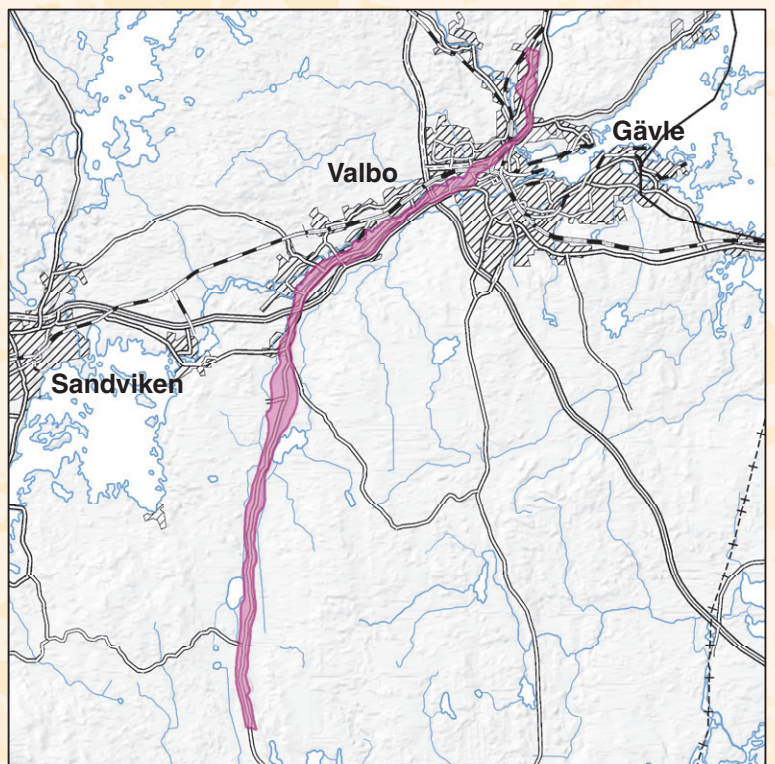


Grundvattenmagasinet Gävle

Hans Söderholm & Magdalena Thorsbrink



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-018-1

För mer detaljerad information om jordarter och berggrund hänvisas till SGUs jordartskartor och berggrundskartor.

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

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Grundvattenmagasinet Gävle	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Bedömningsgrunder	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologiska förhållanden	5
Anslutande ytvattensystem	6
Tillrinningsområde och beräknad grundvattenbildning	6
Uttagsmöjlighet	6
Nyttjande	7
Grundvattnets kvalitet	7
Referenser	7
Förteckning över utredningar	7

Bilaga 1

Figur visande undersökningar (borrhållslägen, profiler m.m.)

Bilaga 2

Karta över grundvattenmagasin och jordarter

Bilaga 3

Karta över bedömda uttagsmöjligheter

Bilaga 4

Karta över tillrinningsområden

Bilaga 5

Exempel på lagerföljder

Bilaga 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

GRUNDVATTENMAGASINET GÄVLE

Författare: Hans Söderholm och Magdalena Thorsbrink

Kommun: Gävle

Län: Gävleborgs

Vattendistrikt: Bottenhavets vattendistrikt

Databas-id: 206 400 006

Rapportdatum: 2009-05-20

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Gävle är beläget i Gävleåsen mellan Hille i norr och Fäbodsjön i söder, en sträcka på närmare 35 km. Magasinet får dessutom tillskott av vatten från bl.a. Gavleån.

Den beräknade naturliga grundvattenbildningen är minst 80 l/s. Därutöver förstärks vattentillgången genom att ytvatten från Gavleån induceras i åsen genom de kraftverksdammar som är lokaliserade i ån. Vidare överförs grundvatten från magasinet väster om Valbo kyrka till dammar och brunnar längre österut, efter de höga berglägen som finns i åsen, för att undvika att kraftverksdammarna genererar alltför höga grundvattennivåer med översvämningar som följd. Sammanlagt är den möjliga uttagskapaciteten från de ordinarie brunnarna i vattentäktområdet cirka 300 l/s. Av detta utgörs 150–200 l/s av infiltrerat och inducerat vatten från Gavleån.

Vattenkvaliteten är i stort sett god i åspartiet mellan Överhärde och Sättraverket. Dock förekommer höga halter av mangan och något förhöjda järnhalter. Vattnets hårdhet är lägst i åsens västra delar och högst i de östra. Grundvattnets beskaffenhet i magasinet söder om Överhärde är däremot överlag sämre.

Inledning

De arbeten som redovisas i denna rapport ingår i SGUs anslagsfinansierade kartläggning av grundvattentillgångar inom ett antal kommuner i tätbefolkade områden i Sverige. Syftet är i första hand att skapa planeringsunderlag för vattenförsörjning, markanvändning och skydd av viktiga grundvattenförekomster.

Undersökningarna utfördes åren 2006 till 2008 inom ramen för projektet ”Gävle–Sundsvall grundvatten” (projekt-id: 11096). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst. Resultaten redovisas i kartform i bilagorna 1–4.

Bedömningsgrunder

Ett trettiotal av SGU registrerade undersökningar behandlar grundvattenmagasinet i Gävleåsen. De flesta har utförts i samband med den kommunala vattenförsörjningen för bl.a. Gävle centralort. I kombination med vattenförsörjningen sker även energiproduktion från vattenkraftsdammar i Gavleån eller Valboån, som vattendraget lokalt också benämns. Åarna och dammarna är belägna i eller i direkt anslutning till åsen. En förteckning över utredningar återfinns efter referenslistan i slutet av rapporten.

Grunddata från tidigare undersökningar och SGUs fältundersökningar har lagrats i SGUs databas för grundvattenparametrar.

En hydrogeologisk databas över det aktuella grundvattenmagasinet har vidare upprättats med den insamlade informationen samt SGUs pågående jordartskartläggning (lokala och regionala jordartsdatabaser) som grund. I den hydrogeologiska databasen ingår bl.a. information om tillrinningsområde, grundvattenbildning, vattendelare, strömningsriktningar och andra grundvattenrelaterade parametrar samt en bedömning av uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinet. Information om anslutande ytvattensystem har också inlagrats. Ett urval av uppgifterna i databasen redovisas i denna rapport. Övriga upplysningar kan erhållas genom SGUs kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

Grundvattenmagasinet är beläget i Gävleåsen mellan Hille i norr och Fäbodsjön i söder, en sträcka på närmare 35 km. Markytan ligger mellan 5 och 85 m över havet och därmed helt under högsta kustlinjen, HK, som i området ligger på nivån ca 200 m ö.h. Nivåerna är lägst närmast Gävle och högst i söder. Mellan Gävle och Överhärde bildar dalgången ett slättområde. Grusiga jordartsfraktioner dominerar i åsen, och framför allt i slättområdet förekommer svallsediment på ytan, främst sand. Mellan Åbyvallen och Prästforsen finns höga berglägen i åsen, och närmast Prästforsen (Valbo kyrka) har en betydande lins av lera och silt konstaterats i avlagringen (Nilsson 1962).

Från Valsjön och söderut utgörs de ytliga jordlagren närmast åsen övervägande av torv. Linser eller lager av både finkornigare och grövre material än sand kan förekomma under svallsedimenten liksom i dalgången i övrigt. Uthålligheten för lagren i dalgången är mindre känd. De största borrhjulen i direkt anslutning till åsen uppgår till ca 36 m. En av de två djupaste borrhjulen, nummer 206 (se bilaga 1 och 5) avslutades mot block eller berg och den andra, nummer 402, Åbyvallen, slutar i grusig sand. Sammanfattningsvis innehåller lagren i borrhjulen främst olika sand- och grusfraktioner. Ett urval av lagerföljder visas i bilaga 5, i vilken även en lagerföljd från dalgången redovisas, nummer S07154 på kartbilagan. Från torvmarkerna i anslutning till åsen söder om Valsjön saknas till största delen information om jordlager under torven.

De två största vattendragen i anslutning till åsen är Gavleån (Valboån) och Testeboån. Båda dessa har eroderat genom åsen, Gavleån omedelbart väster om Gävle och Testeboån mellan Strömsbro och Sättraverket. Bortsett från Testeboån sammanfaller de övriga vattendragens huvuddräneringsriktningar närmast åsen med grundvattnets strömningsriktning i åsen. Berggrunden i området utgörs i huvudsak av vulkaniska bergarter, granitoider (urgraniter), yngre granit och pegmatit. I slättområdet mellan Gävle och Valbo-Överhärde påträffas den yngsta bergarten, jotnisk sandsten med diabasgångar. Den äldsta berggrunden finns norr om Gävle och utgörs av gråvacka, skiffer, kvartsit och arkos.

Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattenmagasinet är bedömt utifrån tidigare undersökningar, SGUs undersökningar av grundvattnet samt med SGUs jordartskartläggning 2006–2008 och externt redovisade jordlagerföljder som underlag. Gränsdragningen för magasinet är som ovan nämnts något osäker i dalstråket som omger åsen.

Medelmäktigheten för den mättade zonen bedöms vara mellan 10 och 20 m. Magasinet är att betrakta som öppet, även om det som nämnts förekommer finkornigare linser eller skikt som lokalt fungerar som tätande lager. Exempel på områden där detta påvisats är åsavsnittet vid Valbo kyrka och området i höjd med Näringen. Vid dessa platser har också en övre grundvattenyta registrerats (VBB VIAK 1995).

Grundvattnets huvudströmningsriktning i magasinet är från Fäbodsjön i söder och från Hille i norr till den gemensamma lågpunkten vid Sättraverket i Gävle. Grundvattennivåerna närmast vattendelaren norr om Fäbodsjön är drygt 70 m ö.h. och vid Hille drygt 13 m ö.h. Genom vattenuttagen omkring Sättraverket för den kommunala vattenförsörjningen ligger grundvattennivån nästan en meter under havsnivån. Det kan inte uteslutas att ett visst vattenutbyte ställvis och tidvis kan förekomma mellan magasinet, sjöarna, åarna och dammarna. Exempelvis läcker grundvatten från åsen till Valsjön. Vidare förekommer inläckning av vatten från Gavleån till åsen på grund av uppdamningen vid Prästforsen, vilket i sin tur medför att grundvatten från åsen läcker till Valsjöbäcken (Vägverket & Tyréns 2006).

Omfattande undersökningar för vattenkrafts- och vattenförsörjningen har visat på särskilt höga berglägen och en eller flera linser av lera i avlagringen mellan Åbyvallen och Prästforsen (Nilsson 1962, VIAK 1989, SWECO VIAK 2005, Vägverket & Tyréns 2006). Innan vattenkraftdammarnas tillkomst, vilket bl.a. medförde förhöjda grundvattennivåer, fungerade de höga berglägena som naturliga gränser för grundvattenmagasinet. Inte heller i dag är vattenmäktigheten stor över bergrösklarna, vilket skulle

kunna motivera att grundvattenmagasinet uppdelas i flera magasin. I den föreliggande undersökningen har detta dock inte gjorts.

Anslutande ytvattensystem

Anslutande vattensystem för grundvattenmagasinet är Lomsjön, Valsjön, Spikåsbäcken, Gavleån, Testeboån samt vattendraget mellan åsen och Norrbomuren.

Tillrinningsområde och beräknad grundvattenbildning

Den övervägande delen av grundvattenbildningen sker genom inducering av ytvatten från Gavleån. Därutöver tillförs magasinet vatten från den nederbörd som faller på avlagringen. Något direkt tillflöde från omgivande terräng bedöms inte förekomma.

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

Det primära tillrinningsområdet omfattar den synliga delen av åsytan, och det tertiära utgörs av de ytor på magasinet som är täckta av tätare jordarter. Delar av nederbörden som faller på dessa områden avrinner mot Valsjöbäcken.

En uppskattning av det primära tillrinningsområdets areal samt den beräknade grundvattenbildningen inom detta område redovisas i tabell 1. En uppskattning av det tertiära tillrinningsområdets areal har också gjorts, men tillskott till grundvattenbildningen från detta område redovisas inte eftersom en sådan uppskattning är förenad med en alltför stor osäkerhet. Däremot anges tillskottet från Gavleån i en vattenbalansanalys av SWECO VIAK (2005). Analysen visar på ett tillskott av 183 l/s. Eftersom det tertiära tillrinningsområdet inte har medräknats får den sammanlagda grundvattenbildningen betraktas som ett minimivärde.

Den beräknade naturliga grundvattenbildningen från det primära tillrinningsområdet kan jämföras med den som redovisas i en teknisk beskrivning till ansökan om vattendom (VBB VIAK 1995), där den naturliga grundvattenbildningen från söder om Valsjön till Hille (Varvaterassen) anges till 140 l/s (12 000 m² per dygn).

Uttagsmöjlighet

Den i tabell 1 redovisade uttagsmöjligheten är en grov uppskattning av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas med ett rimligt antal (upp till fem) standardmässiga brunnskonstruktioner, fördelade på lämpliga platser inom magasinet. Observera att för stora magasin kan i många fall större mängder totalt tas ut om antalet uttagspunkter ökas. Förhållandena i grundvattenmagasinet mellan Överhärde och Gävle är ett gott exempel på detta. Möjligheterna till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från ytvattensystem är stor.

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Dominerande jordtyp	Bedömt vattenflöde till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	7,2	grovjord	70–85
Tertiärt tillrinningsområde	8,3	finjord	
Grundvattenbildning, grovjord (sand, grus)*	300–375 mm/år (9,5–12 l/s per km ²)		
Inducering från Gävleån**	183 l/s		
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	300 l/s		

* Grundas på beräknad grundvattenbildning för olika typjordar (Rodhe m.fl. 2006).

** SWECO VIAK (2005)

Osäkerheten i angivna värden är betydande.

De maximala uttagen av grundvatten i åsen mellan Överhärde och Hille, inklusive reservvattentäkter, bygger på förstärkning med infiltrerat ytvatten från Gavleån samt infiltration och konstgjord grundvattenbildning med yt- och grundvatten vid Johanneslöt. Från Gavleån kan för infiltration tas ut 50–150 l/s och vid Johanneslöt är det möjligt att infiltrera 50–20 l/s. I två brunnar i åsen vid Åby uppgår den totala uttagsmöjligheten till 165 l/s, och 80 l/s kan tas ut från två brunnar vid Torsvallen. Möjliga uttag från två brunnar vid lasarettet är 100 l/s och från en brunn i Marielund, 150–175 l/s. Vid Sättraverket kan från fyra brunnar uttas 100–150 l/s. Prästforsen mellan Torsvallen och Johanneslöt utgör reservvattentäkt liksom grundvattentäkterna i Överhärde och Hille i vilka uttagsmöjligheterna är 30–50 l/s respektive 20–40 l/s (VBB VIAK 1992).

Nyttjande

I och i anslutning till grundvattenmagasinet förekommer både kommunal vattenförsörjning och energiproduktion från vattenkraftsdammar i Gavleån. Vattentäkterna och kapaciteterna i dessa framgår närmast ovan. Vattenförbrukningen för Valbo, Forsbacka, Gävle och Hille uppgår till ca 300 l/s. För kraftförsörjningen är Gavleån uppdämd vid Tolvfors, Prästforsen, Åbyfors och Mackmyra (VBB VIAK 1995).

Grundvattnets kvalitet

Vattenkvaliteten är i stort sett god i grundvattenmagasinet. Dock förekommer höga halter av mangan och något förhöjda järnhalter. Vattnets hårdhet är lägst (3,5–7 tyska grader) i väster och högst (7,4–13 tyska grader) i öster (VBB VIAK 1995). Grundvattnets beskaffenhet söder om Överhärde är däremot sämre.

Referenser

- Nilsson, K., 1962: *Prästforsens kraftverk, Gavleån. Utlåtande angående grundvattenförhållanden och jordarter*. Referensnummer i SGUs georegister: 3974. 6 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.
- SWECO VIAK, 2005: *Gävle Vatten. Grundvattenmodellering i Gävleåsen vid Åbyvallen. Rapport 1.0*. Referensnummer i SGUs georegister: 41066. 40 s.
- VBB VIAK, 1992: *Gävle vatten. Reservvattentäkter samt anslutning av brunn vid Åbyvallen, Gävle kommun*. Referensnummer i SGUs georegister: 18591. 4 s.
- VBB VIAK, 1995: *Gävle kommun. Gävle-Valbo grundvattenförsörjning. Teknisk beskrivning för ansökan av vattendom*. Referensnummer i SGUs georegister: 26804. 36 s.
- VIAK, 1989: *Gävle energiverk. Rapport angående dämning i Åbyfors och Prästforsen, Gavleån – grundvattenpåverkan*. Referensnummer i SGUs georegister: 18529. 17 s.
- Vägverket & Tyréns, 2006: *Valboåsen Gävle. Förstudie. Skydd av Gävles dricksvattenförsörjning*. Referensnummer i SGUs georegister: 41065. 17 s.

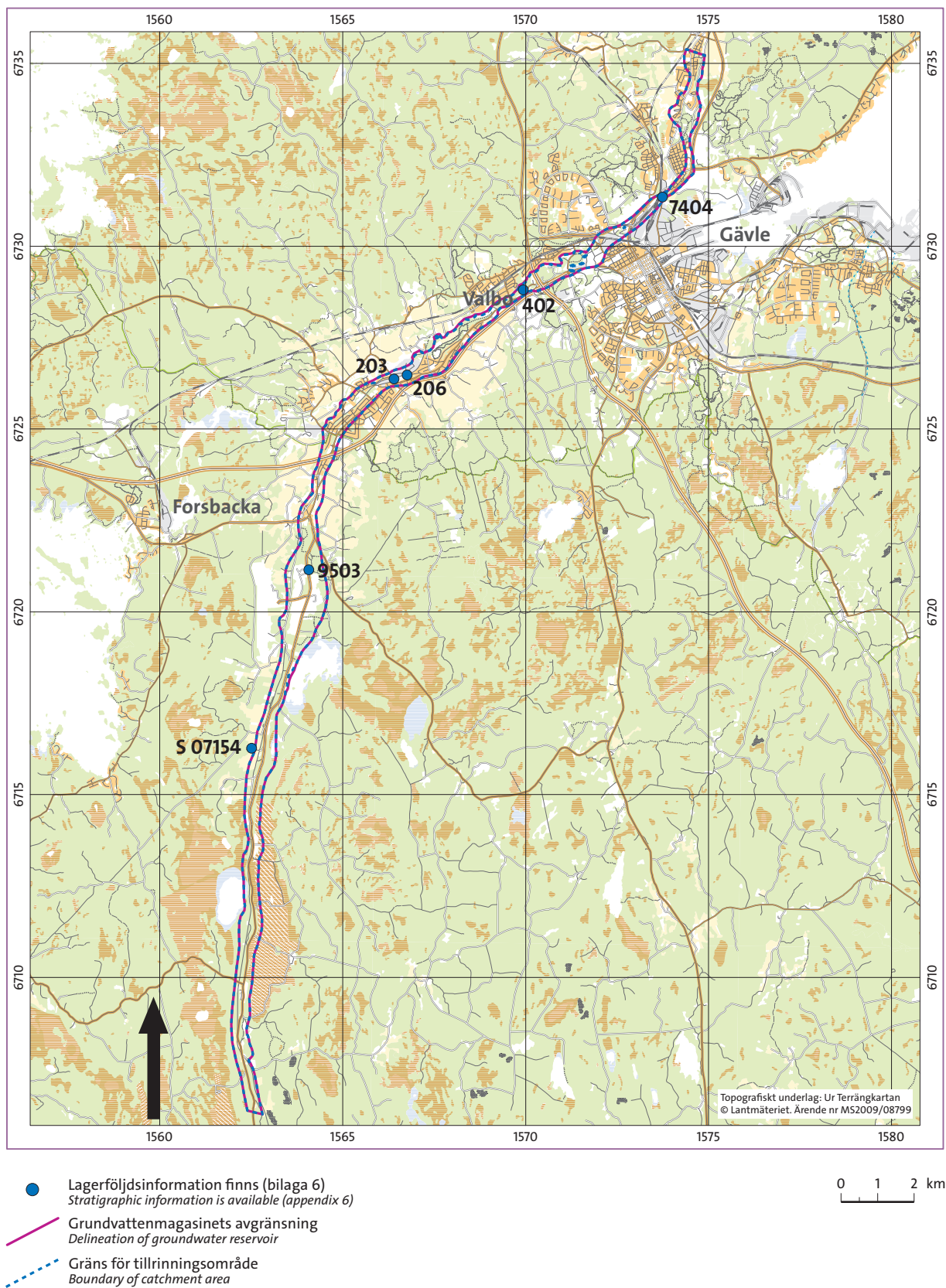
Förteckning över utredningar

- AIB, 1947: Förslag till va-ledningar för Forsbacka, Mackmyra, Valbo, Hagaström, Hemlingby inom Valbo kommun. Referensnummer i SGUs georegister: 3499.
- AIB, 1983: Gävle 23. Arbetsnummer 567871. Redogörelse för provpumpning vid Valbo. Referensnummer i SGUs georegister: 3677.
- Bjulemar & Brorsson Geofysik AB, 2001. Gävle kommun–Gävle Vatten. Geofysisk undersökning av Gävle-Valboåsen. Automatiserad Resistivitetsmätning. Referensnummer i SGUs georegister: 41064.

- Blom, M., Forslin, L., Österdal, G., 1991: Sårbarhet i Gävle tätorts vattenförsörjning. Referensnummer i SGUs georegister: 18608.
- Jacobsson & Widmark, 1973: Gävle kommun. Oljetankar i Valbo, Gävle. Jordartsförhållanden. Referensnummer i SGUs georegister: 3815.
- Länsstyrelsen i Gävleborgs län, 1997: Grundvattnets förurningskänslighet i Gävleborgs län – en utvärdering grundad på SGUs brunnarsarkiv. Referensnummer i SGUs georegister: 26908.
- Orrje & Co., 1948: Redogörelse för verkställd grundvattenundersökning i Sättraåsen för Hille kommuns räkning. Referensnummer i SGUs georegister: 3956.
- Orrje & Co., 1960: Redogörelse för provpumpning av vattentäkt på fastigheterna Åby 1:36 och Åby 1:37 i Valbo kommun. Referensnummer i SGUs georegister: 3500.
- Orrje & Co., 1971: Gävle kommun. Redogörelse för grundvattenundersökning vid Rörberg. Referensnummer i SGUs georegister: 3916.
- Orrje & Co., 1978: Gävle kommun. Utredning angående skydd av grundvattentäkt i Åby. Referensnummer i SGUs georegister: 3814.
- Orrje & Co., 1978: Gävle kommun. Utredning angående skydd av grundvattentäkt i Överhärde. Referensnummer i SGUs georegister: 3816.
- Orrje & Co., 1978: Gävle kommun. Utredning angående skydd av grundvattentäkt för tätorten Gävle. Referensnummer i SGUs georegister: 3918.
- Orrje & Co., 1979: Gävle kommun. Johanneslöt. Geohydrologisk undersökning. Referensnummer i SGUs georegister: 3920.
- Scandiaconsult, 1982: Gävle kommun. Överhärde vattentäkt. PM angående resultat av återinfiltrationsförsök. Referensnummer i SGUs georegister: 3908.
- Scandiaconsult, 1983: Statens vägverk. Väg 80 utfartsreglering Nybo–Gävle (E4). Provpumpningar vid Åby, Alborga och Valbo kyrka. Referensnummer i SGUs georegister: 3919.
- Scandiaconsult, 1983: Statens vägverk. Väg 80 utfartsreglering Nybo–Gävle. Vägportar vid Åby och Alborga. PM över provpumpningar 1978. Referensnummer i SGUs georegister: 6013.
- SGU, 1991: Gävle kommun. Kommentarer till underlagskarta för grundvattenskydd. Referensnummer i SGUs georegister: 9412.
- SGU, 2001: Refraktionsseismik på Valboåsen, Gävle kommun. SGU dnr 08-1232/2001.
- SWECO VIAK, 2004: PM. Gävleåsen, Åbyvallen. Referensnummer i SGUs georegister: 41130.
- VBB VIAK, 1991: Stora teknik AB, Mackmyra bruk. Hydrogeologisk undersökning. Referensnummer i SGUs georegister: 18524.
- VIAK, 1988: Gävle kommun, Johanneslöt. Detaljplan för handelsområde. PM angående skydd av grundvatten. Referensnummer i SGUs georegister: 9494.
- VIAK, 1988: Gävle kommun – Statens Järnvägar. Gävle vattenverk, Sättraverket–Rangerbangården, underlag till beredskapsplan.
- VIAK, 1989: Gävle energiverk, Prästforsen–Åbyfors. Borrningar och observationsrör. Referensnummer i SGUs georegister: 9497.
- VIAK, 1989: Gävle kommun, Hille. Stadsplan Varvaterassen. Geohydrologisk undersökning. Referensnummer i SGUs georegister: 9498.
- VIAK, 1989: Gävle kommun, Marielund. PM angående eventuell exploatering vid Marielund. Referensnummer i SGUs georegister: 9501.
- VIAK, 1989: Gävle kommun, Valbo. Geohydrologisk undersökning för industriområde Nybo. Referensnummer i SGUs georegister: 18525.
- VIAK, 1989: Gävle kommun, Gävleåsen-Valboåsen. Brunn 303. Brunnsprogram. Referensnummer i SGUs georegister: 18605.
- VIAK, 1990: Gävle kommun. Ansökan om vattendom för anläggning av grundvattenbrunnar, Marielund. Referensnummer i SGUs georegister: 18513.
- WSP Samhällsbyggnad, 2007: Geoinformation för Valboåsen. Ritningar G 101-G 103 avseende snöhantering Valbo köpcentrum, proj.nr 10083908. Bilagor G 101-G 110 avseende Valbo, volym 2007, proj.nr 10088630. Referensnummer i SGUs georegister: 44566.

BILAGA 1

Figur visande undersökningar (borrhålslägen, profiler m.m.)



- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinets avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area
- Krön på isälvsavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit
- Berg
Rock
- Organisk jordart
Peat and gyttja
- Lera-silt
Clay-silt
- Postglaciala sediment, sand-grus
Postglacial deposits, sand-gravel
- Isälvssediment, sand-grus
Glaciofluvial sediments, sand-gravel
- Morän
Till
- Tunt jordtäck
Thin soil cover
- Berg
Bedrock
- Fyllningsmaterial
Artificial fill
- Övrigt material
Other

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan
© Lantmäteriet, Ärende nr MS2009/08799

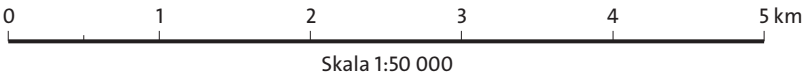
Referens till kartan: Söderholm, H., 2010: Grundvattenmagasinet Gävle, Bil. 2A. Grundvattenmagasin, skala 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281. Reference to the map: Söderholm, H., 2010: Groundwater reservoir Gävle, Bil. 2A. Groundwater reservoir, scale 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-018-1

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2010
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>



- 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
- Krön på isälvsavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit
- Berg
Rock
- Organisk jordart
Peat and gyttja
- Lera-silt
Clay-silt
- Postglaciala sediment, sand-grus
Postglacial deposits, sand-gravel
- Isälvs sediment, sand-grus
Glaciofluvial sediments, sand-gravel
- Morän
Till
- Tunt jordtäck
Thin soil cover
- Berg
Bedrock
- Fyllningsmaterial
Artificial fill
- Övrigt material
Other

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan
© Lantmäteriet. Ärende nr MS2009/08799

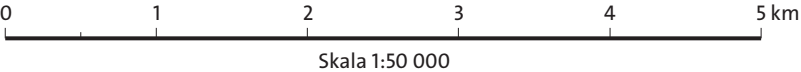
Referens till kartan: Söderholm, H., 2010: Grundvattenmagasinet Gävle, Bil. 2B.
Grundvattenmagasin, skala 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.
Reference to the map: Söderholm, H., 2010: Groundwater reservoir Gävle, Bil. 2B.
Groundwater reservoir, scale 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.

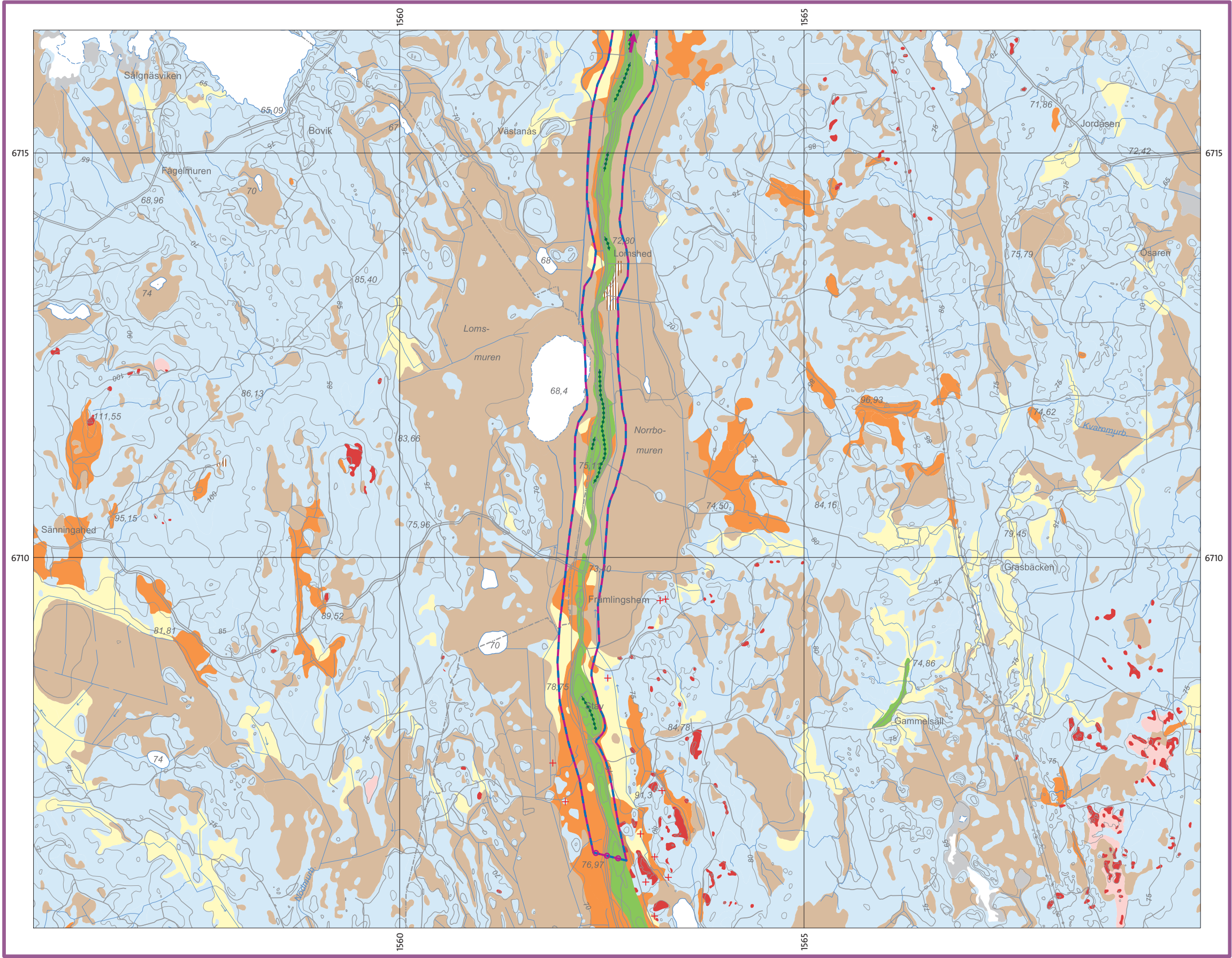
ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-018-1

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2010
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>





- ↗

Grundvattnets huvudrörelseriktning 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 tillrinningsområde
Boundary of catchment area
- · — ·

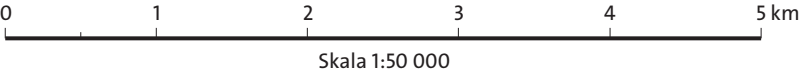
Krön på isälvsavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit
- +

Berg
Rock
- Organisk jordart
Peat and gyttja
- Lera-silt
Clay-silt
- Postglaciala sediment, sand-grus
Postglacial deposits, sand-gravel
- Isälvs sediment, sand-grus
Glaciofluvial sediments, sand-gravel
- Morän
Till
- Tunt jordtäck
Thin soil cover
- Berg
Bedrock
- Fyllningsmaterial
Artificial fill
- Övrigt material
Other

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

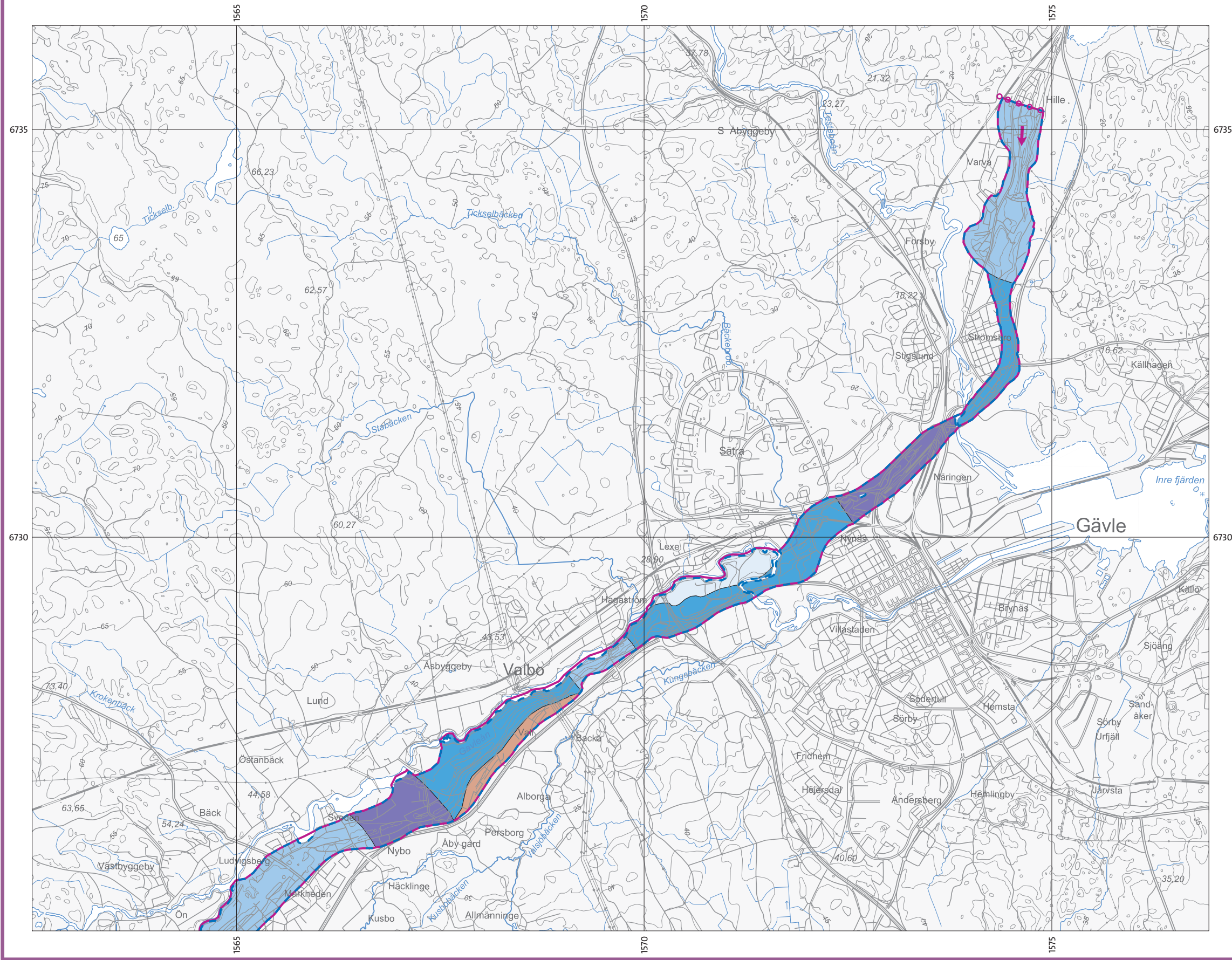
Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan
© Lantmäteriet, Ärende nr MS2009/08799

Referens till kartan: Söderholm, H., 2010: Grundvattenmagasinet Gävle, Bil. 2C.
Grundvattenmagasin, skala 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.
Reference to the map: Söderholm, H., 2010: Groundwater reservoir Gävle, Bil. 2C.
Groundwater reservoir, scale 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.



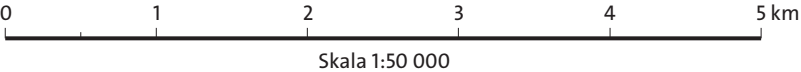


- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillränningsområde
Boundary of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



Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan
© Lantmäteriet. Ärend nr MS2009/08799

Referens till kartan: Söderholm, H., 2010: Grundvattenmagasinet Gävle, Bil. 3A.
Uttagsmöjligheter, skala 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.
Reference to the map: Söderholm, H., 2010: Groundwater reservoir Gävle, Bil. 3A.
Estimated exploitation potential, scale 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.

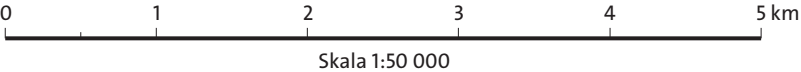


- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillränningsområde
Boundary of catchment area
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 1–5 l/s
Estimated 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
- Tätande lager på grundvattenmagasin
Soil strata with low permeability covering aquifer

Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan
© Lantmäteriet. Ärend nr MS2009/08799

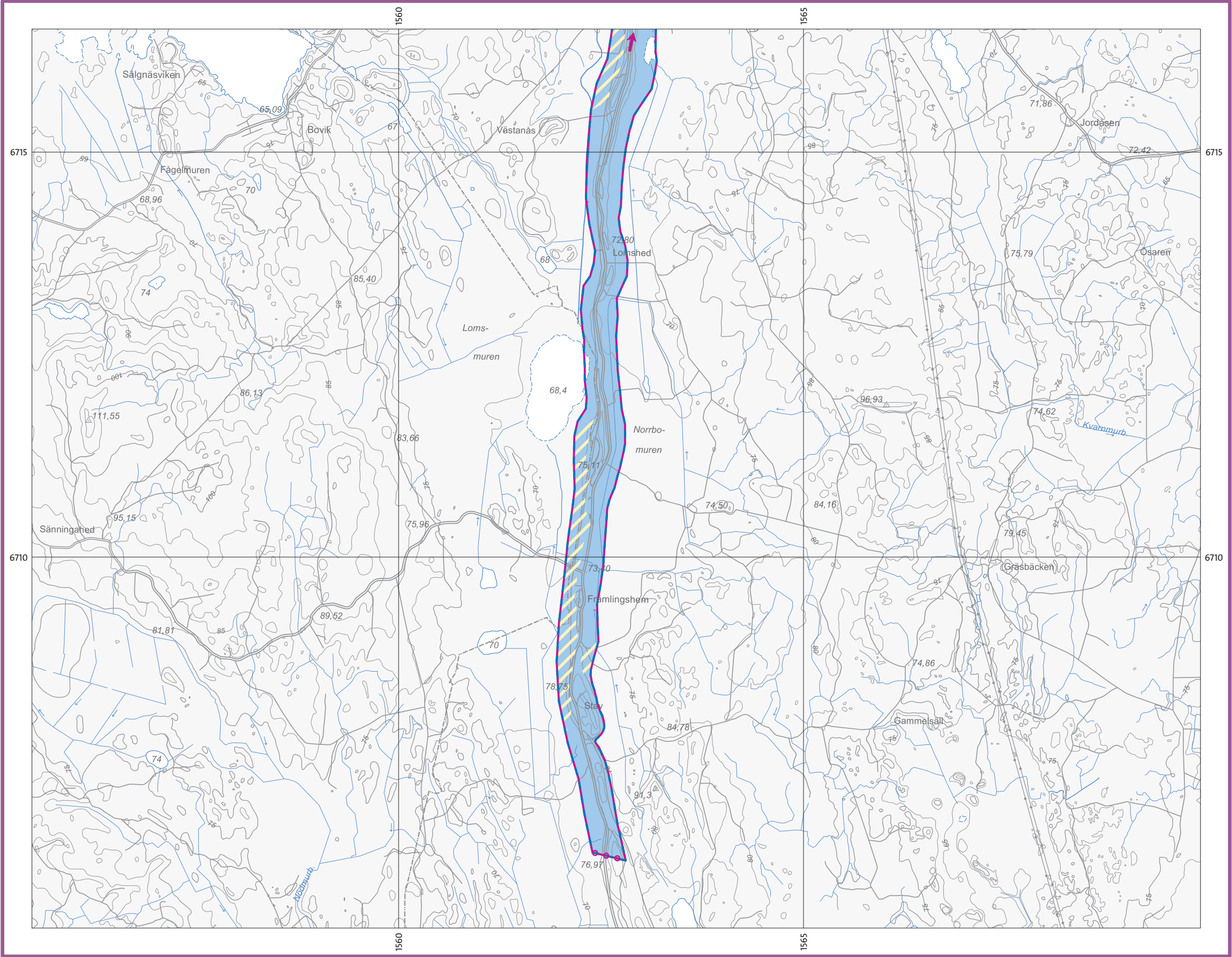
Referens till kartan: Söderholm, H., 2010: Grundvattenmagasinet Gävle, Bil. 3B.
Uttagsmöjligheter, skala 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.
Reference to the map: Söderholm, H., 2010: Groundwater reservoir Gävle, Bil. 3B.
Estimated exploitation potential, scale 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-018-1
© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2010
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



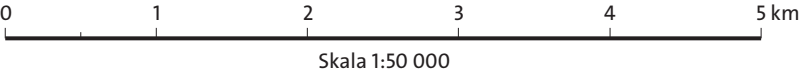


- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillränningsområde
Boundary of catchment area
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 5–25 l/s
Estimated 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. Ärende nr M52009/08799

Referens till kartan: Söderholm, H., 2010: Grundvattenmagasinet Gävle, Bil. 3C.
Uttagsmöjligheter, skala 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.
Reference to the map: Söderholm, H., 2010: Groundwater reservoir Gävle, Bil. 3C.
Estimated exploitation potential, scale 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.





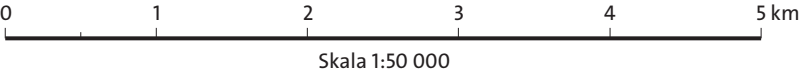
- Grundvattenmagasinet
Delineation of groundwater reservoir
- Primärt tillrinningsområde
Catchment area (primary)
- Tertiärt tillrinningsområde
Catchment area (tertiary)

För förklaring av tillrinningsområden se bilaga 6.

Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan
© Lantmäteriet. Ärende nr MS2009/08799

Referens till kartan: Söderholm, H., 2010: Grundvattenmagasinet Gävle, Bil. 4A.
Tillrinningsområden, skala 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.
Reference to the map: Söderholm, H., 2010: Groundwater reservoir Gävle, Bil. 4A.
Catchment areas, scale 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-018-1
© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2010
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



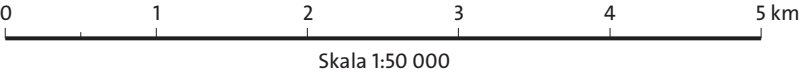
- Grundvattenmagasinet
Delineation of groundwater reservoir
- Primärt tillrinningsområde
Catchment area (primary)
- Tertiärt tillrinningsområde
Catchment area (tertiary)

För förklaring av tillrinningsområden se bilaga 6.

Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan
© Lantmäteriet. Ärend nr M52009/08799

Referens till kartan: Söderholm, H., 2010: Grundvattenmagasinet Gävle, Bil. 4B.
Tillrinningsområden, skala 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.
Reference to the map: Söderholm, H., 2010: Groundwater reservoir Gävle, Bil. 4B.
Catchment areas, scale 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-018-1
© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2010
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



- Grundvattenmagasinet
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. Ärende nr M52009/08799

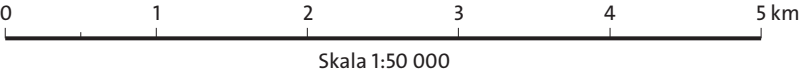
Referens till kartan: Söderholm, H., 2010: Grundvattenmagasinet Gävle, Bil. 4C.
Tillrinningsområden, skala 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.
Reference to the map: Söderholm, H., 2010: Groundwater reservoir Gävle, Bil. 4C.
Catchment areas, scale 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 281.

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-018-1

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2010
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

Beteckning: 203

Databas ID: MTK2006040713

X koordinat: 6726360, Y koordinat: 1566410

0–2 m	något grusig sand
2–4 m	blockig grusig sand
4–10 m	grusig sand
10–12 m	blockig grusig sand
12–14 m	sandigt grus
14–16 m	något sandigt grus
16–18 m	sandigt grus
18–19,5 m	grusig sand
19,5–19,6 m	block eller berg
avslut: block eller berg	

Beteckning: 206

Databas ID: MTK2006040716

X koordinat: 6726470, Y koordinat: 1566770

0–2 m	sandigt grus
2–4 m	grusig sand
4–5 m	siltig grusig sand
5–8 m	grusig sand
8–12 m	något grusig sand
12–14 m	sandigt grus
14–16 m	något sandigt grus
16–17 m	grus
17–18 m	grus
18–19 m	grus
19–20 m	grusig sand
20–22 m	grus
22–23 m	grus
23–25 m	grus
25–28 m	något sandigt grus
28–30 m	grus
30–34 m	sandigt grus
34–35 m	grus
35–36 m	grus
36–36,1 m	block eller berg
avslut: block eller berg	

Beteckning: 402

Databas ID: RSG2006030304

X koordinat: 6728800, Y koordinat: 1569940

0–10 m	grusig sand
10–12 m	grusig sand
12–13 m	sandig grusig grovsand
13–17 m	sandig grusig grovsand
17–18 m	grusig sand
18–20 m	grusig sand
20–21 m	grusig sand
21–22 m	grusig sand
22–23 m	något grusig sand
23–24 m	grusig sand
24–27 m	grusig sand
27–28 m	något grusig sand
28–30 m	grusig sand
30–32 m	sandigt grus
32–34 m	grusig sand
34–35 m	sandigt grus
35–36,2 m	grusig sand
avslut: uppgift saknas	

Beteckning: 7404

Databas ID: MTK2006040728

X koordinat: 6731340, Y koordinat: 1573750

0 –6,8 m	(siltigt) sandigt grus
6,8–9,8 m	grusig sand
9,8–11,8 m	sandigt stenigt grus
11,8–12,8 m	grusig sand
avslut: kan inte fortsätta	

Beteckning: 9503

Databas ID: MTK2006040788

X koordinat: 6721140, Y koordinat: 1564080

0–2 m	något fingrusig sand
2–3,3 m	sandigt grus
3,3–3,4 m	borrstop
avslut: kan inte fortsätta	

Beteckning: S 07154

Databas ID: RSG2008011704

X koordinat: 6716257, Y koordinat: 1562518

0–4,7 m	lera
4,7–5,8 m	stenig sand
avslut: block eller 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 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.

Primärt tillrinningsområde	Primärt tillrinningsområde till ett grundvattenmagasin är den del eller de delar av tillrinningsområdet där grundvattenmagasinet går i dagen och där hela eller den helt dominerande delen av den effektiva nederbörden tillförs grundvattenmagasinet.
Sekundärt tillrinningsområde	Sekundärt tillrinningsområde till ett grundvattenmagasin är de delar av tillrinningsområdet där grundvattenmagasinet inte går i dagen och varifrån hela eller den helt dominerande delen av den effektiva nederbörden bedöms tillföras magasinet.
Tertiärt tillrinningsområde	Del eller de delar av tillrinningsområdet till ett grundvattenmagasin varifrån endast en 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).