



Sveriges geologiska undersökning

Hallsbergets bergtäkt. Hydrogeologisk utredning. Täktens påverkan på grundvattennivåer och vattenkvalitet i närområdet



Jan-Olof Arnbom

Utförd inom
uppdragsområde grundvatten

Hallsbergets bergtäkt. Hydrogeologisk utredning.
Täktens påverkan på grundvattennivåer och vattenkvalitet i närområdet

SGU-rapport
2009:16

SGU-rapport
2009:16

Hallsbergets bergtäkt

Hydrogeologisk utredning . Täktens påverkan på grundvattennivåer och vattenkvalitet i närområdet

Uppdrag

På uppdrag av SVEVIA har SGU utfört fältundersökningar kring till Hallsbergets bergtäkt, belägen ca 8 km sydväst om Skara, samt sammanställt och utvärderat skriftlig dokumentation som även inkluderat flera års mätningar av grundvattennivåer i området. Syftet var att bedöma hur den lokala nivåsenkningen av grundvattnet i täkten påverkat grundvattenförhållandena i närområdet samt bedöma framtida påverka på grundvattnet då bergtäkten utvidgas.

Sammanfattning

Hallsbergets bergtäkt erhöll tillstånd till bergbrytning under grundvattennivån 2004. Kontinuerlig pumpning av grundvatten har skett sedan 2006 vid täktbottennivån +85 m .ö. h. Grundvattnets nivåer har registrerats i tre observationsborrhål norr och väster om bergtäkten. Nivåmätningarna visar att den naturliga grundvattennivån i berggrunden vid obsborrhålen har sänkts ca 2 m på ett avstånd av 230 m från pumpgropen. På grund av den tidsmässigt korta mätserien är det svårt att avgöra om de senast uppmätta nivåerna utgör stabila nivåer eller inte.

Utförda geologiska och geofysiska undersökningar visar att inga stora, vattenförande spricksystem finns i berggrunden mellan bergtäkten och omgivningen. Den stora mängd grundvatten som pumpas ur täkten kommer sannolikt från skogsområdet i öster.

Med utgångspunkt från de undersökningar som utförts görs bedömningen att grundvattnets nivå inte påverkats utanför den lokala sänktratten som bildats runt täkten. Sänktrattens yttre gräns bedöms ligga något utanför befintliga obsborrhål, vilkas avstånd till pumpgropen är 230 m. Närmaste dricksvattenbrunnar ligger på avstånden 400-500 m från täkten.

Vid fortsatt drift och utvidgning av bergtäkten i skogsområdet mot öster och söder på täktbottennivån +85 m, så bedöms risken som mycket liten att grundvattnets naturliga nivåer och flöden ska förändras långt ut från täkten. Befintliga brunnarna ligger redan på långt avstånd från bergtäkten och planerad brytning innebär att brytfronten successivt kommer att avlägsna sig alltmer från dessa och från omkringliggande bebyggelse. Dock rekommenderas att ytterligare några observationsborrhål sätts i berggrunden söder om planerat brytområde för att säkerställa denna bedömning och för att på ett sakligt sätt kunna bemöta myndigheters och allmänhetens frågor i framtiden.

Utförande

De handlingar som använts som underlag finns redovisade under rubriken Källmaterial. Materialet har utvärderats och relevant information har sammanställts och bearbetats. Bergtäkten och omgivande terräng besiktigades okulärt vid ett besök 19 och 20 augusti 2009, då även geofysiska VLF-mätningar utfördes. Dessa mätningar utförs med hjälp av lågfrekventa elektromagnetiska radiovågor som kan lokalisera elektriska ledare i berggrunden. Sådana ledare kan t.ex. utgöras av vattenförande sprickor eller elektriskt ledande mineral. Små sprickor går inte att indikera. Mätningarna utförs med ett handhållet instrument där mätvärdena visas på en display och resultaten kan preliminärt tolkas direkt i fält. Mätningarna utfördes längs ett flertal mätlinjer söder, väster och norr om bergtäkten enl. Fig 3.

Resultat

Området

Hallsbergets bergtäkt är belägen i den västra delen av ett större moräntäckt skogsområde som breder ut sig mot sydost. Berghällar går i dagen på flera platser. Väster och norr om täkten finns odlingsmark där jordlagren består av sand och grus (se Fig 1). Bebyggelse med enskilda brunnar finns nordväst och söder om bergtäkten.

Bergbrytningen i Hallsbergets bergtäkt påbörjades 1993. År 2004 erhöles tillstånd att bryta berg under den naturliga grundvattennivån i berggrunden och arbetet med bergbrytning påbörjades därefter. Pumpning av grundvatten vid täktbottennivån +85 m påbörjades under år 2006. Täktens översta arbetsyta med våg och manskapsbod ligger ungefär på nivån av +105 m.ö.h. och nuvarande täktbotten ligger på + 85 m.

Från en pumpgrop strax under täktbottennivån +85 m, pumpas vatten upp till en damm i skogsmarken söder om täkten varifrån det avrinner i diken och bäckar mot sydost. Enligt SVEVIAs mätningar pumpas i medeltal 213 m³ vatten per dygn ut ur täkten, varav ca 20 % av utpumpad volym beräknas utgöra ytvatten från nederbörd som faller inom täktområdet. Andelen grundvatten skulle då i genomsnitt uppgå till 170 m³ per dygn eller ca 7 m³ i timmen. Förutom ett flöde av grundvatten underifrån, så har punktvisa inflöden av grundvatten observerats genom sprickor i den östra täktväggen, vilket bör betyda att en stor andel utpumpat grundvatten bildas i skogsområdet.

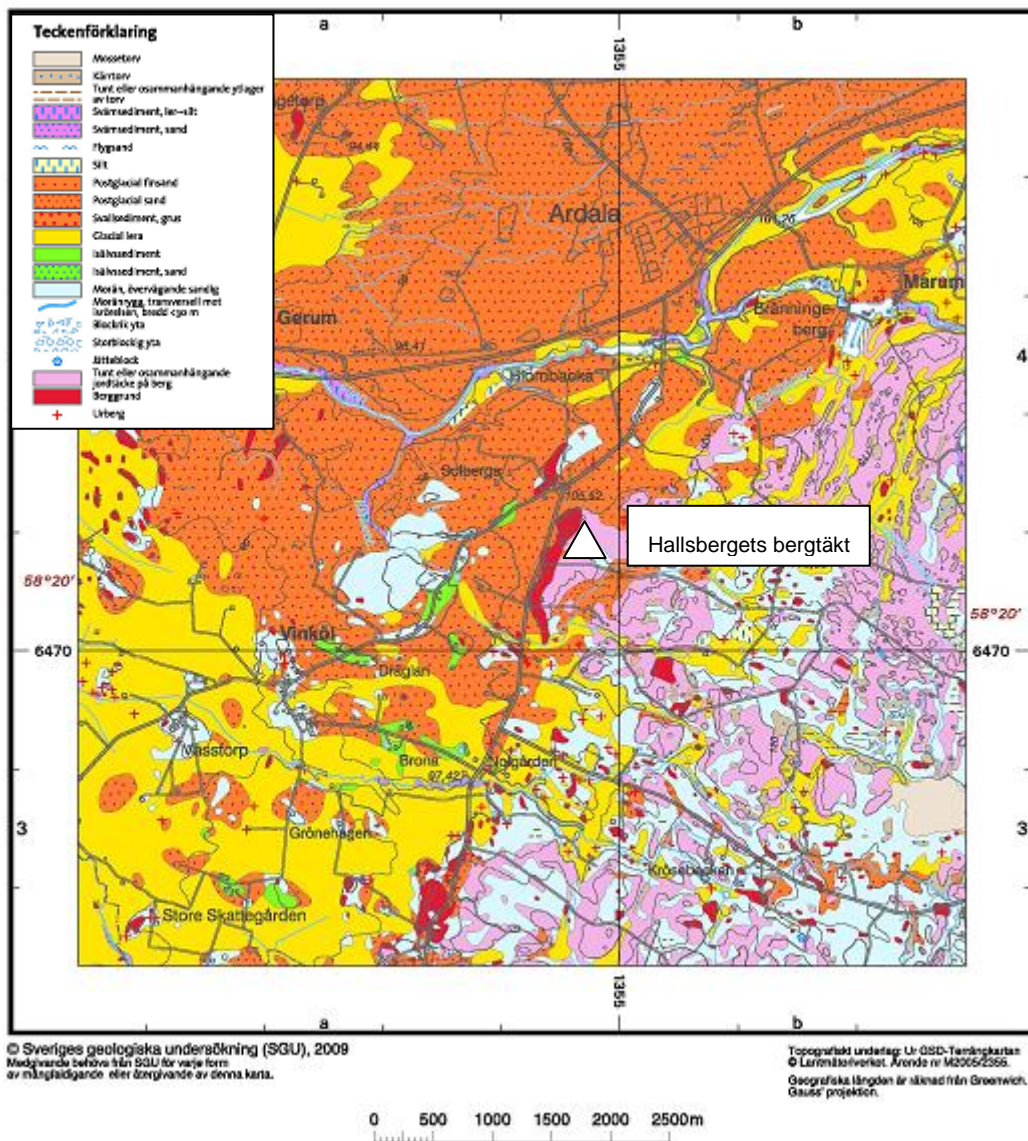


Fig 1. Jordartskarta visande närområdet kring Hallsbergets bergtäkt (SGU, 2009)

Berggrunden i området

Inom bergtäktens verksamhetsområde finns två typer av granitiska bergarter, en finkornig (mineralkorn 0,1-1 mm) röd granit som uppvisar en svag parallellstruktur (förskiffring) samt en medelkornig (mineralkorn 1-3 mm), grå gnejsgranit med en tydlig förskiffringsstruktur med riktning ca öst-väst (se Fig 1). Den röda graniten finns företrädesvis i den mellersta och södra delen av bergtäkten medan den grå gnejsgraniten anträffas i den norra delen. Båda graniterna genomslås av svarta gångar av amfibolit, vars bredd varierar från dm-tjocklek till flera meter. Ofta är amfibolitgångarna deformerade eftersom de utgör svaghetszoner i berggrunden där rörelser förekommit.

Sprickmönstret i bergarterna är något olika. Den röda graniten har ett tätare sprickmönster i flera riktningar medan den grå varianten uppvisar en dominerande sprickriktning som följer förskiffringen. Sprickorna är huvudsakligen relativt slutna och har därmed ingen god vattenföring. De sprickor som förekommer längs amfibolitgångarna är oftast täta eftersom de är fyllda med mörka mineral som bildats vid berggrundens deformationsrörelser.

I bergtäkten kunde inga stora, vattenförande sprick- eller krosszoner i berggrunden observeras. Utförda geofysiska VLF-mätningar (se Fig. 3) visade också på att inga stora vattenförande zoner finns i området väster och norr om bergtäkten.



Fig 2. Täktvägg mot väster. Röd granit i söder, grå gnejsgranit i norr, däremellan en mörk amfibolitgång. Observera spricksystemens olika utseende i de olika bergartstyperna.

Grundvattenförhållanden

Bergshöjden där bergtäkten är belägen utgör en lokal vattendelare i området med riktning ungefär sydväst-nordost. Den naturliga flödesriktningen för yt- och grundvattnet i området är följaktligen mot nordväst och sydost. Bergtäkten är belägen söder om vattendelaren där den naturliga avrinningen sker mot sydost (mot skogsområdet).

På grund av den pumpning som görs i bergtäkten på nivån +85 m, och som påbörjades år 2006, så har en lokal sänkratt bildats med ett grundvattenflöde riktat in mot pumpgroppen i täkten. Innan pumpningen påbörjades låg grundvattennivån i området runt ca +101 m, vilket framgår av de mätningar som gjordes i observationsborrhål år 2006. Avsänkningen är alltså runt 16 m.

Jordlagren i området väster om tälten utgörs av sand och grus, vilket gör att infiltrationsmöjligheterna för nederbörd är mycket goda. Sand- och gruslagrens porositet och permeabilitet skapar goda förutsättningar för stora grundvattenmagasin, vilket är positivt för tillflödet till brunnarna i området. Det bedöms inte finnas någon direkt hydraulisk kommunikation mellan grundvattnet i jordlagren och grundvattnet i berggrunden på grund av avsaknaden av stora, vertikala spricksystem mellan bergtälten och omgivningen. Grundvattnet i jordlagren nordväst om bergtälten ligger på nivåerna +100 till +102 m, uppmätta i två grävda brunnar vid den närmaste bebyggelsen. Några förändringar av grundvattennivåerna i de närliggande brunnarna och som kan härledas till pumpningen i tälten kunde inte påvisas i utredningen av Migmatit AB 2008.

Nivåmätningar av grundvattnet

Sedan 2006 har nivåmätningar utförts i tre observationsborrhål (obsborrhål) norr och väster om tälten (se Fig 3 och 4). Obsborrhål 1 fungerar inte sedan våren 2008 på grund av ras i borrhålet. Obsborrhål 2 och 3 ligger båda på avståndet 230 m från pumpgropen.

Från april 2008 kan en begynnande sänkning av grundvattnets nivå i obsborrhål 2 och 3 konstateras och i augusti 2009 hade nivåerna sjunkit ca 2 m jämfört med ursprungliga nivåer. Diagrammet Fig 4 visar på en snabb sänkning av grundvattennivån efter april 2009. En likartad utveckling kan dock konstateras i hela regionen under denna period enligt SGUs grundvattennät (Fig 5, mätstation Herrljunga), varför avsänkningen i obsborrhålen sannolikt inte härrör från pumpningen i tälten utan har att göra med en regional trend på grund av nederbördsförhållanden och årstidsväxlingar och nivåerna kommer därför sannolikt att återhämta sig. Eftersom det inte finns kompletta mätserier från 2007 och 2008 så kan inga säkra trender urskiljas från föregående år.

Det är därför svårt att i dagsläget veta vilka nivåerna i obsborrhålen som kommer att vara stabila i framtiden. Eventuella årstidsvariationer och kopplingar till nederbördsförhållandena kommer att visa sig i framtida nivåmätningar.

Inga obsborrhål finns öster och söder om bergtälten och därför finns inga uppgifter om grundvattnets nivåförändringar i detta område. Sannolikt har grundvattnets nivå även här sänkts på ett likartat sätt som ovan beskrivits.

Vattenkvalitet

Kemiska analyserna av grundvattnet har gjorts vid ett flertal tillfällen mellan åren 1997 och 2008 av Vägverket produktion (SVEVIA) i 16 enskilda brunnar i närområdet (grävda och bergborrade). Några av de provtagna brunnarnas lägen framgår av kartan Fig 3. Närmaste vattentäkt (en grävd brunn) ligger ca 400 m nordväst om befintlig pumpgrop och närmaste brunn söder om tälten ligger ca 500 m från pumpgropen (borrad brunn).

Flertalet brunnar är bergborrade till betydande djup och tillrinningen sker därmed från djupt belägna spricksystem i berggrunden. Om brunnen är ordentligt konstruerad så ska inget ytligt vatten kunna läcka in och försämra kvaliteten. De två brunnar som ligger närmast bergtälten är grävda och får sitt vatten från sandiga och grusiga skikt i lösa de jordlagren. I flera brunnar

som hade kvalitetsanmärkning har det konstaterats att inläckage av ytvatten eller yligt grundvatten förorsakat kvalitetsförsämringen (Vägverket produktion, 2008).

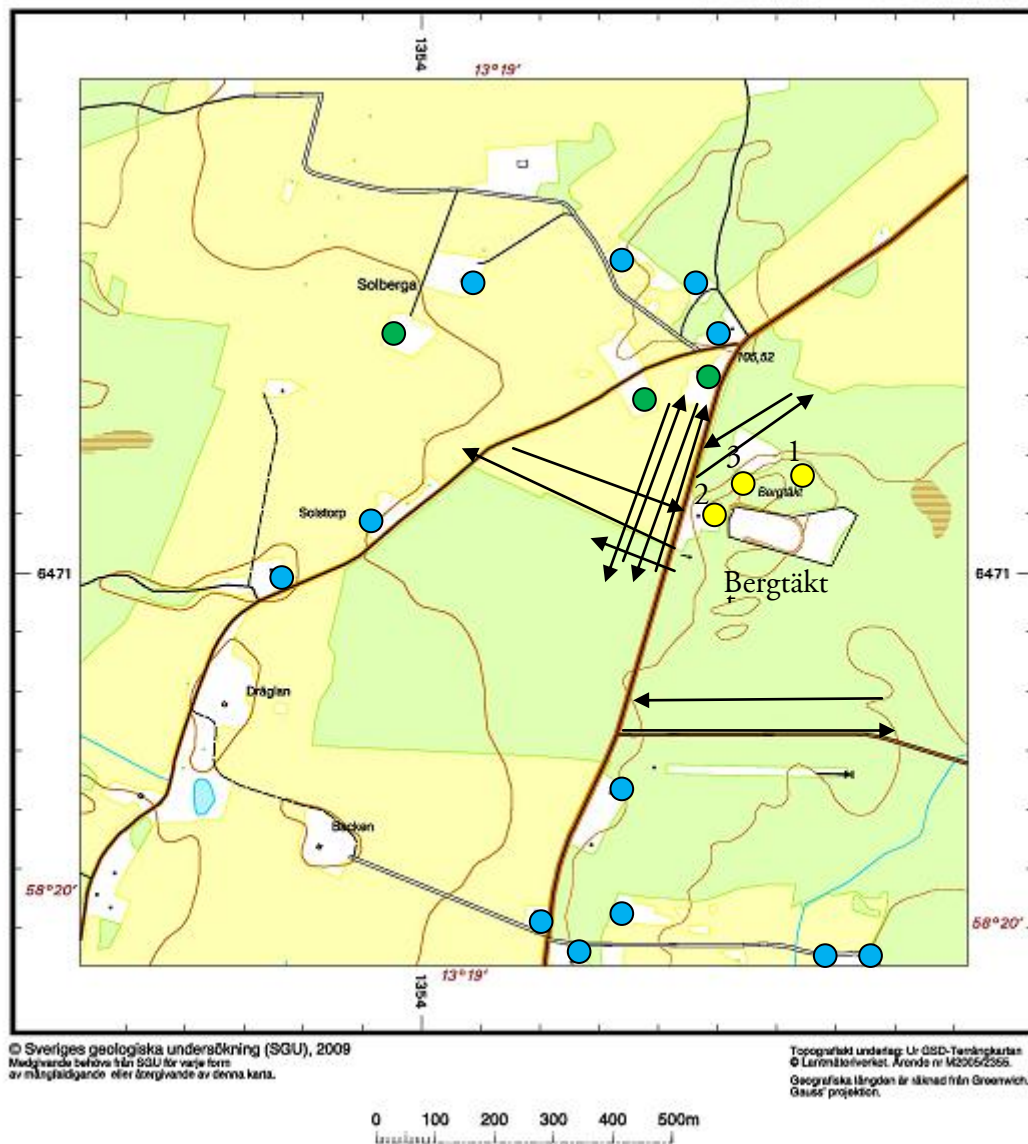


Fig 3. Lägen för enskilda brunnar och observationsborrhål

(Blå markering - bergborrade brunnar, grön markering – grävda brunnar, gul markering - observationsborrhål vid täkten. Pilar visar mätlinjer där geofysiska VLF-mätningar utfördes för att indikera eventuella större sprick- eller krosszoner i berggrunden).

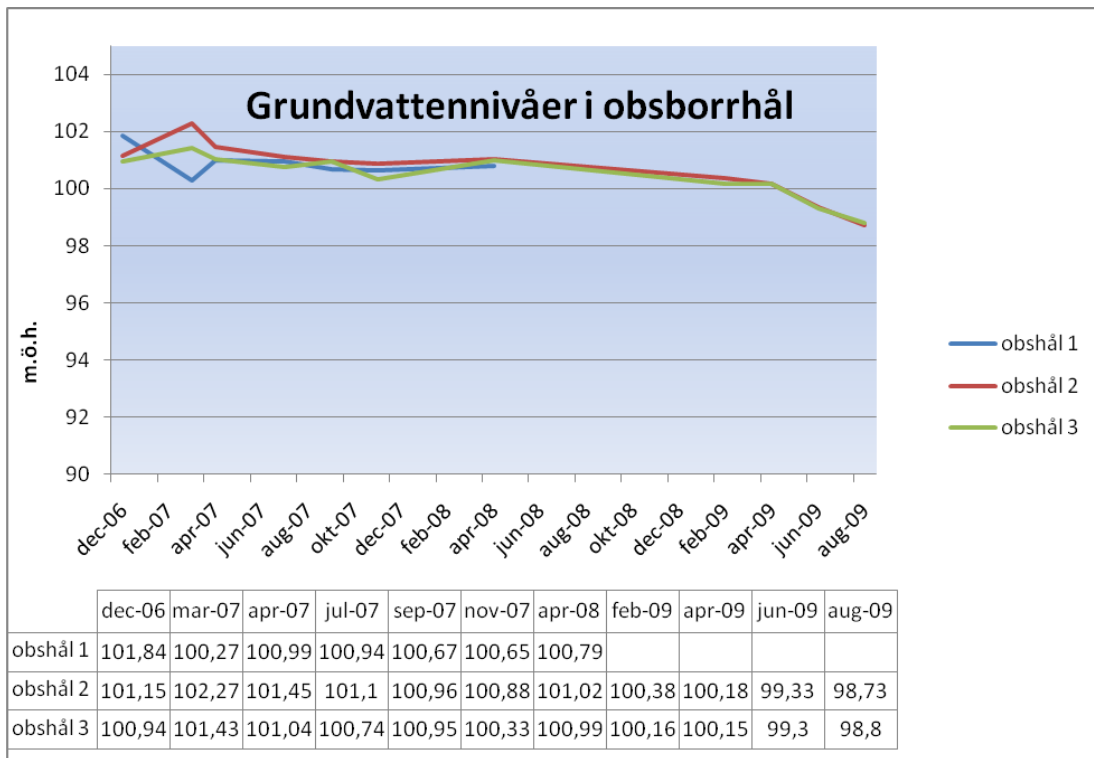


Fig 4. Grundvattnets nivåer i de tre observationsborrhålen
(Migmatit AB, 2008 och SVEVIA, 2009)

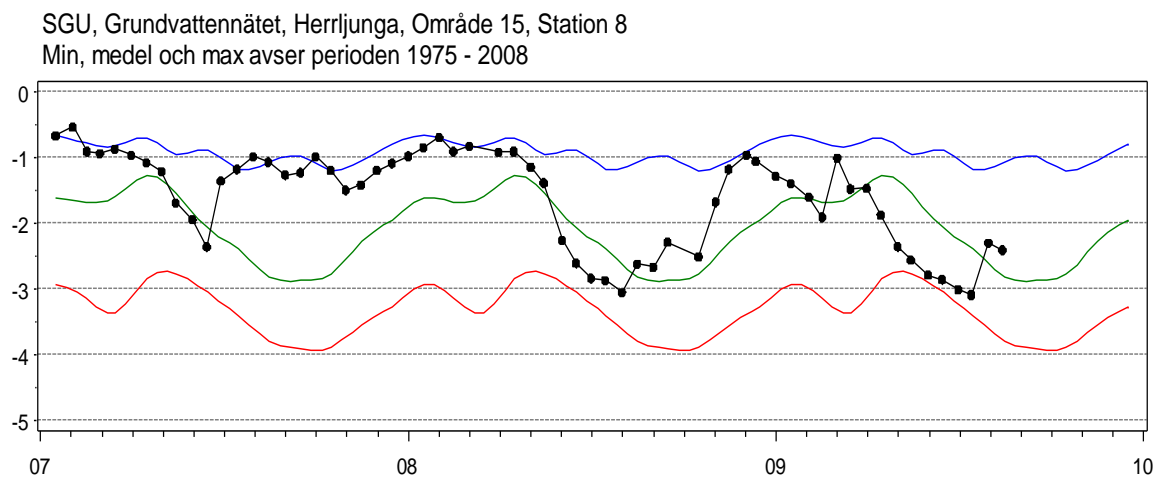


Fig 5. Grundvattennivåer i regionen januari 2007 – augusti 2009. Utdrag ur SGUs grundvattennät, visande en kraftigt sjunkande nivå mellan februari och juli 2009.

Utvärdering

Nuvarande förhållanden

Sänkningen av grundvattnets nivå i bergtäkten till +85 m har påverkat grundvattennivåerna närmast bergtäkten. En avsänkning på ca 2 m har konstaterats i två observationsborrhål belägna 230 m väster och nordväst om pumpgropen. Avsänkningen i andra riktningar utanför brytområdet är okänd, men bedöms vara i storleksordning densamma. En avsänkningstratt har därvid bildats runt tätkanterna. Grundvattnets flöde inom sänktratten är riktat in mot täkten. Den yttre gränsen för sänktratten runt bergtäkten ligger utanför avståndet 230 m från pumpgropen, exakt avstånd går inte att fastställa utan ytterligare grundvattenobservationer.

Avsaknaden av större, dränerande sprickzoner och bergmassans relativt täta sprickmönster gör att sänktrattens utbredning inte kan vara alltför omfattande. Undersökningar som SGU tidigare utfört runt avsänkta bergtäkter med likartade geologiska och hydrogeologiska förhållanden har visat på en påverkan på grundvattnets nivåer på avståndet 200-300 m från täktens pumpgrop. Utanför sänktrattens yttre gräns är de naturliga förhållandena opåverkade.

På grund av sänktrattens relativt begränsade utbredning och övriga hydrogeologiska förhållanden, så görs bedömningen att grundvattnets nivåer eller flöden inte påverkats vid befintlig bebyggelse utanför täktområdet. En liknande slutsats har även framkommit i en tidigare utredning (Migmatit AB, 2008). Grundvattnets kvalitet i närområdet har av samma anledning inte förändrats på grund av verksamheten i bergtäkten, vilket även konstaterats vid de många vattenanalyser som gjorts under flera års tid (Vägverket produktion 2008).

Bedömning av framtida förhållanden

Grundvattnets nivåer och flöden är idag opåverkade utanför den lokala sänktratten. En utvidgning av täkten mot öster och söder på täktbottenivån +85 innebär att sänktratten utvidgas framför brytfronten i dessa riktningar. Berggrunden i planerat nytt täktområde består av röd granit med samma typ av sprickmönster som i bergtäkten samt med likartade förutsättningar för infiltration och grundvattenbildning. Därför bedöms att sänktrattens yttre gräns kommer att ligga framför brytfronten på i stort sett samma avstånd som för närvarande, sannolikt 200-300 m från en pumpgrop nära brytfronten. Den planerade, framtida bergbrytningen kommer att ske i ett skogsområde utan bebyggelse och med långt avstånd till befintliga brunnar.

Med utgångspunkt från rådande geologiska och hydrogeologiska förhållanden i området, så görs bedömningen att en fortsatt utvidgning av bergtäkten i skogsområdet inte kommer att påverka närliggande brunnars kvantitet och kvalitet, då de ligger på stort avstånd från framtida brytfront med tillhörande pumpgrop. För att i framtiden kunna verifiera detta antagande och på ett sakligt sätt bemöta myndigheters och allmänhetens frågor om grundvattnet i området, så rekommenderas att ytterligare några observationsborrhål borras i berggrunden söder om planerat brytområde.

Sänktratten mot nordväst kommer vid fortsatt pumpning att behålla sitt nuvarande avstånd från täkten eftersom ingen utvidgning kommer att ske åt detta håll. Omgivande brunnar i denna riktning bedöms därför även i fortsättningen att förbli opåverkade av pumpningen i

bergtäkten. Fortsatta nivåmätningarna i befintliga observationsborrhål (samt ev. en rensning eller nyborrning av obsborrhål 1) rekommenderas.

Källmaterial

- Utvärdering av vattenanalyser i enskilda brunnar runt bergtäkt Hallsberget 1997-2008. *Vägverket produktion 2008*
- Ang. grundvattenmätningar i bergborrade och grävda brunnar vid bergtäkten Hallsberget, Vinköl, Skara kommun. *Migmatit geologisk konsultbyrå AB 2008.*
- Tillstånd enligt miljöbalken till täkt av berg. *Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2008.*
- Vattenkvalitet och grundvattennivåer mm i anslutning till bergtäkt på fastigheterna Blombacka 1:2 m fl i Skara kommun. *Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2008.*
- Grundvattenmätningar i Hallsbergets bergtäkt 2009. *SVEVIA.*
- Sammanställning av vattendata, bergtäkt Hallsberget. *SVEVIA 2009.*
- Geologiska, geofysiska och topografiska kartutdragen 8D 3a-4b. *SGU 2009.*

Uppsala 2009-09-04



Jan-Olof Arnbom