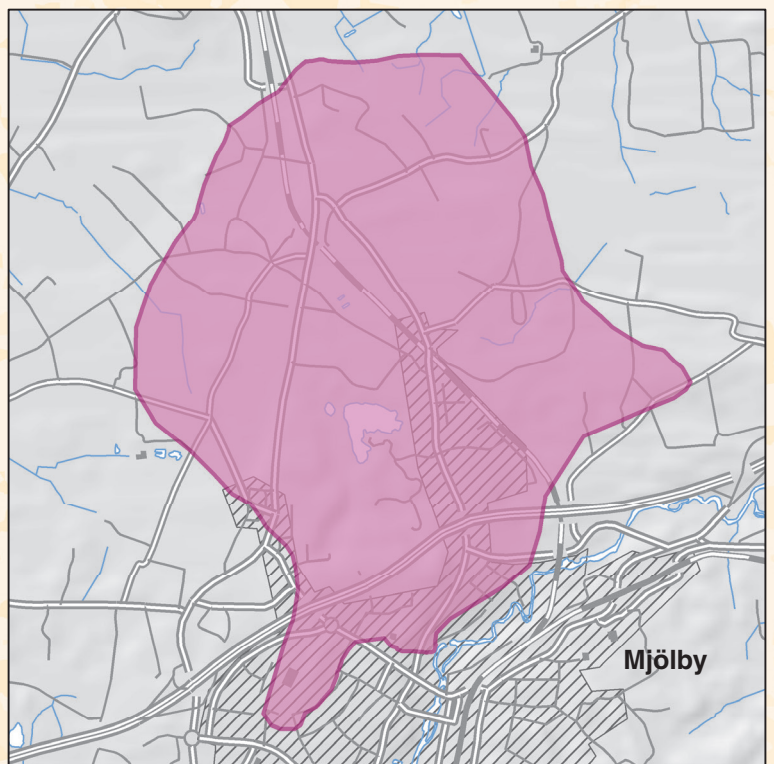


K 577

Grundvattenmagasinet Högby

Mattias Gustafsson & Eva Jirner



SGU

Sveriges geologiska undersökning

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-396-0

Närmare upplysningar erhålls genom
Sveriges geologiska undersökning
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
Fax: 018-17 92 10
E-post: kundservice@sgu.se
Webbplats: www.sgu.se

© Sveriges geologiska undersökning, 2017
Layout: Åsa Gierup, SGU

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Högby	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Bedömningsgrunder	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	6
Anslutande ytvattensystem	7
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	7
Uttagmöjlighet	7
Grundvattnets användning	7
Grundvattnets kvalitet	8
Referenser	8
Förteckning över utredningar	9

Bilaga 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet

Bilaga 2

Karta över grundvattenmagasin med jordarter som bakgrund

Bilaga 3

Karta över bedömda uttagmöjligheter

Bilaga 4

Karta över tillrinningsområden

Bilaga 5

Exempel på lagerföljder

Bilaga 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Bilaga 7

Seismiska profiler

GRUNDVATTENMAGASINET HÖGBY

Författare: Mattias Gustafsson & Eva Jirner
Kommun: Mjölby
Län: Östergötland
Vattendistrikt: Södra Östersjön
Databas-id: 250400056
Rapportdatum: 2015-12-23

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Högby är beläget i Mjölby kommun, och sträcker sig från Kungshöga i söder till Örbacken i norr. Magasinet är en del av den mellansvenska israndzonen och den geologiska uppbyggnaden är mycket komplex. Området är utpekad som en av de viktigare grundvattenförekomsterna i Östergötlands län (Länsstyrelsen i Östergötland 2014). Då de geologiska förhållandena är komplexa finns en större osäkerhet i bedömningarna av grundvattenförhållandena än vad som är normalt. Möjligheterna till grundvattenuttag bedöms som goda, ca 40–50 l/s under naturliga förhållanden. Uttagsmöjligheten kan ökas betydligt genom konstgjord grundvattenbildning.

Inledning

De arbeten som redovisas i denna rapport ingår i SGUs kartläggning av viktiga grundvattenmagasin i landet. Syftet är i första hand att skapa planeringsunderlag för vattenförsörjning, markanvändning och skydd av viktiga grundvattenförekomster. För många användningsområden, t.ex. vid upprättande av skyddszoner till vattentäkter, krävs som regel kompletterande undersökningar. Resultaten redovisas i kartform i bilagorna 1–5.

Undersökningarna har utförts 2010 till 2013 inom ramen för projektet ”Grundvattenkartering – Södra Östersjöns vattendistrikt” (projekt-id: 83015). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst.

Bedömningsgrunder

Tidigare undersökningar

Flera grundvattenundersökningar i anslutning till kommunens vattenförsörjning har under de senaste decennierna utförts inom magasinet, främst vid Skogssjön och vid Högby. Undersökningar i samband med utbyggnaden av järnvägen mellan Mjölby och Hallsberg till dubbelspår samt väg 32, vilka båda går genom magasinet har också inhämtats. En förteckning över dessa återfinns efter referenslistan i slutet av rapporten.

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och databaser (bl.a. SGUs Brunnsarkiv, Källarkiv och Grundvattennät/miljöövervakning), har sammanställts och värderats. Ett urval av lagerföljdsuppgifter från olika utredningar har lagrats i SGUs databaser.

Kompletterande undersökningar

Följande kompletterande fältundersökningar har utförts av SGU:

- Georadarmätningar längs delar av vägnätet inom magasinet. Mätningarna har ställvis gett ett underlag för en översiktlig bedömning av grundvattenytans läge och jorddjup.
- Seismisk refraktionsmätning längs två profiler i den nordöstra delen av magasinet (se bilaga 7). Mätningarna har gett upplysning om djupet till bergytan samt viss information om grundvattenytans läge och jordlagrens egenskaper.

- Grundvattenrör från tidigare undersökningar har inventerats och vattennivåer registrerats.
- Jord–bergsondering (av konventionell typ) har utförts på tre platser i och i närheten av magasinet.

Lägena för de seismiska mätningarna och ett urval av de borrningar som utförts under fältarbetena och vid tidigare undersökningar visas i bilaga 1. Exempel på lagerföljder från dessa borrningar redovisas i bilaga 5.

Grunddata från fältundersökningarna har lagrats i SGUs databas för grundvattenparametrar. En hydrogeologisk databas över det aktuella grundvattenmagasinet har upprättats med den insamlade informationen samt SGUs jorddata som grund. I den hydrogeologiska databasen ingår bl.a. data om tillrinningsområde, grundvattenbildning, vattendelare, strömningsriktningar och andra hydrauliska parametrar samt en bedömning av uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinet. Information om anslutande ytvattensystem inlagras också. Ett urval av denna information redovisas i denna rapport. Övrig information kan fås genom SGUs kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

Grundvattenmagasinet Högby är inrymt i den del av det s.k. Mjölbyfältet som ligger norr om Svartån. Enligt Johansson (1979) har Mjölbyfältet tolkats både som delta och terrass, men eftersom åtminstone benämningen delta har en genetisk innebörd bör denna term undvikas för området i sin helhet. I utredningar för vattentäkten i Högby har även benämningen Mjölbyterrassen använts.

Grundvattenmagasinet Högby är beläget på den norra sidan om Svartån, norr om Mjölby tätort, längs väg 32 och genomkorsas bland annat av järnvägen mellan Mjölby och Hallsberg. Grundvattenmagasinet är beläget knappt 100 m ö.h. i dess lägsta partier i norr vid Örbacken till 150 m ö.h. vid höjdområdet i söder vid Egeby backe. Vid Egeby backe där E4:an skär genom grundvattenmagasinet finns områden som är belägna över högsta kustlinjen (HK). HK ligger på ca 140 m ö.h. i området. Grundvattenmagasinet Högby är ca 6 km långt och dess bredd varierar mellan ca 0,8 och 3 km. Magasinet yta är 14 km².

Johansson har 1979 beskrivit områdets komplexitet och varierade geologiska förutsättningar. I söder återfinns området vid Egeby backe och den s.k. Kungahögplatån, vilket höjer sig strax över HK. Platån täcks av ett ca 1,5–2 m mäktigt täcke av lerig sandig–siltig morän. I området har flera stora materialtäkter varit lokaliserade. Sammansättningen är i huvudsak sandig i denna del. Nordväst om Kungahögplatån mot väg 32 finns mäktiga lager med växlande sammansättning. Även här har materialtäkterna varit omfattande. Öster om detta område återfinns ett område med åsnät kring Skogssjön. Sänkorna är dödisgropar och i den största av dödisgroparna finns sjön Skogssjön. Åsarna och kullarna når ibland över 10–15 m över omgivande sänkor. Sammansättningen i denna del av magasinet är i huvudsak sandig. Öster och söder om åsnätet vid Slomarps och Ånetorps utgörs ytjordarten av finsand och silt (Johansson 1979). I området kring Slomarps finns även en del mindre raviner som har eroderats fram av bäckflöden med utläckande grundvatten från magasinet.

I de norra delarna av magasinet, norr om den rörliga vattendelare som är utmärkt i bilaga 3, är markytan planare (ca 120 m ö.h.). Johansson (1979) benämner denna del som Lycketorpsplatån. Sammansättningen är komplex i platån, och varierar mellan grusig sand till silt.

I samband med de undersökningar som har utförts för vattenförsörjning i området samt skyddsåtgärder kring järnvägen och vägen har det konstaterats att området är komplext och att det är svårt att få ett samlat grepp kring geologin i området. Det finns ställvis mäktiga finkorniga lager av finsand och silt inbakade i de grövre sedimenten. Utbredningen av de finkorniga lagren varierar både i längsled och i djupled. Det kan antas att det förekommer dolda åsar med grövre sammansättning, men att det även kan förekomma sand och grus på djupet på stort avstånd från dessa.

Isälvsedimenten i den södra delen fortsätter österut under de finkorniga silt- och leravlagringarna ut till Blixtorp och Sandvik där avlagringen åter går i dagen. Öster om sandavlagringen vid Sandvik indikerar flera brunnsborrningar att möjligheterna till grundvattenuttag i jordlagren är dåliga och magasinet avslutas här. Även på den västra sidan vid Högby kyrka är grundvattenmagasinet avgränsat

utifrån brunnborrningar och undersökningar i samband med vattentäkten. Magasinet sträcker sig en bit ytterligare västerut jämfört med isälvmaterialets utbredning på jordartskartan, där det ligger dolt under överlagrande finkornigare jordar. Längs den östra gränsen förekommer ställvis blockansamlingar i markytan, vilket kan tyda på att det finns morän avlagrat under svallsedimenten, och tillsammans med informationen om den ökande gradienten har gränsen mellan magasinen dragits längs aktuell sträcka.

Öster om grundvattenmagasinet Högby ligger grundvattenmagasinet Ullekalv (se Gustafsson & Jirner 2016a). Det kan inte uteslutas att det sker en viss genomströmning av grundvatten från grundvattenmagasinet Högby in i grundvattenmagasinet Ullekalv.

Vattendragen på den östra sidan av magasinet rinner ut i Svartån, medan vattendragen på den västra sidan avvattnas mot Skenaån. Berggrunden utgörs av medelkornig till grovkornig granit av Växjötyp (Persson m fl. 1981).

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Högby är i huvudsak avgränsat utifrån SGUs jordartsdatabas (Johansson 1979) samt de undersökningar som utförts i området. Som grund ligger även de bedömningar som utförts av Aneblom m.fl. 1997. Då de geologiska förhållandena är komplexa finns en större osäkerhet i bedömningarna av grundvattenförhållandena än vad som är normalt i ett område med den mängd data som finns tillgängligt.

Avlagringen är, som påpekats, mycket heterogen i sin uppbyggnad, Vatten och Samhällsteknik (2010) bedömer att den genomsnittliga transmissiviteten i den norra delen av grundvattenmagasinet varierar mellan $0,5 \times 10^{-2}$ och 5×10^{-2} m²/s. Jorddjupen i området varierar mellan 20 och 50 m, den mättade zonen bedöms vara i allmänhet mellan 15 och 40 m.

Grundvattenmagasinet Högby är i huvudsak ett öppet grundvattenmagasin. I de yttre delarna där magasinet är täckt av finkornigare sediment, i huvudsak lera och silt, kan slutna förhållanden uppträda. I de områden där det sannolikt förekommer slutna förhållanden under normala betingelser har i bilaga 3 områden med tätande lager utmärkts ovan på grundvattenmagasinet. Mäktigheten på de finkorniga lagren överstiger här i allmänhet mer än 5 m. Vid stora ihållande uttag inom dessa områden kan dock förhållandena ändras, och de tätande områdena ska i huvudsak ses som områden med en begränsad grundvattenbildning snarare än områden med helt täta lager ovan magasinet.

Grundvattnet strömmar under naturliga förhållanden radiellt ut från de centrala delarna av grundvattenmagasinet. I den norra delen av magasinet är grundvattenströmningen påverkad av den konstgjorda grundvattenbildning som sker för den kommunala vattenförsörjningen. I de norra delarna sker i huvudsak en nordostlig grundvattenströmning med Örbackens källområde som en naturlig utströmningsspunkt. I de södra delarna sker en huvudsaklig grundvattenströmning söderut både mot sydost och sydväst, det uppkommer en rörlig vattendelare i magasinet norr om Skogssjön och vidare österut mot Habblarp.

Den östra avgränsningen av grundvattenmagasinet från Sandvik i sydost upp till Örbacken i norr baseras dels på uppgifter kända från brunnborrningar samt de grundvattennivåmätningar som utförts i samband med undersökningar vid den kommunala vattentäkten för Mjölby (se bl.a. Vatten och Samhällsteknik 2010). I de undersökningarna ligger grundvattennivålinjerna närmare varandra än på många andra delar inom Högbyområdet. Detta tolkas som att sammansättningen i magasinet är finkornigare för att överhuvudtaget kunna medge en så stor gradient i det annars förhållandevis flacka området, och att möjligheterna till genomströmning av grundvatten då är sämre.

Grundvattenmagasinet Högby gränsar i norr till grundvattenmagasinet Skänninge (se Gustafsson & Jirner 2016b). Gränsen mellan magasinen utgörs av en rörlig vattendelare. Magasinet Högby gränsar i öster till grundvattenmagasinet Ullekalv. Gränsen mellan Högby och Ullekalvsmagasinet är mer osäker jämfört med avgränsningen mellan Skänninge och Högbymagasinet och det förekommer troligen ett visst utbyte av grundvatten mellan magasinen. Det rör sig då om en grundvattenströmning från Högbymagasinet in i Ullekalv.

Anslutande ytvattensystem

De ytvattensystem som ansluter från grundvattenmagasinet är i huvudsak bäckar som är mer eller mindre försörjda av utläckande grundvatten från magasinet. Delar av det utläckande grundvattnet har delvis sitt ursprung i den överkompensation av infiltrationsvattnet som sker (se kapitlet *Grundvattnets användning*). Skogssjön och Skogssjökärret, som ligger i magasinets södra del är grundvattensjöar utbildade i en dödisgrop och speglar sannolikt grundvattennivån i området. Det är inte troligt att uttagsmöjligheten i magasinet kan ökas genom inducerad infiltration från vattendrag.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Magasinet tillförs vatten i huvudsak från den nederbörd som faller på avlagringen. Vattendragen bedöms i huvudsak vara dränerande och bidrar knappast under normala och naturliga förhållanden till magasinet i någon större omfattning.

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

En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinet från primära och tertiära tillrinningsområden redovisas i tabell 1.

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. Möjlighet till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från ytvattensystem har beaktats, och bedöms som ringa.

Inom grundvattenmagasinet Högby sker en relativt stor grundvattenbildning. På grund av de komplexa och svåra förhållandena med omväxlande genomsläppliga och finkornigare skikt är möjligheterna till att utnyttja den naturliga grundvattenbildningen effektivt begränsade. Bedömningen är att ca 50 l/s av den naturliga grundvattenbildningen är möjlig att utnyttja, och att de bästa förutsättningarna troligen finns i de norra delarna av magasinet.

Grundvattnets användning

Inom grundvattenmagasinet har Mjölby kommun sin kommunala huvudvattentäkt. Vattentäkten baseras på konstgjord grundvattenbildning med förstärkning av ytvatten från Svartån. Mjölby kommun har tillstånd sedan 1996 att infiltrera och ta ut 100 l/s inom två områden, dock maximalt 150 l/s ur områdena tillsammans. Tanken är att det ena området ska utgöra reservvattentäkt om det andra slås ut. Vattentäkten har ett vattenskyddsområde från 1998, vattenskyddsområdet är under revidering. Vattenskyddsområdet omfattar ungefär halva grundvattenmagasinet. I området sker förutom de kommunala uttagen endast mindre enskilda vattenuttag.

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd*	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	9,5	235 mm/år, 7,4 l/s per km ²	70
Tertiärt tillrinningsområde**	4,4	24 mm/år, 0,7 l/s per km ²	3
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	40–50 l/s		

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

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

Inom grundvattenmagasinet finns anläggningar för konstgjord grundvattenbildning. Mjölby kommun förstärker grundvattenresursen med ca 5 500 till 6 000 m³ (ca 65–70 l/s) ytvatten från Svartån varje dygn. Svartåvattnet infiltreras i ett antal bassänger centralt placerade i magasinet. Uttaget ur de kommunala brunnarna är mellan 5 000 och 5 400 m³/dygn (ca 60–65 l/s), vilket innebär att Mjölby kommun överkompenserar sina uttag med ca 7 l/s.

Grundvattnets kvalitet

I de tidiga undersökningar som utfördes vid Skogssjön och Slomarp (AIB 1946) observerades vid borrhningarna att det grundvatten som erhöles vid undersökningarna ofta hade en hög järnhalt, AIB noterar även att i flera av undersökningsrören hade grundvattnet en dålig lukt. Då den kommunala vattentäkten i Högby till stor del baseras på konstgjord grundvattenbildning är det svårt att dra slutsatser om den naturliga statusen på grundvattnet från uppgifter i Vattentäktsarkivet. Ur de tidiga undersökningarna, bland annat K-Konsult 1986, framgår att järn- och manganhalterna är höga i magasinet. Det påpekas också att vattnet är relativt hårt (12 dH) och att detta troligen beror på en hög andel kalksten i isälvs-materialiet. För att komma till rätta med de höga järn- och manganhalterna är uttagsbrunnarna omgivna av ett antal syresättningsbrunnar, s.k. VYR-redoxbrunnar, vilkas funktion bidrar till att skapa en syresatt zon kring uttagsbrunnen och på så sätt reducera järn- och manganhalten i dricksvattnet.

Örbackens källområde i den norra delen av förekomsten ingår som omdrevstation i SGUs nationella grundvattenövervakning (stations-id 30000_11). Källområdet ingår även i den regionala miljöövervakningen (stations-id 20005_52). Grundvattenkemin i Örbacken har, till skillnad från området i söder, låga järn- och manganhalter men förhöjda nitrathalter (11 mg/l). Kloridhalten varierar mellan 15 och 20 mg/l och kalciumhalten är ca 90 mg/l.

Referenser

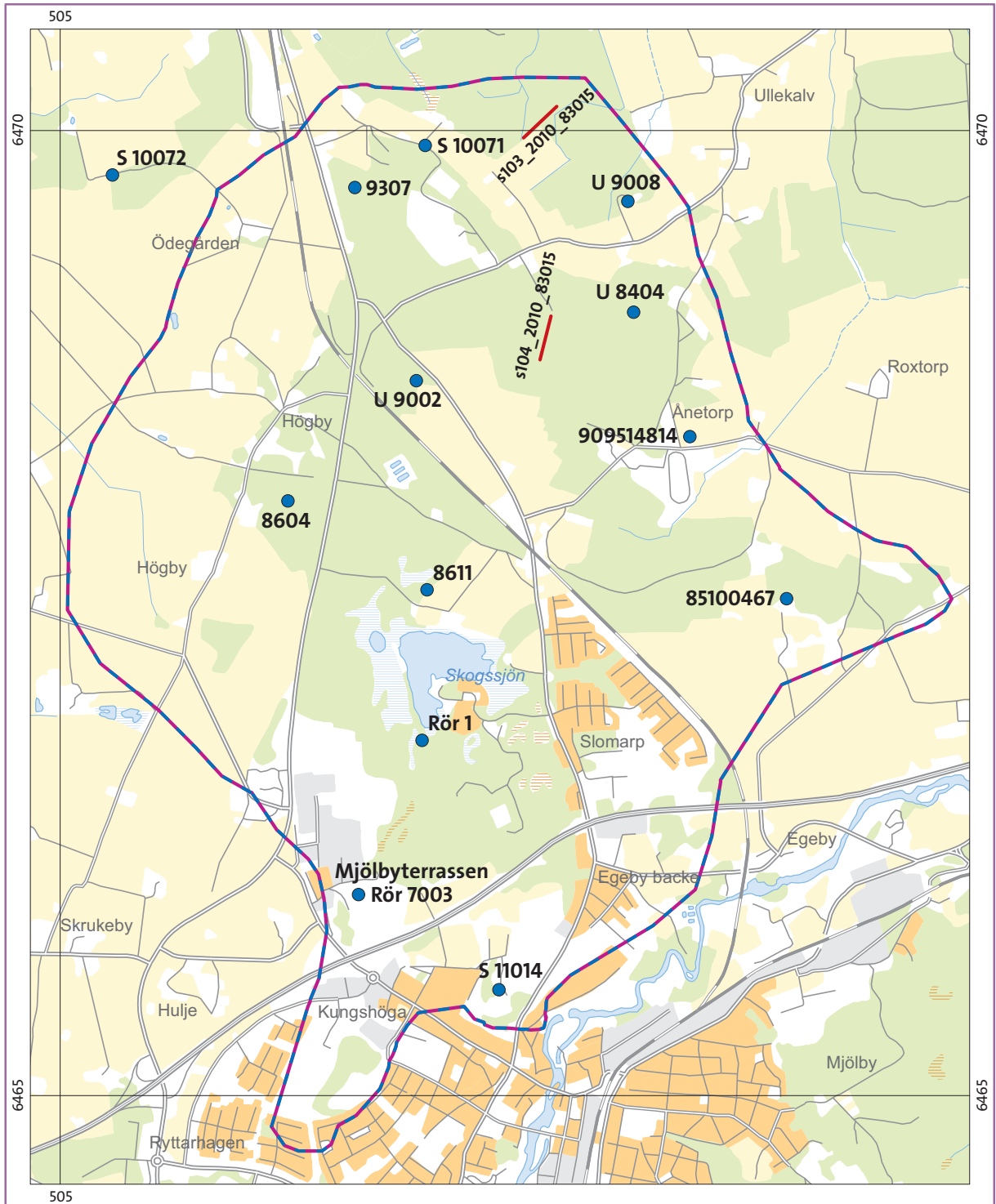
- AIB, 1946: Redogörelse för grundvattenundersökning för Mjölby stad. Stockholm 1946-04-02. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9707*, 10 s.
- Aneblom, T., Pousette, J., Müllern, C-F. & Engqvist, P., 1997: Beskrivning till kartan över grundvattnet i Östergötlands län. Skala 1:250 000. *Sveriges geologiska undersökning Ab. 14*, 67 s.
- Gustafsson, M. & Jirner, E., 2016a: Grundvattenmagasinet Ullekalv. *Sveriges geologiska undersökning K 564*, 7 s.
- Gustafsson, M. & Jirner, E., 2016b: Grundvattenmagasinet Skänninge. *Sveriges geologiska undersökning K 567*, 9 s.
- Johansson H. G., 1979: Beskrivning till jordartskartan Linköping SV. *Sveriges geologiska undersökning Ae No. 36*, 74 s.
- K-Konsult 1986: Mjölby kommun. Redogörelse för geohydrologiska undersökningar inom Mjölbyterrassen, etapp 3, m m. 1986-11-28. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 7463*.
- Länsstyrelsen Östergötland, 2014: Regional Vattenförsörjningsplan för Östergötland. *Rapportnummer 2013:19*, 93 s.
- Persson, L., Bruun, Å. & Dahlman, B., 1981: Beskrivning till berggrundskartan Linköping SV. *Sveriges geologiska undersökning Af132*, 150 s.
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J. & Pers, C., 2006: Grundvattenbildning i svenska typjordar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. *Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, Report Series A No. 66*, 20 s.
- Vatten och Samhällsteknik, 2010: Mjölbyterrassen. PM angående geohydrologiska förhållanden. Dnr 2010:55/34. Kalmar 2010-05-10. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9228*. 10 s.

Förteckning över utredningar

- AIB, 1975: PM över rekognosering ur geologisk och hydrogeologisk synvinkel av alternativa lägen för avfallsupplag i Mjölby kommun. Uppdragsnummer 211 304. Stockholm 1975-09-01. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9706. 11 s.
- K-Konsult: 1984: Mjölby vattenförsörjning. Redogörelse för geohydrologiska undersökningar inom Mjölby-terrassen, etapp II. 1984-08-14. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 2235.
- K-Konsult, 1986: "Mjölbyterrassen" 1986-04-04. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 2352.
- K-Konsult, 1987: Sammanställning av undersökningsborrningar inom Mjölby-terrassen 1986. 1987-03-01. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 2358.
- K-Konsult 1990: Mjölby vattenförsörjningsanläggning. 1990-04-20. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 4521.
- Mark & Vatten Ingenjörerna AB 2002: Beslutsunderlag och riskanalys för skydd av grundvattenresursen Högbymon vid utbyggnad av järnvägen mellan Motala och Mjölby. 2002-03-05. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9227.
- Vatten och Samhällsteknik AB, 1995: Mjölby kommun. Centralortens vattenförsörjning. Förslag till skyddsföreskrifter. 1995-08-11. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 8246.

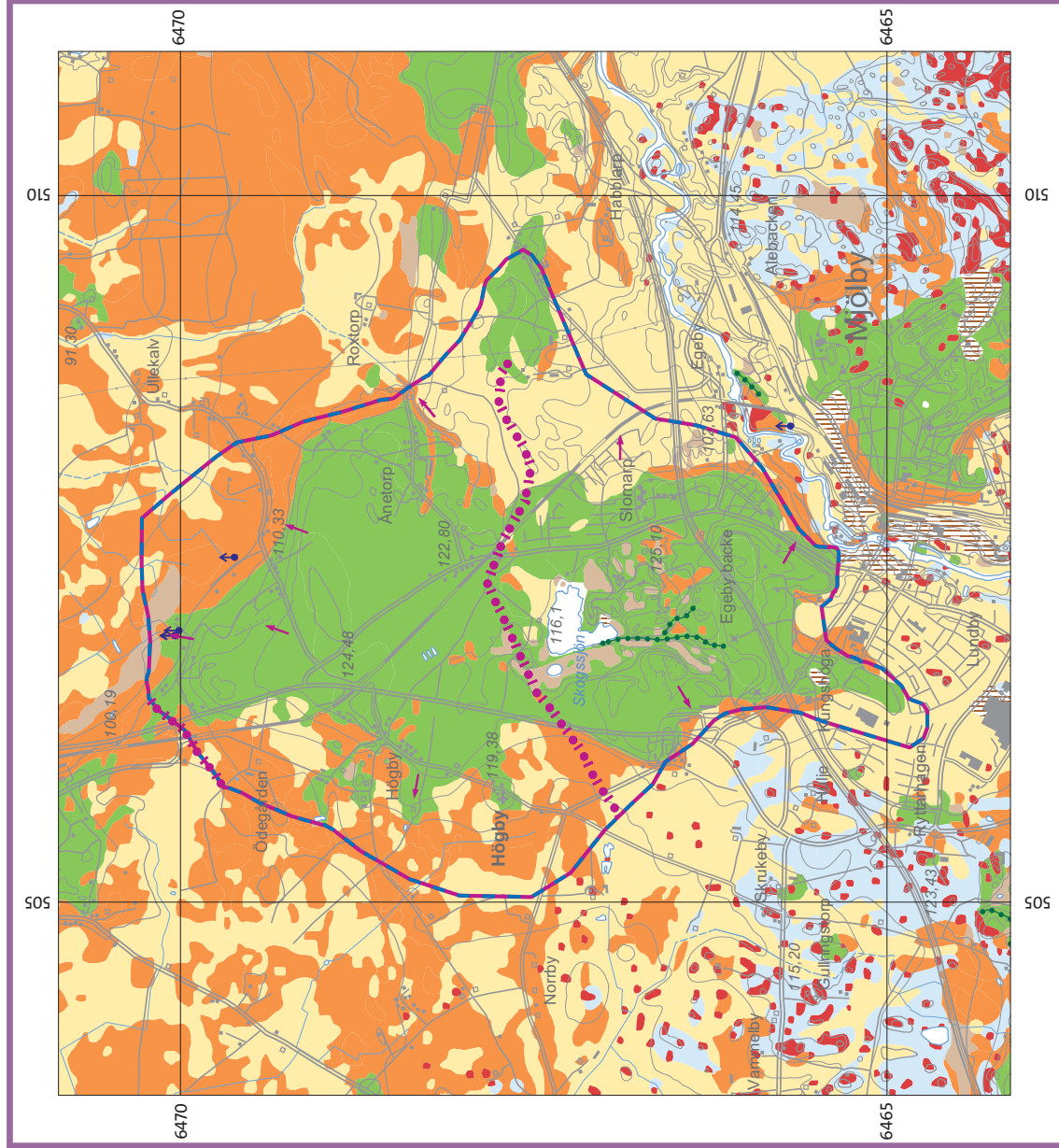
BILAGA 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet



- Lagerföljdsinformation finns (bilaga 5)
Stratigraphic information is available (appendix 5)
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- - - Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area
- Seismikprofil
Sismic investigation

0 1000 2000 m



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

Referens till kartan: Gustafsson, M. & Jirner, E., 2017: Grundvattenmagasinet Högbý, bilaga 2. Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 577.
Reference to the map: Gustafsson, M. & Jirner, E., 2017: Groundwater reservoir Högbý, bilaga 2. Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 577.

Grundvattnets huvudriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits

Källa
Spring

Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits

Grundvattenmagasinets avgränsning
Delineation of groundwater reservoir

Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area

Krön på isälvavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit

Organisk jordart
Peat and gyttja

Lera-silt
Clay-silt

Postglaciala sediment, sand-grus
Postglacial deposits, sand-gravel

Isälvsediment, sand-grus
Glaciofluvial sediments, sand-gravel

Morän
Till

Berg
Bedrock

Fyllningsmaterial
Artificial fill

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

ISSN 1652-8326
ISBN 978-917403-396-0

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2017








Medgivande behövs från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivande av denna karta. Detta innefattar inte bara kopiering utan även digitalisering eller överföring till annat medium.

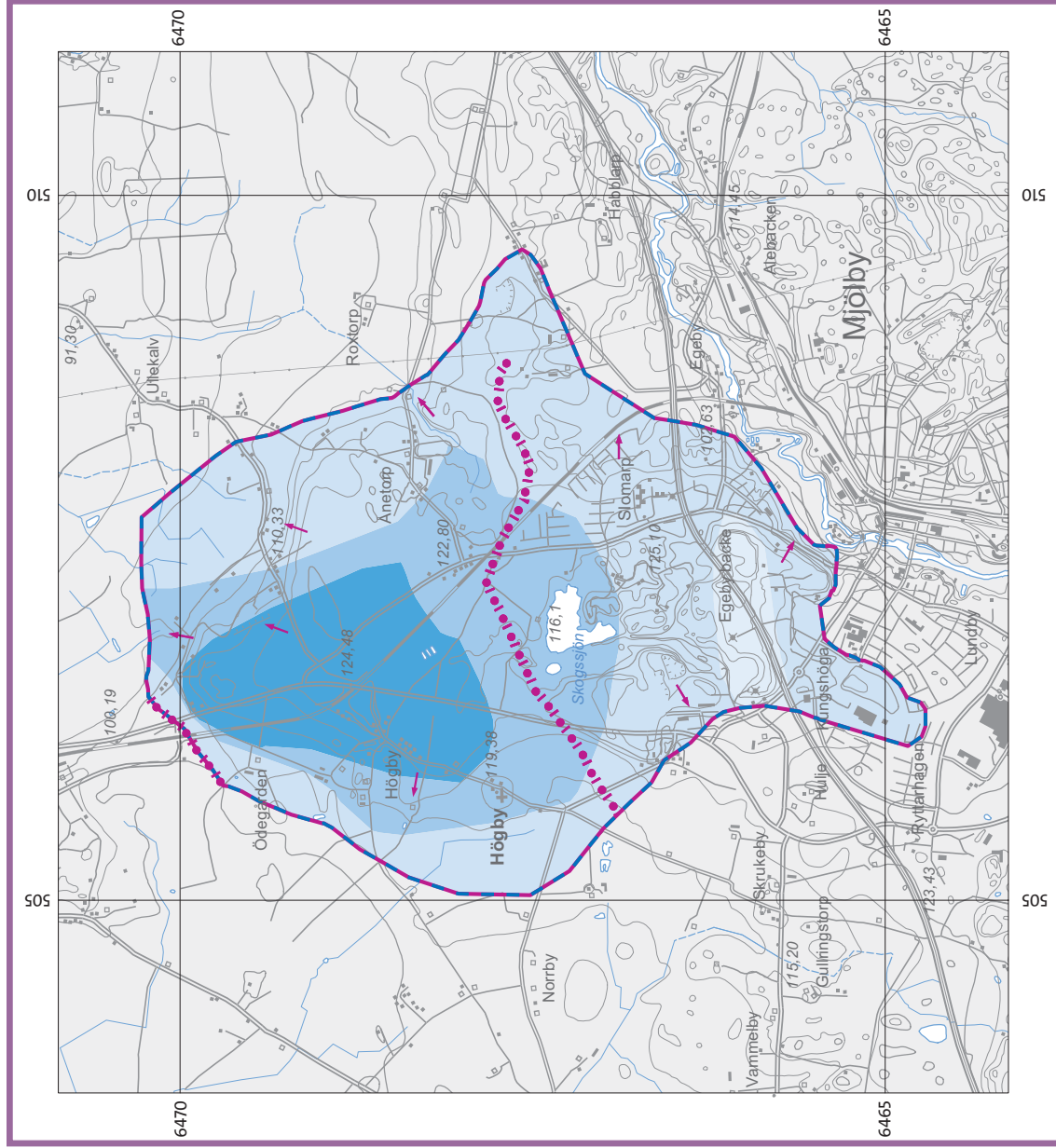
Huvudkontor/Head Office:

Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0) 18 77 90 00
Fax: +46(0) 18 77 92 10
E-post: sgu@sgu.se
URL: http://www.sgu.se



Skala 1:50 000

-  Grundvattnets huvudriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
-  Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
-  Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
-  Gräns för tillränningsområde
Boundary of catchment area
-  Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 1–5 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 1–5 l/s
-  Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 5–25 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 5–25 l/s
-  Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 25–125 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 25–125 l/s



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

Referens till kartan: Gustafsson, M. & Jirner, E., 2017: Grundvattenmagasinet Högby, bilaga 3. Bedömda uttagsmöjligheter, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 577.
Reference to the map: Gustafsson, M. & Jirner, E., 2017: Groundwater reservoir Högby, bilaga 3. Estimated exploitation potential, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 577.






ISSN 1652-8936
ISBN 978-917403-396-0

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2017

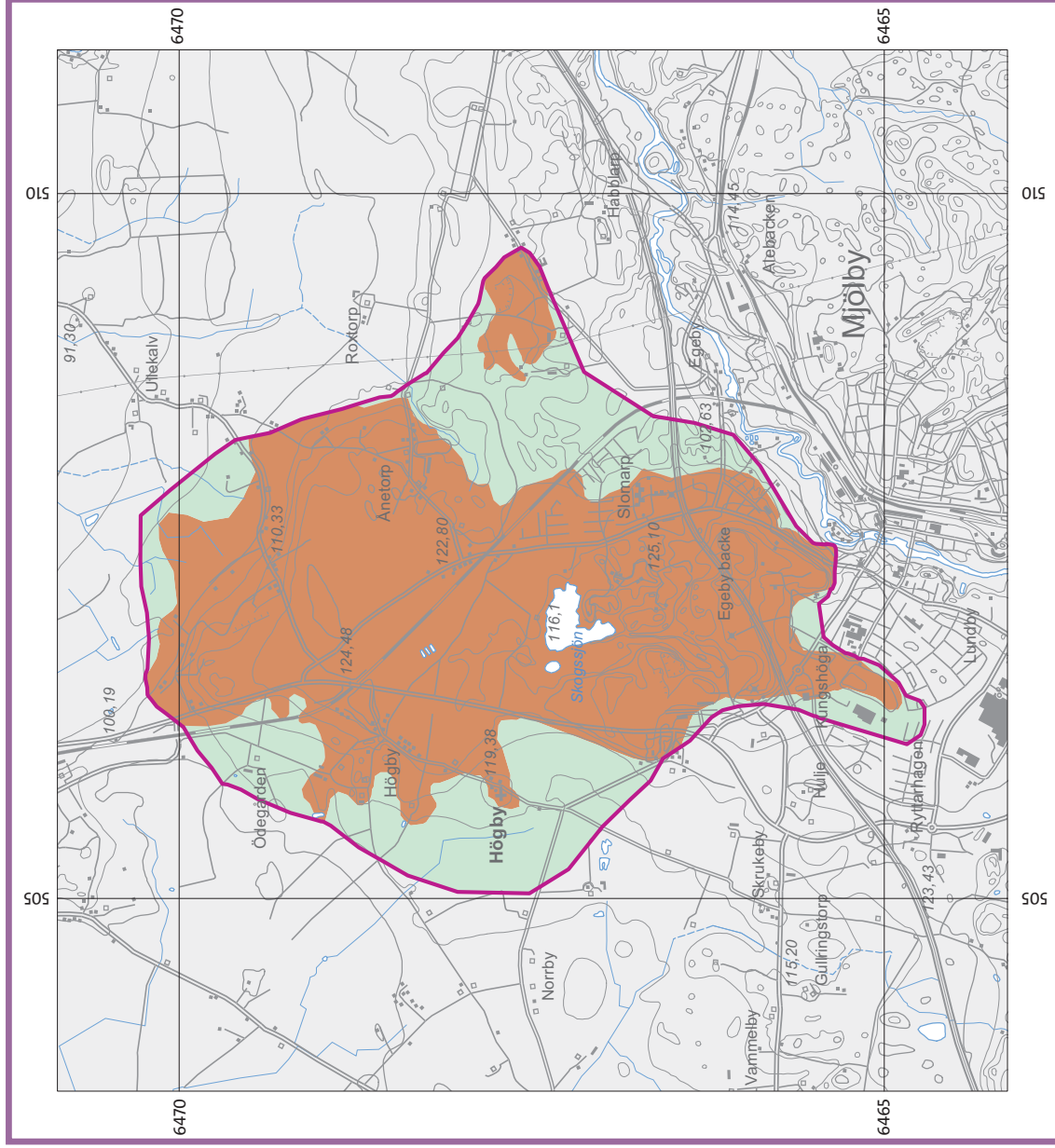
Medgivande behövs från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivande av denna karta. Detta innefattar inte bara kopiering utan även digitalisering eller överföring till annat medium.

Huvudkontor/Head Office:

Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0)1817 90 00
Fax: +46(0)1817 92 10
E-post: sgu@sgu.se
URL: http://www.sgu.se

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

För förklaring av tillrinningsområden se bilaga 6.



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

Referens till kartan: Gustafsson, M. & Jirner, E., 2017. Grundvattenmagasinet Högby, bilaga 4.
Tillrinningsområden, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 577*.
Reference to the map: Gustafsson, M. & Jirner, E., 2017. Groundwater reservoir Högby, bilaga 4.
Catchment areas, scale 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 577*.



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-396-0

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2017

Medgivande behövs från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivande av denna karta.
Detta innefattar inte bara kopiering utan även digitalisering eller överföring till annat medium.

Huvudkontor/Head Office:

Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0) 18 17 90 00
Fax: +46(0) 18 17 92 10
E-post: sgu@sgu.se
URL: http://www.sgu.se

BILAGA 5

Exempel på lagerföljder

Koordinater i SWEREF 99 TM

Beteckning: Rör 1

Utförare: Orrje & Co

Databas-id: ELM2010120307

Typ: Spets

Koordinater: N 6 466 840, E 506 874

0,0–1,3 m lera och sten

1,3–2,5 m sand

2,5–6,6 m sand och grus

6,6–7,7 m finsand

7,7–10,3 m grus och sand

Kan fortsätta

Beteckning: Mjölbyterrassen Rör 7003

Utförare: Orrje & Co

Databas-id: ELM2010120703

Typ: Spets

Koordinater: N 6 466 040, E 506 546

0,0–7,0 m stenig siltig sand

Okänt avslut

Beteckning: U 8404

Utförare: K-Konsult

Databas-id: MGN2009052604

Typ: Spets

Koordinater: N 6 469 058, E 507 970

0,0–13,5 m mellansand

13,5–15,0 m insand

15,0–30,0 m silt

30,0–31,5 m finsand

31,5–34,2 m något sandig silt

Stopp mot block eller berg

Beteckning: Rör 8604

Utförare: K-Konsult

Databas-id: MGN2009051104

Typ: Spets

Koordinater: N 6 468 080, E 506 180

0,0–3,0 m något siltig sand

3,0–6,0 m något lerig siltig sand

6,0–7,5 m finsand

7,5–9,0 m sand

9,0–10,5 m något grusig sand

10,5–15,0 m sandigt grus

15,0–16,5 m grusig sand

16,5–18,0 m sand

18,0–19,5 m något grusig sand

19,5–22,5 m sand

22,5–24,0 m finsand

24,0–24,8 m siltig finsand

Stopp mot block eller berg

Beteckning: Rör 8611

Utförare: K-Konsult

Databas-id: MGN2009051111

Typ: Spets

Koordinater: N 6 467 620, E 506 900

0,0–7,2 m något siltig finsandig sand

7,2–7,8 m sand

7,8–9,0 m något siltig finsandig sand

9,0–10,5 m något siltig grusig sand

(med inslag av lera)

10,5–13,5 m sand

13,5–18,0 m något grusig sand

18,0–22,5 m grusig sand

Stopp mot sannolikt block

Beteckning: U 9002

Utförare: K-Konsult

Databas-id: MGN2009052702

Typ: Spets

Koordinater: N 6 468 703, E 506 845

0,0–16,4 m sand

16,4–18,0 m något grusig sand

18,0–19,5 m grusig sand

Kan fortsätta

Beteckning: U 9008

Utförare: K-Konsult

Databas-id: MGN2009052708

Typ: Spets

Koordinater: N 6 469 631, E 507 940

0,0–3,0 m sand

3,0–9,0 m siltig finsand

Kan fortsätta

Beteckning: 9307

Utförare: Vatten och samhällsteknik

Databas-id: MGN2009052718

Typ: Spets

Koordinater: N 6 469 704, E 506 527

0,0–19,5 m sand (även fin)

19,5–24,0 m något grusig sand

24,0–26,0 m sand

Stopp mot sannolikt block

Beteckning: 909514814

Utförare: Rubenssons Brunnsborrning AB

Databas-id: 909514814

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 468 413, E 508 261

0,0–29,0 m sand, lera

29,0–100,0 m berg

Beteckning: S 10071

Utförare: SGU

Databas-id: RSG2010120204

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 469 921, E 506 890

0,0–0,5 m organiskt material

0,5–10,0 m finsand och mellansand

10,0–11,0 m stenig sand

11,0–18,1 m finsand och mellansand

Stopp mot block eller berg

Beteckning: S 10072

Utförare: SGU

Databas-id: RSG2010120205

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 469 769, E 505 271

0,0–0,3 m fyllning

0,3–9,0 m lera

9,0–15,0 m siltig lera eller silt

15,0–18,5 m stenig sand

18,5–20,3 m sandig morän

Stopp mot block eller berg

Beteckning: S 11014

Utförare: SGU

Databas-id: RSG2010061406

Typ: Sondering

Koordinater: N 6 465 548, E 507 273

0,0–28,2 m finsand och mellansand

Stopp mot block eller berg

Beteckning: 85100467

Utförare: Rubenssons Brunnsborrning AB

Databas-id: 85100467

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 467 574, E 508 762

0,0–34,0 m sand

34,0–100,0 m berg

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.

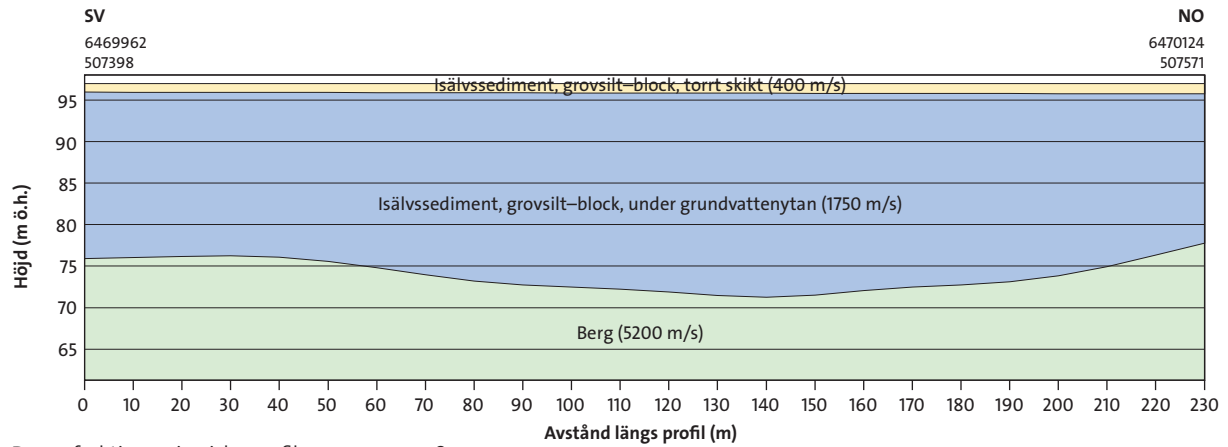
I de fall mindre sjöar eller vattendrag ansluter till grundvattenmagasinet, ingår normalt hela deras avrinningsområden i magasinet tillrinningsområde. Stora avrinningsområden till anslutande sjöar och vattendrag inkluderas inte.

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%.

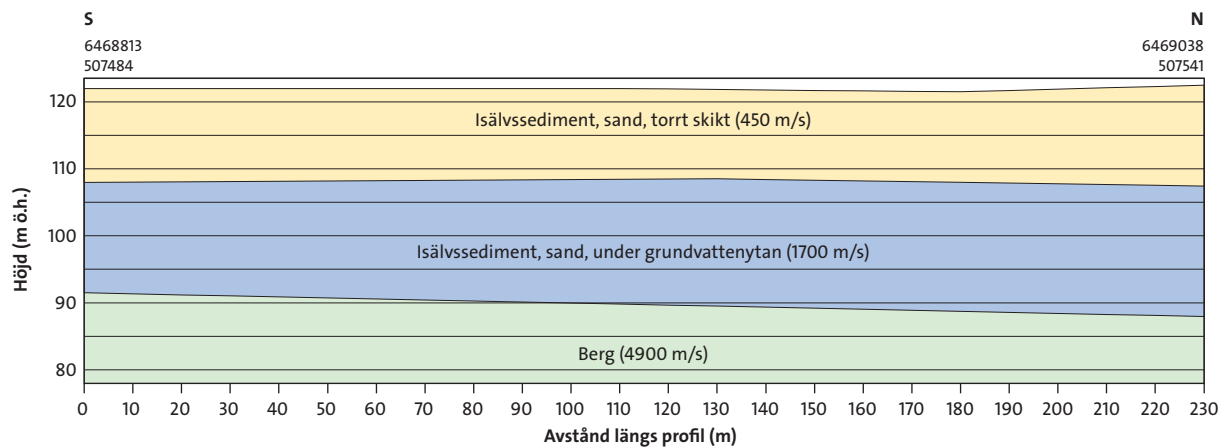
Primärt tillrinningsområde	Den del av tillrinningsområdet där grundvattenmagasinet (den grundvattenförande formationen) går i dagen och hela eller den helt dominerande delen av den effektiva nederbörden tillförs magasinet
Sekundärt tillrinningsområde	De delar av tillrinningsområdet utanför grundvattenmagasinet 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 ytvattendränning 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

Seismiska profiler



Den refraktionsseismiska profilen s103_2010_83015



Den refraktionsseismiska profilen s104_2010_83015