande av vattenskyddsområde sammanställdes av Sweco (2015). Befintlig geologisk och hydrogeologisk information från SGU, t.ex. kartor, utredningar och analysprotokoll (bl.a. SGUs brunnsarkiv, Vattentäktsarkivet, källarkiv och databaser för grundvattennät och miljöövervakning) har använts vid sammanställningen. Bland underlagen ingår den hydrogeologiska översiktskartan (Engdahl m.fl. 1999). Magasinet ligger till grund för en avgränsning av en grundvattenförekomst i VISS (Länsstyrelsen 2020). Magasinet och vattenförekomstens avgränsningar skiljer sig dock åt. Grundvattenförekomsten kommer att föreslås bli justerad i VISS.

Kompletterande undersökningar

SGU utförde under 2018 en fältbesiktning som stöd till tolkning av befintligt underlagsmaterial. Lägena för ett urval av kända borrhningar vid tidigare undersökningar visas i bilaga 1. Exempel på lagerföljder från dessa borrhningar redovisas i bilaga 5.

Grunddata har lagrats i SGUs 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 be-

dömning 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 är beläget i Dingle och omfattar ca 2,3 km². Det ingår i den israndlinje som benämns Berghemsmoränen (Berglund 1976). Det är en av de israndlinjer som går att följa, med mer eller mindre långa sträckors avbrott, utmed Västkusten. I Dingle består magasinet av sand och grus och är till helt övervägande del täckt av lera.

Det finns ett flertal bergborrade brunnar inom det avgränsade magasinet som ingår i SGUs brunnsarkiv. Information finns om brunnarnas jorddjup, och för några av dem finns det även lagerföljder med uppgifter om sand- och gruslagrets mäktighet under lera. Lerans mäktighet uppgår inom stora delar av magasinet till 15–50 m. Tre brunnsbörningar, geografiskt fördelade inom magasinet, visas på kartan i bilaga 1 samt i lagerföljder i bilaga 5. Lagerföljderna visar 2–9 m sand eller grus under lera, med störst mäktighet i brunn 907027304 i den norra delen.

Det finns brunnar vid det numera nedlagda mejeriet nordväst om Dingle centrum. En undersökningsbörning har redovisats av VBB Viak (1996). Hela lagerföljden är inte känd och ingår därför inte i bilaga 5. Mellan nivån 20 och 36 m under markytan växlar lagerföljden mellan grusig sand och sand, varav 12 m består av grusig sand. Det är den största mäktigheten på vattenförande jordlager under lera inom magasinet som är känt vid framtagandet av denna beskrivning. Geotekniska undersökningar i närområdet till mejeriet visar en variation på mellan 0 och 13 m av friktionsjord (VBB Viak 1996).

Norr om Dingle tätort går isälvsavlagringen i dagen inom en ca 8 ha stor yta. På denna plats finns skärningar upp till 10 m höga, och sammansättningen är främst finsand–sand enligt VBB Viak (1996).

Berggrunden i området domineras av djupbergarter som ljus grå till ljus röd granit och grå granodiorit–tonalit. Bergarterna har en ungefärlig ålder på 1 520–1 590 miljoner år. Underordnat förekommer omvandlade sediment som tillhör Stora Le–Marstrandformationen. I samtliga bergartsled förekommer pegmatitgångar i olika riktningar. Framför allt förekommer sedimenten i den sydvästra delen av magasinet och allra längst i nordost. Den dominerande strykningen på bergartsleden är ungefär nordnordvästlig–västlig med stupning mot ostenordost och med en stänglighet som stupar mot sydost. Centralt i grundvattenmagasinet går en nord–sydlig regional spröd deformationszon (Lena Lundqvist, SGU, muntlig kommunikation, 2020-07-14).

Hydrogeologisk översikt

Den allra största delen av det vattenförande lagret som utgör magasinet täcks av lera. Det innebär att slutna förhållanden råder med artesiskt grundvattentryck. Exempelvis anges i VBB Viak (1996) att tryckytan står minst 3 m över markytan vid Dingle mejeri.

Grundvattenströmningen är riktad mot söder. Magasinet avgränsning i norr är svår att bedöma på grund av de mäktiga lerlagren. Gränsdragningen har utgått från höjdnivån för vattenförande skikt under lera. I brunnsbörning 907027304 i den norra delen ligger grusets överyta på ca 47 m ö.h. I en brunnsbörning, 81300196, drygt 600 m norr om magasinets gräns finns sand på 57 m djup. Nivån för sandens överyta är 15 m ö.h. Dessa förhållanden medger inte något flöde i det underliggande vattenförande skiktet från norr in till magasinet. Den södra magasinets avgränsningen bygger på bedömningen att det vattenförande skiktet inte fortsätter vidare under leran, som i sig avtar markant i mäktighet.

Den omåttade zonens mäktighet, i den mycket begränsade del av magasinet som är öppet, kan uppgå till minst 10 m, enligt täktväggarnas höjd i det nedlagda grustaget. Den mättade zonen motsvarar det vattenförande lagrets mäktighet. Den största kända mäktigheten är 16 m vid f.d. Dingle mejeri.

Anslutande ytvattensystem

Grundvattenmagasinet har kontakt med Dinglebäcken, där sand och grus går i dagen norr om Dingle tätort. En viss infiltration till magasinet sker sannolikt i området. I övrigt bedöms de bäckar som finns inom magasinetrinna på lera, och inte ha kontakt med det vattenförande lagret.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Grundvattenmagasinet tillförs vatten dels från den nederbörd som faller på avlagringen, dels genom tillrinning från omgivande berg- och moränterräng. Tillskott av vatten till magasinet kan även komma från den underliggande berggrunden. Grundvattenmagasinets tillrinningsområde har avgränsats översiktligt (bilaga 4) och indelats i kategorierna primärt, sekundärt och tertiärt tillrinningsområde, enligt principer som framgår av bilaga 6.

Observera att inom avrinningsområdet till magasinet finns områden som består av lera och berg utan avrinnande bäckar. Dessa klassas därför som sekundära tillrinningsområden eftersom avrinnande bäckar saknas. En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinet utifrån dessa premisser från de primära, sekundära och tertiära tillrinningsområdena redovisas i tabell 1.

Omgivningarnas bidrag till grundvattenbildningen i magasinet är svårbedömt. Två ytor i den norra delen med sand eller grus i dagen anges som primära tillrinningsområden. Den norra av dessa ytor är mycket liten. Bergområdet nordväst om magasinet, där även tunna sand- och gruslager finns i höjdläge, bedöms kunna bidra relativt mycket till grundvattenbildningen. Från detta sekundära tillrinningsområde antas ca 50 % av beräknad naturlig grundvattenbildning kunna komma magasinet till godo. Det östra sekundära tillrinningsområdet består både av berg i dagen och lera. Bidraget till magasinet bedöms här till 20 % av beräknad naturlig grundvattenbildning på ytan.

Det övriga tertiära tillrinningsområdet i norr omfattar både delar inom och utanför magasinet. Detta område dräneras av Dinglebäcken, som antas ha kontakt med sand- och gruslagren där dessa går i dagen i norra delen av Dingle (primärt tillrinningsområde). På grund av denna kontakt bedöms att 10 % av den beräknade naturliga grundvattenbildningen inom detta tertiära tillrinningsområde tillförs magasinet. Övriga delar inom och utanför magasinet med lera klassas som tertiärt tillrinningsområde, och antas inte ge något bidrag till grundvattenbildningen i magasinet.

Uttagsmöjlighet

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

I Brunnarkivet finns en borrhning i den sydvästra delen av magasinet. Borrhningen som utfördes på 1940-talet var 50 m djup och hade en artesisk avrinning på 3,9 l/s. Läget för denna brunn är osäker och det är möjligt att den låg i närheten av den plats där Dingles kommunala vattentäkt senare anlades.

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd ¹	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,083	504 mm/år, 16,0 l/s per km ²	1,3
Sekundärt tillrinningsområde	0,69	444 mm/år, 14,1 l/s per km ²	5 ²
Sekundärt tillrinningsområde	1,35	444 mm/år, 14,1 l/s per km ²	2 ³
Tertiärt tillrinningsområde	2,16	444 mm/år, 14,1 l/s per km ²	3 ⁴
Tertiärt tillrinningsområde	4,00	444 mm/år, 14,1 l/s per km ²	0 ⁵
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	5–25 l/s		

¹ Beräkningen av effektiv nederbörd grundas på beräknad grundvattenbildning i olika typjor­dar från perioden 1962–2003 för aktuellt område (Rodhe m.fl. 2006). Osäkerheten i det beräknade värdet är betydande.

² Bygger på antagandet att 50 % av effektiv nederbörd infiltrerar i magasinet.

³ Bygger på antagandet att 20 % av effektiv nederbörd infiltrerar i magasinet.

⁴ Bygger på antagandet att 10 % av effektiv nederbörd infiltrerar i magasinet.

⁵ Bygger på antagandet att 0 % av effektiv nederbörd infiltrerar i magasinet.

En långtidsprovpumpning under åtta månader utfördes 1972–1973 i en brunn invid det f.d. mejeriet (VBB Viak 1996). Provpumpning gjordes först med 3 l/s, som utökades till 4 l/s efter 4,5 månader. Samtidigt gjordes uttag på 2 l/s i en angränsade brunn för mejeriets produktion, och 3 l/s i kommunens vattentäkt söderut i magasinet. Vid provpumpningen med 3 l/s uppnåddes stationära förhållanden, men inte vid uttag på 4 l/s. Slutsatsen blev att det är hållbart med ett sammanlagt uttag av 8 l/s inom magasinet utifrån dessa observationer samtidigt som artesiska förhållanden upprätthålls.

Vid den kommunala vattentäkten i Dingle söder om tätorten sker ett utflöde av artesiskt vatten, och det sammanlagda uttaget för dricksvatten och den artesiska avrinningen är ca 3,5 l/s (Sweco 2015).

Grundvattnets användning

Vattendom finns för den kommunala vattentäkten från 1960 som tillåter uttag på 335 m³ per dygn (3,9 l/s). Vattentäkten består av två brunnar. Brunnsdjupet är 51,95 m för den ena brunnen medan djupet i den andra brunnen är okänt (Sweco 2015).

Grundvattnets kvalitet

Grundvattenkemiska data redovisas i tabell 2. Tabellen följer i tillämpliga delar SGUs ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013). Mer information om aktuella provpunkter och tillgängliga analyser ges i bilaga 7. Vissa av 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.

Analysresultat från tre provpunkter inom olika delar av Dingle tätort redovisas i tabell 2. Brunnsdjupen är okända, förutom för Dingle vattentäkt (ca 50 m), så det kan finnas betydande skillnader i exempelvis uppehållstid för provtaget grundvatten. Samtliga tre platser ligger dock inom den del där slutna förhållanden råder och provtagningen antas ha skett av grundvatten i det underliggande sand- och gruslager som utgör magasinet.

Tabell 2. Sammanställning av tillgängliga grundvattenkemiska data från grundvattenmagasinet Dingle. För mer information om respektive provpunkt se bilaga 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 analysresultatet ligger under kvantifieringsgränsen för parametern.

Parameter	Enhet	20014_2805	B1	Dingle vattentäkt
Tidpunkt		1996-08-15 till 2010-09-23	2009-10-06	
Temperatur	T			9,2
pH		7,3	8,1	8,2
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	137	183	180
Kalcium	mg/l	37	66	46
Kalium	mg/l	6,1	6,1	5,9
Magnesium	mg/l	8,9	13	9,9
Natrium	mg/l	36	32	41
Totalhårdhet	mg/l	55	86	62
Totalhårdhet	dH	7,7	12	8,7
Kiseldioxid	mg/l	8,9		
COD _{Mn}	mg O ₂ /l		0,48	0,47
Färg	mg Pt/l		<	
Turbiditet	FNU		0,18	0,39
Klorid	mg/l	44	69	42
Konduktivitet	mS/m	38	60	
Sulfat	mg/l	22	35	27
Ammonium	mg/l	0,012	0,027	0,044
Nitrat	mg/l	0,12	<	<0,44
Nitrit	mg/l	0,0035	<	<0,007
Aluminium	mg/l	0,005		<0,001
Järn	mg/l	0,082	<	0,08
Mangan	mg/l	0,12	0,5	0,11
Arsenik	µg/l	0,125		
Bly	µg/l	0,005		
Kadmium	µg/l	0,001		
Kviksilver	µg/l	0,001		
Kobolt	µg/l	0,010		
Koppar	mg/l	0,087	<	
Krom	µg/l	0,018		
Nickel	µg/l	0,025		
Zink	mg/l	0,0018		
Fluorid	mg/l		0,67	0,68
Fosfat	mg/l	0,010	0,03	

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

Naturligt förekommande ämnen

Trots troliga skillnader i brunnsdjup och andra förutsättningar är den kemiska sammansättningen likartad i analyserna från de tre provpunkterna. Vattnet är väl buffrat med en alkalinitet

på 137–183 mg/l. Kalcium- och magnesiumhalterna är medelhöga eller höga, och tyder sannolikt på en viss kalkpåverkan eller effekt av markprocesser vid lång uppehållstid i grundvattnet. Natrium- och kloridhalterna är något förhöjda jämfört med nederbördens sammansättning. Orsaken är sannolikt reliktt grundvatten. Det finns ingen påverkan från lokala källor, som t.ex. vägsaltning, i vattentäkten och sannolikt inte heller i övriga provpunkter.

COD, färg och turbiditet uppvisar alla mycket låga värden och ingen ytvattenpåverkan av betydelse förekommer. Järnhalterna är också mycket låga, medan manganhalterna är märkbara. Andra metaller har analyserats från prov från övervakningsstationen 20014_2805 och halterna är mycket låga.

Mänsklig påverkan

Halterna av kväveföreningarna är mycket låga. Fosfat likaså, men med något högre halt i B1. I avsaknad av mer omfattande analysprogram avseende miljögifter såsom exempelvis, bekämpningsmedel, läkemedel eller petroleumprodukter, går det inte att bedöma om miljögifter förekommer i det aktuella grundvattenmagasinet. Generellt är bedömningen, utifrån befintliga analyser, att grundvattnet genom lertäckningen är väl skyddat från föroreningar.

Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet

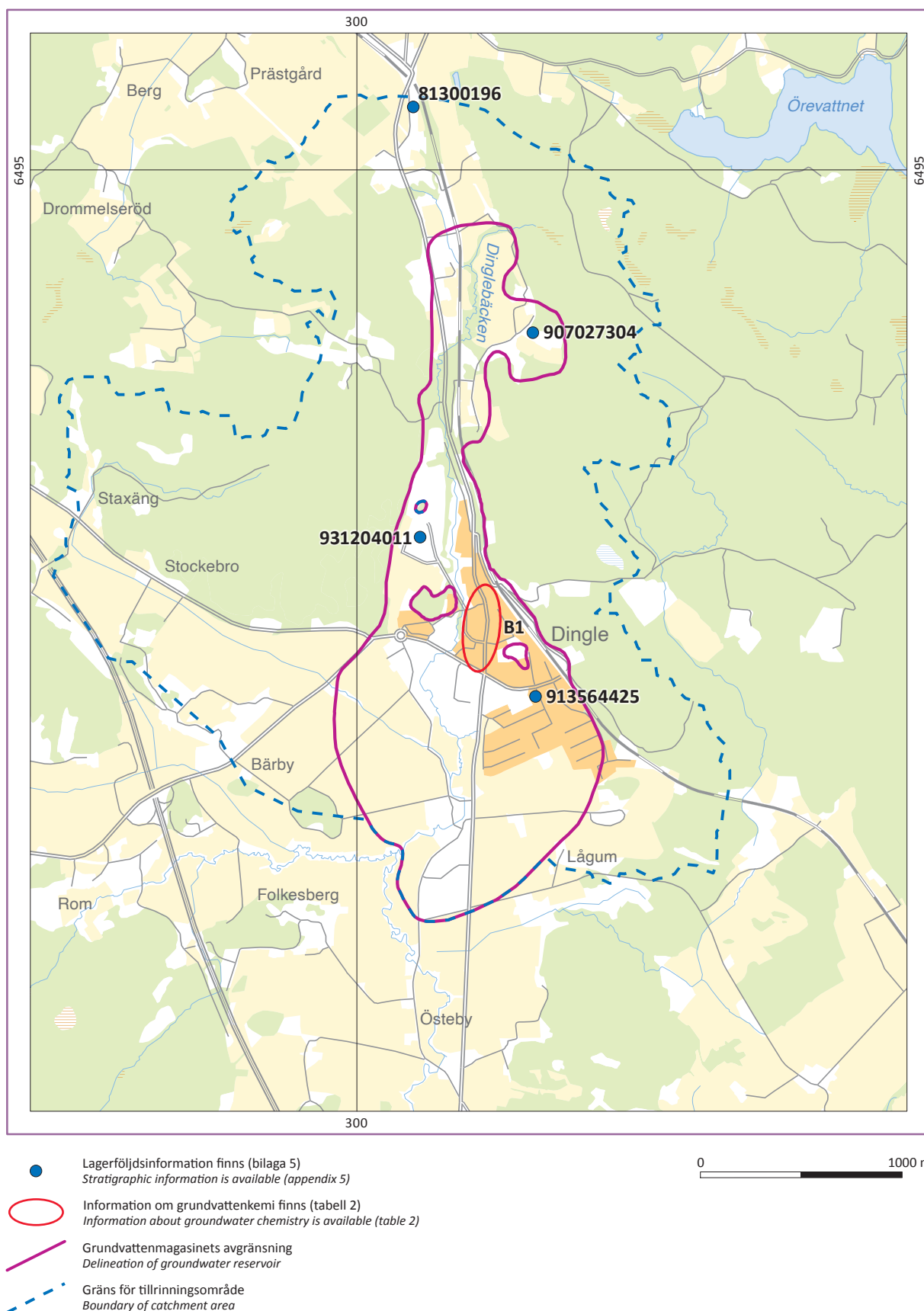
Magasinet ligger i den del av södra Sverige där grundvattenbildningen enligt Rodhe m.fl. (2009) kan komma att öka något i och med bedömda klimatförändringar. Grundvattennivåernas variation över året i området kan komma att ändras i och med att perioden med snötäcke sannolikt kommer att minska. Därmed skulle grundvattenbildningen kunna ske under större delen av vinterhalvåret.

Referenser

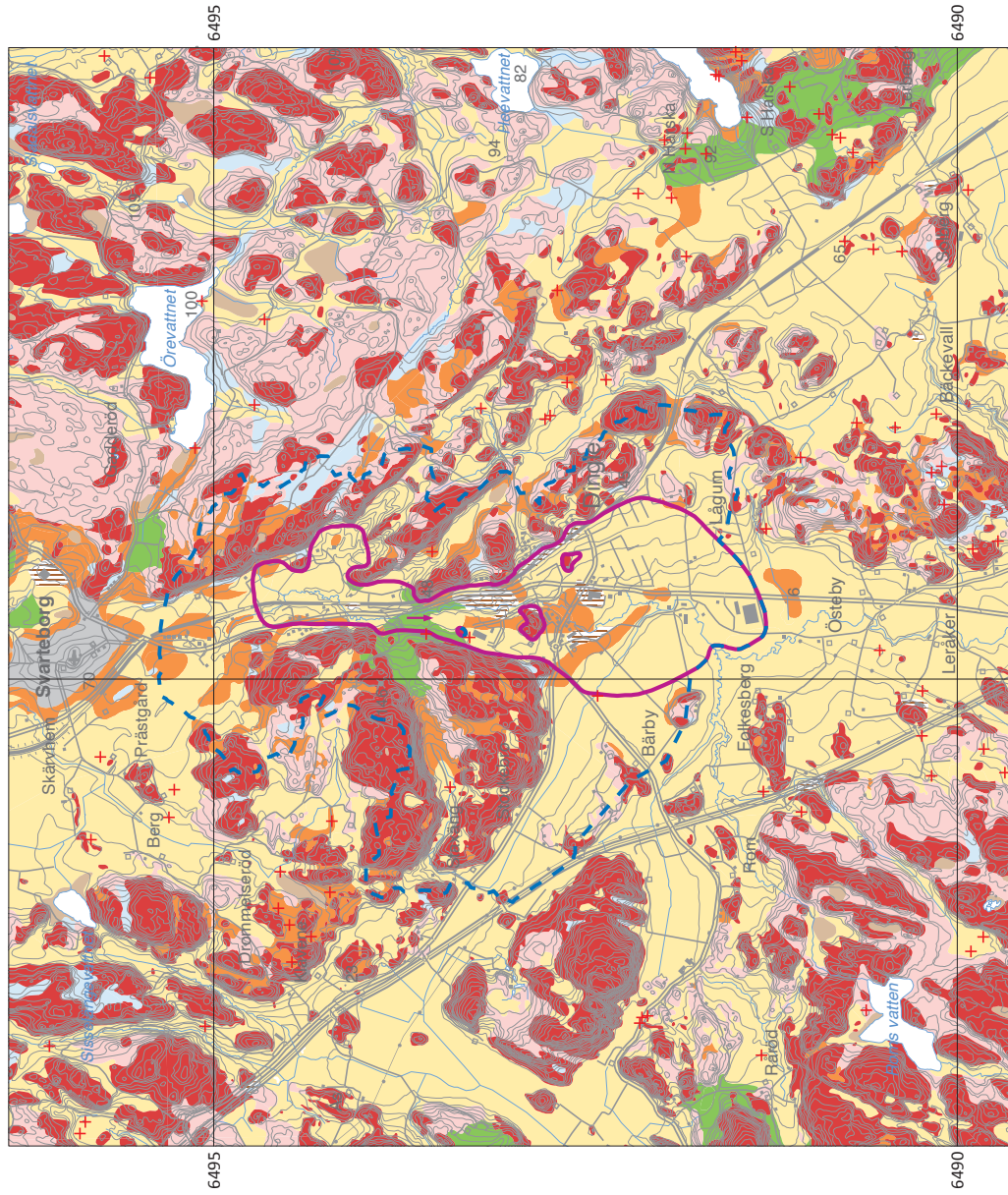
- Engdahl, M., Fogdestam, B. & Engqvist, P., 1999: Beskrivning till kartan över grundvattnet i Västra Götalands län, västra delen, f.d. Göteborgs och Bohuslän. *Sveriges geologiska undersökning A12*, 52 s.
- Länsstyrelsen, 2020: VISS, Vatteninformationssystem Sverige, Länsstyrelsen. <viss.lansstyrelsen.se> åtkommen den 7 oktober 2020.
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J. & Pers, C., 2006: Grundvattenbildning i svenska typjordar - översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, *Report Series A No. 66*, 20 s.
- Rodhe, A., Lindström, G. & Dahné, J., 2009: Grundvattennivåer i ett förändrat klimat. Slutrapport från SGU-projektet ”Grundvattenbildning i ett förändrat klimat”, SGUs diarienummer 60-1642/2007. Institutionen för Geovetenskaper, Uppsala universitet och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, 31 s.
- Sweco, 2015: Tekniskt underlag med förslag till vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter för Dingle grundvattentäkt i Munkedals kommun. Uppdragsnummer 1311044300. 2015-12-17. Göteborg. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 10938.
- SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten. *SGU-rapport 2013:01*. Sveriges geologiska undersökning, 238 s.
- VBB Viak, 1996: Arla ekonomisk förening. Mejeriets grundvattentäkt i Dingle. Teknisk beskrivning. Uppdragsnr 13510111. Vänersborg 1996-05-15.

BILAGA 1

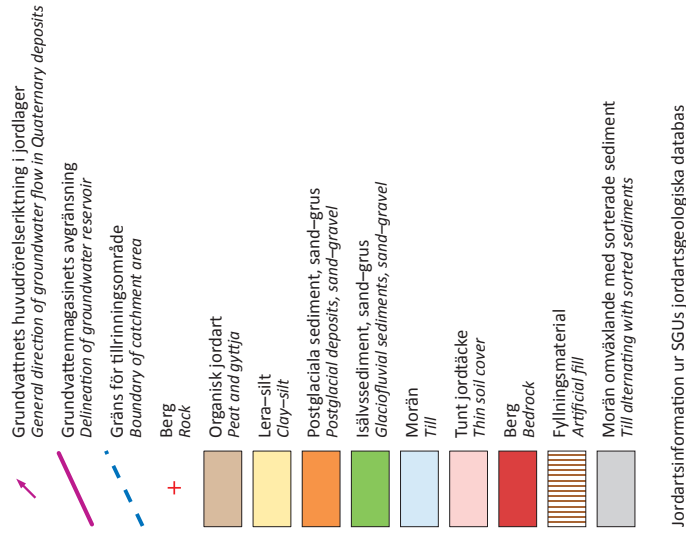
Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinen



Bilaga 2. Grundvattenmagasin



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



Huvudkontor/Head Office:

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

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

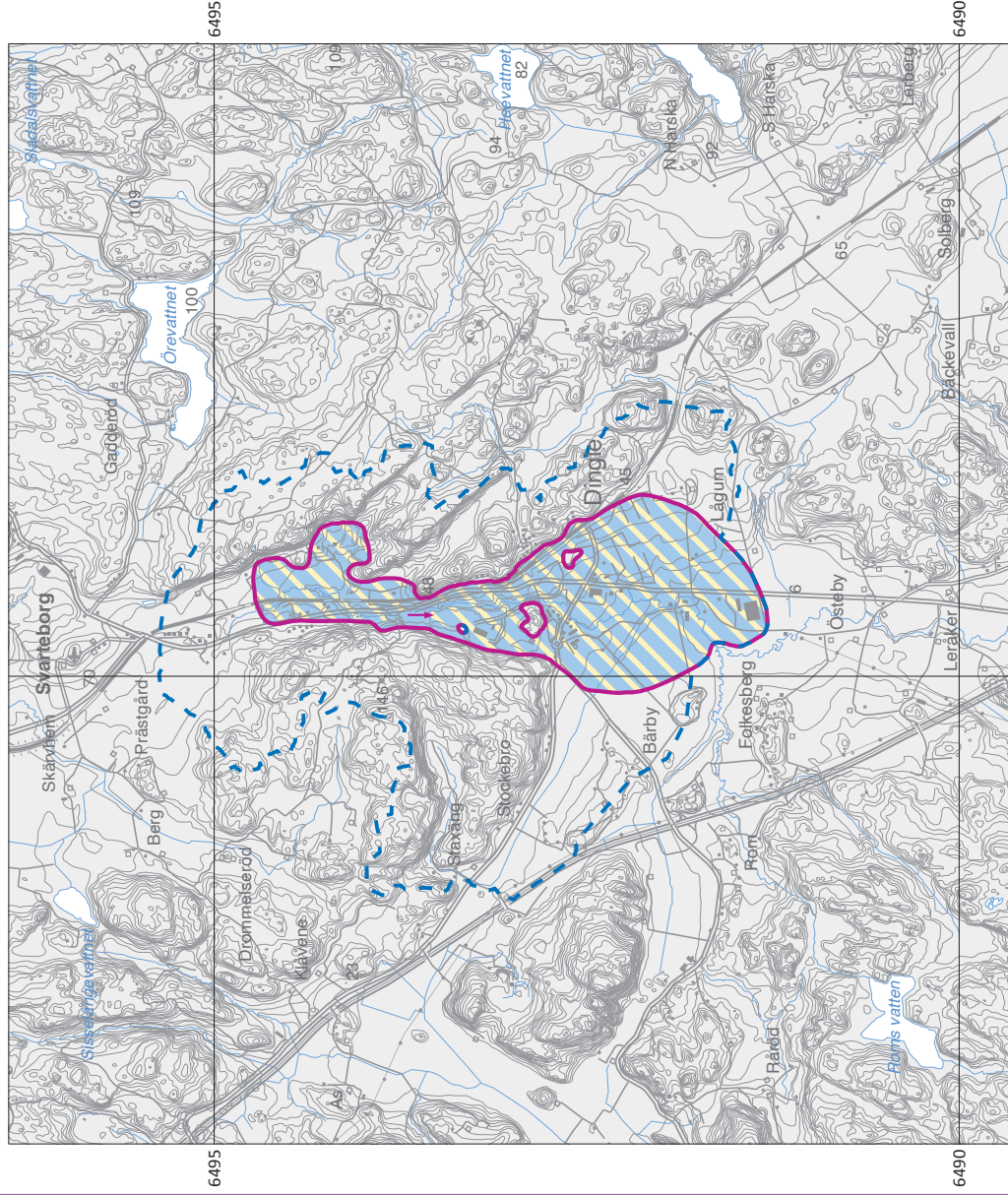
Grundvattenmagasinet Dingle

K 662

Bilaga 3. Bedömda uttagsmöjligheter



- 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 uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 5–25 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 5–25 l/s
- Tätande 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 Dingle

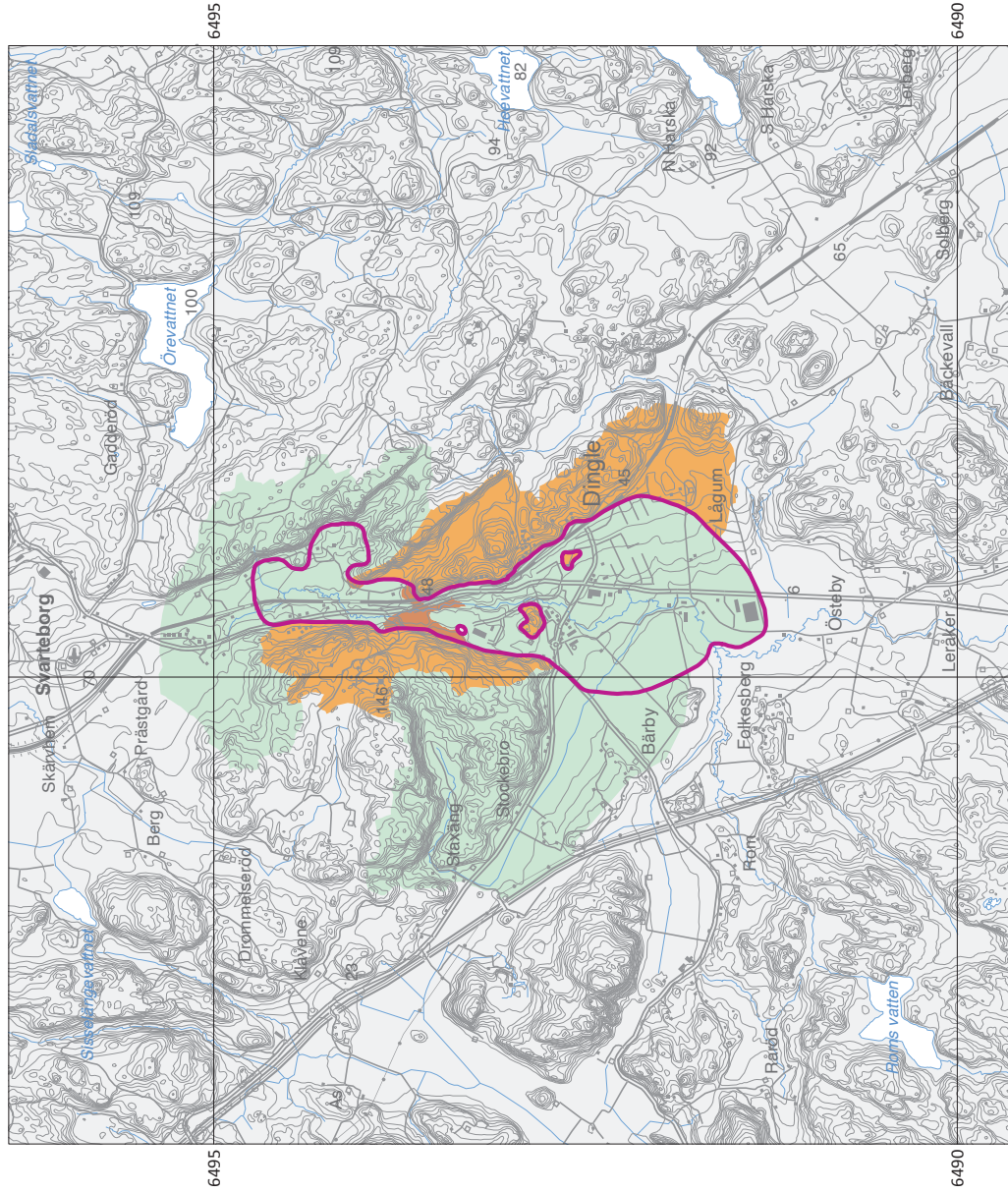
K 662

Bilaga 4. Tillrinningsområden



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

För förklaring av tillrinningsområden se bilaga 6.



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



Huvudkontor/Head Office:

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

BILAGA 5

Exempel på lagerföljder

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

Namn: 931204011

Utförare: SGU

Databas-id: 931204011

Typ: Borrning

Koordinater: N 6 493 184, E 300 314

0–1 m mo

1–26 m lera

26–28 m sand

Avslut: Kan fortsätta:

Namn: 907027304

Utförare: Dufvas Energiborrning AB

Databas-id: 907027304

Typ: Brunnsbörning

Koordinater: N 6 494 194, E 300 870

0–15 m lera

15–26 m grus

Avslut: berg.

Namn: 913564425

Utförare: Gräv & Borr i Sverige AB

Databas-id: 913564425

Typ: Brunnsbörning

Koordinater: N 6 492 395, E 300 884

0–19 m lera

19–22 m sand

Avslut: berg.

Namn: 81300196

Utförare: Ing Gunnar Jonsson AB

Databas-id: 81300196

Typ: Brunnsbörning

Koordinater: N 6 495 307, E 300 277

0–6 m sand

6–20 m lera

20–39 m finsand

39–57 m lera

57–60 m sand

60–63 m sand och sten

Avslut: Öppet.

BILAGA 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Tillrinningsområde

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

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

Tillrinningsområdet kan delas upp i primära, sekundära och tertiära delar, bl.a. beroende på om hela eller endast en del av den effektiva nederbörden kan tillföras magasinet. Med den helt dominerade delen avses mer än 80 procent.

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

BILAGA 7

Övergripande förutsättningar avseende grundvattenkemiska provpunkter och analyser

Grundläggande information avseende aktuella provpunkter.

Provpunkt	Provtagningsplats	Översiktlig hydrogeologi	Djup (m u.m.y.)	Omättad zon (m)
20014_2805	Övervakningspunkt	Sand/grus, slutna förhållanden	okänt	saknas
B1	Enskild vattentäkt	Sand/grus, slutna förhållanden	okänt	saknas
Dingle vattentäkt	Allmän vattentäkt	Sand/grus, slutna förhållanden	50	saknas

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt.

Provpunkt	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
20014_2805	7	1996–2010	SGUs databaser	Antalet analyser för enskilda ämnen varierar mellan 1 och 7
B1	1	okt 2009	SGUs databaser	
Dingle vattentäkt	1, upp till 24		SGUs databaser	Vid en tidpunkt analys av samtliga ämnen. Fler analyser för klorid 2 st., temperatur 20 st., och turbiditet, järn och mangan 24 st.

BILAGA 8

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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