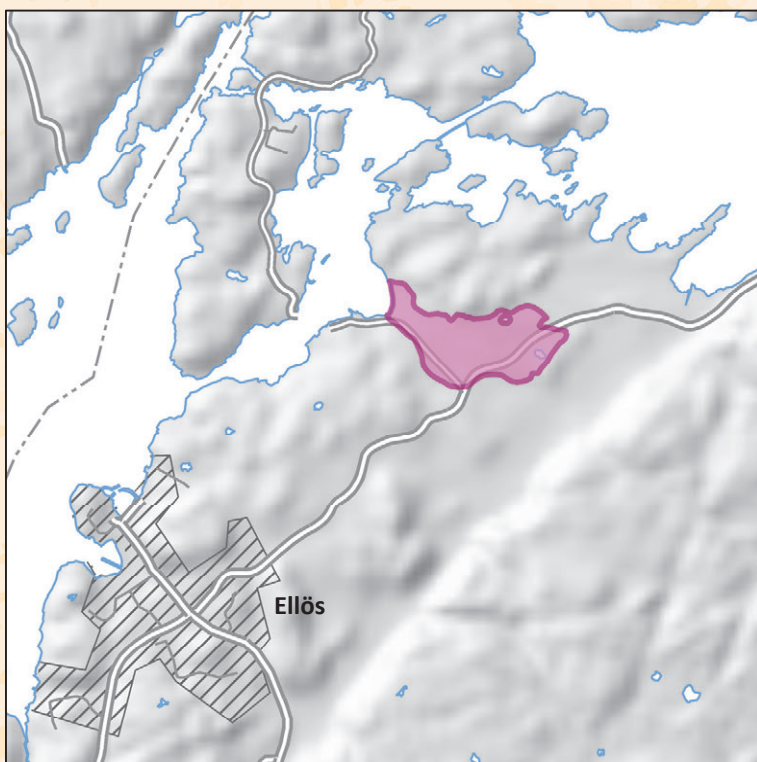


Grundvattenmagasinet Morlanda

Lars-Ove Lång & Åsa Lindh



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-471-4

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

Bilaga 1

Grundvattenmagasin

Bilaga 2

Bedömda uttagsmöjligheter

Bilaga 3

Tillrinningsområden

Bilaga 4

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Bilaga 5

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

GRUNDVATTENMAGASINET MORLANDA

Författare: Lars-Ove Lång & Åsa Lindh

Kommun: Orust

Län: Västra Götalands län

Vattendistrikt: Västerhavet

Databas-id: 231200056

Grundvattenförekomst: WA18131361

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Morlanda ligger på Orust i en isälvsavlagring med kustnära läge. Det vattenförandet lagret består av sand med en mäktighet på upp till 25 m. Någon till några meter lera täcker vanligen sanden. Lerans uthållighet och varierande mäktighet styr i vilken mån grundvattenbildning kan ske direkt till magasinet. Överst i lagerföljden finns ett tunt lager med postglacial sand. Uttag i kommunal vattentäkt sker långsiktigt med i genomsnitt 5–6 l/s. Uttagsmöjligheterna anges ligga i den nedre delen av intervallet 5–25 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 2019–2020 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

VBB (1989) har redovisat ett förslag på avgränsning av vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter för Korsköllans kommunala vattentäkt som ligger inom magasinet. Därefter har Sweco (2019) tagit fram ett tekniskt underlag för nytt vattenskyddsområde och nya skyddsföreskrifter för denna vattentäkt. Befintlig geologisk och hydrogeologisk information från SGU, t.ex. kartor, utredningar och analysprotokoll, har använts vid sammanställningen (bl.a. SGUs brunnsarkiv, Vattentäktsarkivet, källarkiv och databaser för grundvattennät och miljöövervakning). Bland underlagen ingår den hydrogeologiska översiktskartan (Engdahl m.fl. 1999). Magasinet ligger till grund för en avgränsning av en grundvattenförekomst i VISS (Länsstyrelsen 2020). Magasinets och vattenförekomstens avgränsningar skiljer sig dock åt. Grundvattenförekomsten kommer att föreslås bli justerad i VISS.

Kompletterande undersökningar

Några kompletterande undersökningar har inte utförts utan utvärderingen baseras på befintlig information. En hydrogeologisk databas över 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, 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 SGUs kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

Vid Morlanda finns en av de större isälvsavlagringarna inom Bohusläns kustzon. Den består främst av sand. Lagerföljden underifrån är morän, isälvssand, lera och överst postglacial sand. En tvärprofil finns redovisad i Sweco (2019) som sträcker sig i riktningen nordväst–sydost genom hela avlagringen, en sträcka på ca 800 m. Den utgår från borrhningar utförda av VBB (1989) samt SGUs jordartsdata.

Underst enligt tvärprofilen finns några meter morän, som delvis saknas i den sydöstra delen. Den vattenförande isälvssanden med inslag av grus överlagrar moränen. Isälvssandens djup varierar mellan 5 och 25 m och störst djup återfinns i den centrala delen. Ovanpå isälvssanden finns någon till några meter lera som ytmässigt kan antas täcka huvuddelen av isälvssanden. Överst finns ett mycket tunt lager, någon enstaka meter, av postglacial sand. Sweco (2019) anger att det inte kan uteslutas att det finns områden där lerlagret saknas och att det därmed finns hydraulisk kontakt från markytan ner till isälvssanden.

Berggrunden inom grundvattenmagasinet domineras helt av omvandlade sediment som tillhör Stora Le–Marstrandformationen. Bergarten är grå och vanligen veckad och kraftigt ådrad. Inslag av basiska vulkaniska bergarter, fragment och gångar av granit och pegmatit kan förekomma. Den generella riktningen (strykningen) på bergarten, definierad av en gnejsighet eller ådring, är mot nordost med en sydostlig stupning. En spröd deformationszon med en nordvästlig riktning skär magasinet i dess centrala delar (Lena Lundqvist, SGU, muntlig kommunikation, 2020-07-14).

Hydrogeologisk översikt

Grundvattnets strömningsriktning är i huvudsak från ostsydost mot västnordväst inom grundvattenmagasinet och följer därmed de topografiska förhållandena. Detta bekräftas av nivåmätningar i observationsrör (Sweco 2019).

Lertäckningen över den vattenförande sanden är som störst i den västra delen, ca 5 m enligt tvärprofilen i Sweco (2019). I området är magasinet slutet med artesiska förhållanden. Vattenuttaget i den kommunala vattentäkten innebär dock en sänkning av tryckytan under marknivå i anslutning till vattentäkten. Det är utifrån befintligt material inte möjligt att bedöma var det finns tillräckligt med lera för att förhindra att grundvattenbildning sker genom den postglaciala sanden direkt till isälvssanden.

Anslutande ytvattensystem

Det finns inga ytvattendrag inom magasinsytan. Grundvattenmagasinet gränsar mot havet i väster.

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 3) och indelats i kategorierna primärt och sekundärt tillrinningsområde enligt principer som framgår av bilaga 4. En grov uppskattning av den

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd*	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,42	504 mm/år, 16,0 l/s per km ²	5**
Sekundärt tillrinningsområde	0,28	444 mm/år, 14,1 l/s per km ²	2***
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	5–25 l/s		

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

** Bygger på antagandet att 70 % av effektiv nederbörd infiltrerar i magasinet.

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

naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinet från dessa primära och sekundära tillrinningsområden redovisas i tabell 1.

Det är inte känt hur mycket vatten som avleds från golfbanan som ligger inom magasinet östra del. Detsamma gäller för om det finns andra åtgärder som kan reducera tillförsel av vatten till den vattenförande isälvssanden. Diffus avrinning i den postglaciala sanden kan också ske när vattnet inte tränger genom leran. Hela magasinsytan bedöms vara primärt tillrinningsområde, och av beräknad naturlig grundvattenbildning antas 70 % kunna nå isälvssanden (tabell 1).

Tillskott till grundvattenbildningen kommer också från omgivande tillrinningsområden som domineras av berg i dagen. Från de sekundära tillrinningsområdena sker grundvattenbildning utmed kanterna till isälvssavlagringen, där isälvssanden har kontakt med berget eller tillskott kan komma via den postglaciala sanden. I de sekundära tillrinningsområdena är bedömningen att 50 % av den naturliga grundvattenbildningen kan komma grundvattenmagasinet tillgodo.

Uttagsmöjlighet

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. Den naturliga grundvattenbildningen styrs av tillgången på vatten och magasinet egenskaper, framför allt mäktigheten på jordlager med bra lagringsmöjlighet för vatten.

Den totala uppskattade nybildningen av grundvatten i tabell 1 är 7 l/s. Uttaget i Korskällans vattentäkt är i genomsnitt ca 5 l/s men var 20 % högre under 2017. Teoretiskt maxflöde i var och en av de två brunnarna är 14 l/s (Sweco 2019). Uttagsmöjligheterna överstiger således 5 l/s och bedöms vara i den nedre delen av intervallet 5–25 l/s.

Grundvattnets användning

Den kommunala grundvattentäkten i Korskällan består av två formationsfilterbrunnar utförda 1993. Filtorrör med dimension 160 mm finns på nivå 17–21 m under markytan (Sweco 2019). Vattendom finns från 1980-10-15 (Vänersborgs Tingsrätt, Vattendomstolen Mål VA 25/80). I villkoren ingår bl.a. att högst 1 470 m³, eller ca 17 l/s, får tas ut på ett dygn.

Grundvattnets kvalitet

Analysen från Korskällans vattentäkt från SGUs vattentäcksarkiv har använts för att kortfattat karaktärisera grundvattnets kvalitet. Dessa data redovisas i tabell 2. Tabellen följer i tillämpliga delar SGUs ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013). En allmän beskrivning av

Tabell 2. Sammanställning av tillgängliga grundvattenkemiska data från grundvattenmagasinet Morlanda. 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).

Parameter	Enhet	Korskällans vattentäkt
Tidpunkt		1998–2018
pH		6,7
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	57
Kalcium	mg/l	21
Kalium	mg/l	6
Magnesium	mg/l	8,0
Natrium	mg/l	28
Totalhårdhet	dH	4,9
COD _{Mn}	mg O ₂ /l	<1
Färg	mg Pt/l	<5
Turbiditet	FNU	<0,1
Klorid	mg/l	45
Konduktivitet	mS/m	32
Sulfat	mg/l	47
Ammonium	mg/l	<0,01
Nitrat	mg/l	5,3
Nitrit	mg/l	<0,007
Aluminium	mg/l	0,019
Järn	mg/l	<0,02
Mangan	mg/l	0,037
Arsenik	µg/l	<0,2
Bly	µg/l	<0,5
Kadmium	µg/l	<0,1
Kvicksilver	µg/l	<0,1
Kobolt	µg/l	0,470
Koppar	mg/l	0,0017
Krom	µg/l	<0,5
Nickel	µg/l	7,3
Vanadin	µg/l	<0,20
Zink	mg/l	0,0039
Fluorid	mg/l	0,63
Fosfat	mg/l	0,09

centrala grundvattenkemiska parametrar och processer ges i bilaga 5. Mikrobiologiska analysparametrar har inte beaktats.

Analyserna kommer från tidsperioden 1998–2018. Antalet analyser för respektive parameter varierar mycket, vilket framgår av tabell 2. För de vanligaste parametrarna är antalet analyser mellan 5 och 74. Under 2018 gjordes en kampanj med analys av metaller och 81 organiska ämnen, som petroleumkolväten, PAH, cyanid, pesticider och PFOS.

Tolkningen av grundvattnets kemiska karaktär i grundvattenmagasinet Morlanda, 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

Genomsnittligt värde för pH är 6,7 och för alkalinitet 57 mg/l, vilket betraktas som medelhöga värden. Även kalcium och magnesium har medelhöga halter. Vattnet transporteras i omättad

och mättad zon i en geokemisk miljö med en förhållandevis låg aktivitet i vittring och jonbyte, främst beroende på att kontaktytorna mellan vatten och markpartiklarna är begränsade. Grundvattenuttaget i vattentäkten påverkar i betydande grad omsättningen inom magasinet.

Järn- och manganhalterna är mycket låga, liksom övriga analyserade metaller. Enda undantaget är nickel i provet från 2018. Färg, turbiditet och COD är också mycket låga och grundvattnet saknar påverkan av organiskt material. Både natrium och klorid uppvisar halter som är högre än nederbördens sammansättning och sulfathalten är relativt hög. Orsaken till dessa förhöjda halter är inte klarlagda, men kan förmodas komma från relik salt grundvatten från den tid då Morlanda efter istiden låg under havet. Nutida inträngning av havsvatten bedöms dock inte ske, eftersom utströmningen av grundvatten sker mot havet. Dessutom gäller naturligt artesiska grundvattenförhållanden.

Mänsklig påverkan

Nitrathalten är måttlig men noterbar på 5,3 mg/l, medan halterna av ammonium och nitrit är mycket låga. Vid den utvidgade analysen 2018 av 81 organiska miljögifter var det inga halter som överskred rapporteringsgränsen.

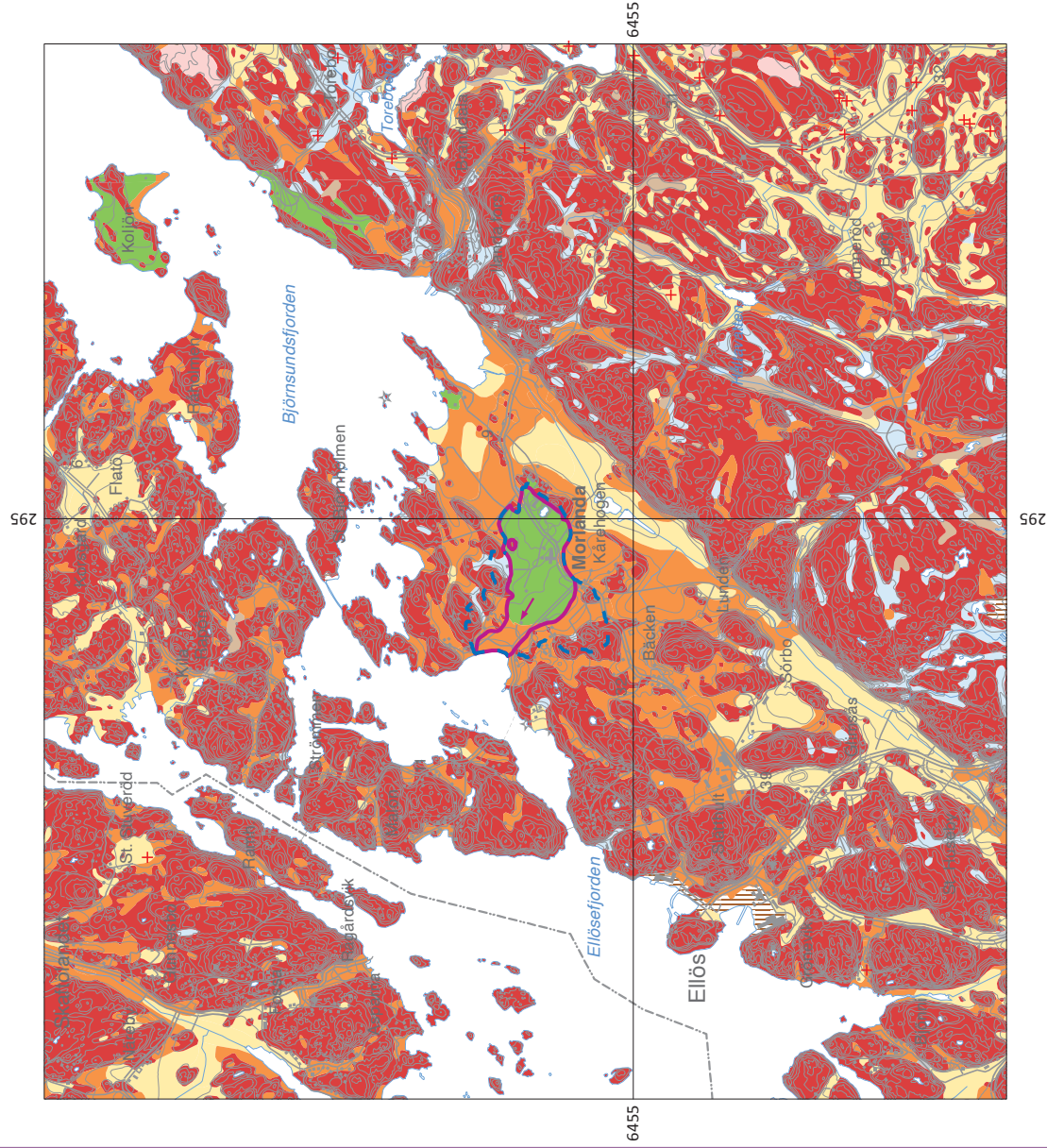
Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet

Grundvattenmagasinet 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.

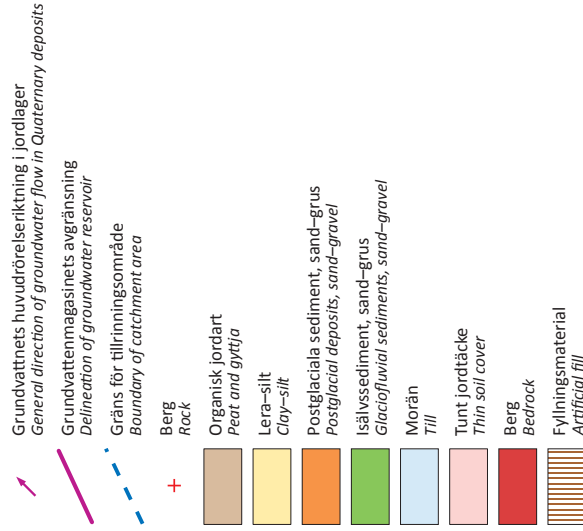
Referenser

- 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 Ab 12*, 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.
- SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten. *SGU-rapport 2013:01*, Sveriges geologiska undersökning, 238 s
- Sweco, 2019: Orust kommun. Korskällan vattenskyddsområde (VSO). Förslag till vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter. Tekniskt underlag. Uppdragssnummer 13005132 Vänersborg Vatten och Miljö 2019-10-21. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 10939, 33 s.
- VBB, 1989: Förslag till skyddsområde och skyddsområdesbestämmelser för grundvattentäkt vid Korskällan, Orust, 1989-11-01.

Bilaga 1. Grundvattenmagasin



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



Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

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

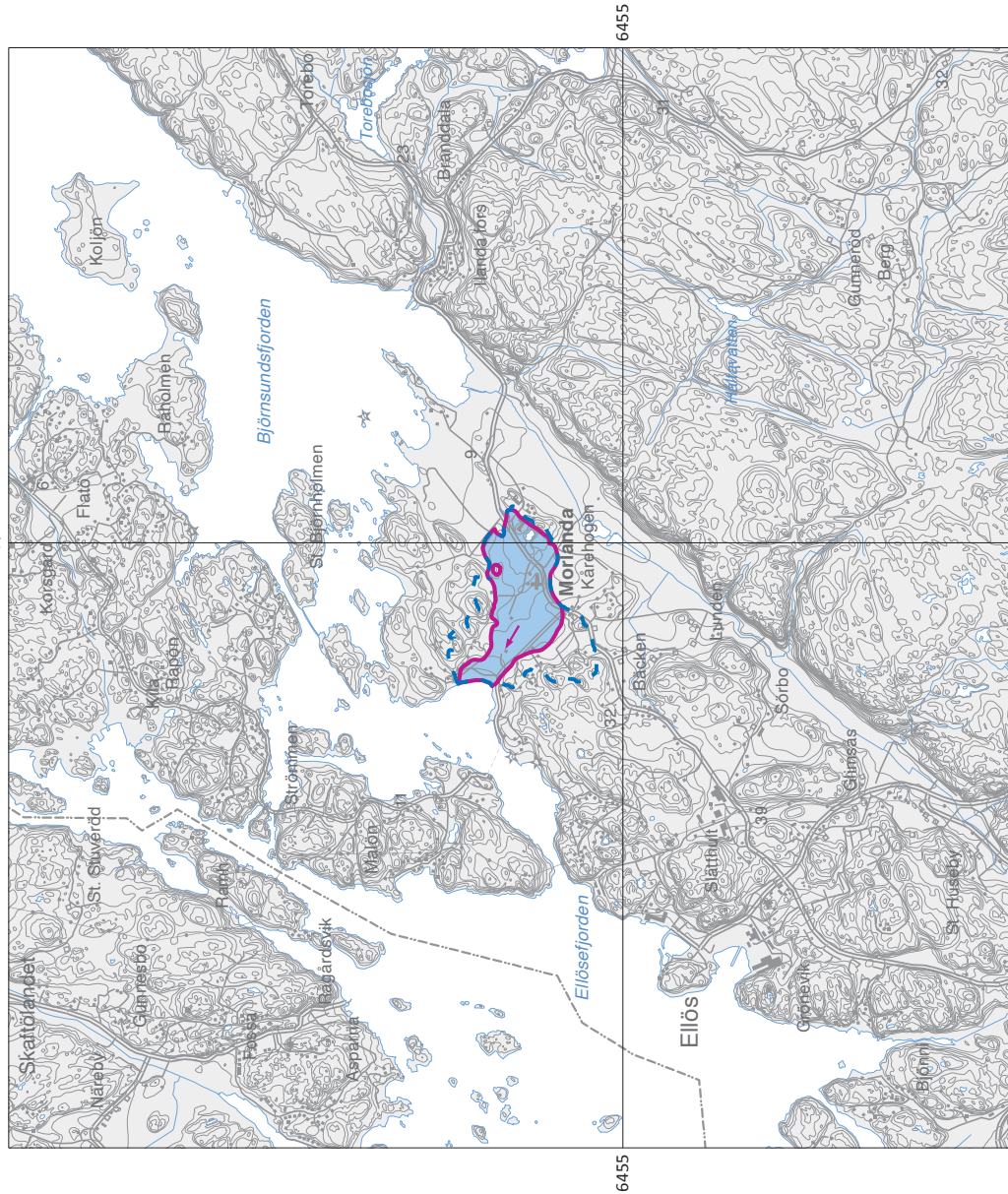
Grundvattenmagasinet Morlanda

K 664

Bilaga 2. 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



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 4

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 5

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 Mälardalen) kan höga sulfathalter kopplas till dränering av gyttejeleror.

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.