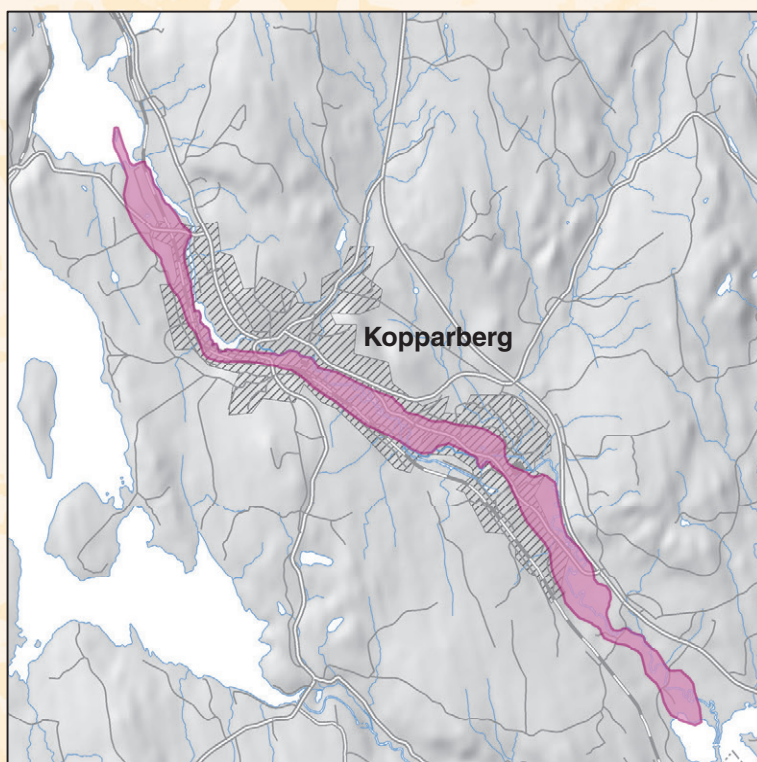


K 618

Grundvattenmagasinet Kopparberg

Sune Rurling & Mattias Gustafsson



SGU

Sveriges geologiska undersökning

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-441-7

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, 2018
Redaktörer: Åsa Gierup, SGU
Jeanette Bergman Weihed, Tellurit AB

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Kopparberg	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Bedömningsgrunder	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	5
Anslutande ytvattensystem	7
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	7
Uttagsmöjlighet	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 uttagsmöjligheter

Bilaga 4

Karta över tillrinningsområden

Bilaga 5

Exempel på lagerföljder

Bilaga 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Bilaga 7

Seismisk profil S1_83016_11

GRUNDVATTENMAGASINET KOPPARBERG

Författare: Sune Rurling & Mattias Gustafsson
Kommun: Ljusnarsberg
Län: Örebro
Vattendistrikt: Norra Östersjön
Databas-id: 250300014
Rapportdatum: 2017-04-24

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Kopparberg finns i den del av den s.k. Ställbergsåsen som ligger mellan Olovsjön i norr och Norrsjön (Sjöstuviken) i söder. Materialet i åsen utgörs i allmänhet av sand och grus, av god genomsläpplighet, som till stora delar täcks av finkorniga sediment. Sammantaget bedöms uttagsmöjligheterna ur hela magasinet, inklusive uppskattad inducering från Olovsjön och Garhytteån, uppgå till ca 100–125 l/s.

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 vattentäkt, krävs som regel kompletterande undersökningar.

Resultaten redovisas i kartform i bilagorna 1–4. SGUs undersökningar har utförts 2010 till 2012 inom ramen för projektet ”Grundvattenkartering – Norra Östersjöns vattendistrikt” (projekt-id: 83016). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst.

Bedömningsgrunder

Tidigare undersökningar

Flera grundvattenundersökningar i anslutning till kommunens vattenförsörjning har från 1960-talet och framåt utförts inom magasinet. Främst vid Kolartorp och Finnhyttan, belägna omkring två kilometer norr om Kopparbergs samhälle. En förteckning över ett urval av dessa återfinns efter referenslistan i slutet av rapporten. Området har tidigare kartlagts översiktligt av Pousette m.fl. (2000).

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

Kompletterande undersökningar

Följande fältundersökningar har utförts av SGU:

- En seismisk refraktionsmätning, S1_83016_11, längs en 460 m lång profil vid Övra Lövåsen tre kilometer söder om Bångbro (se bilaga 1 och 7). Mätningarna har visat djupet till bergytan och gett viss information om grundvattenytans läge och jordlagrens egenskaper.
- Grundvattenrör från tidigare undersökningar har inventerats och vattennivåer har registrerats.
- Jord-bergsondering (av konventionell typ) har utförts på 7 platser, alla inom grundvattenmagasinets södra hälft mellan Bångbro och Norrsjön. Rör (1”) sattes i 4 av dessa punkter för bestämning av grundvattenytans nivå.

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

Grunddata från fältundersökningarna har lagrats i SGUs databaser. 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

Grundvattenmagasinet Kopparberg finns i den del av den s.k. Ställbergsåsen som ligger mellan Olovsjön i norr och Norrsjön (Sjöstuviken) i söder. Det är beläget på mellan 170 och 95 m ö.h., är ca 12 km långt, i genomsnitt 300 m brett och har en area på knappt 4 km².

Inlandsisen avsmälte från området för ca 10 900 år sedan (Lundqvist 2002). Den högsta nivån i terrängen som har varit täckt av hav benämns högsta kustlinjen (HK). HK utgör den övre gränsen för vågornas påverkan i terrängen. Karteringsområdet är beläget under HK, som här ligger på mellan 175 och 180 m över nuvarande havsytta. HK är tydligt utbildad i form av bl.a. ett antal mindre s.k. HK-deltan i dalgången vid centralorten Kopparberg. Den nuvarande landhöjningen i denna del av landet är ca 5 mm per år.

Vid norra kanten av Norrsjön, där magasinet har sin södra ände, bildar Garhytteån ett finkornigt delta som täcker de grovkorniga sedimenten. Vidare norrut, i dalgången från Norrsjön och norrut, är de enda synliga tecknen på ett isälvsstråks sträckning några små kullar av grus som sticker upp genom de finkorniga sedimenten.

Först vid Bångbro återfinns ett antal kullar och ryggar av isälvsgrus. Borrhningar i området uppvisar mäktigheter på 15–25 m. Isälvsavlagringen fortsätter åt nordväst längs dalgångens västra sida som en terrass på ca 180 m ö.h., dvs. nära HK. Inne i samhället Kopparberg, norr om Backarna, finns en stor efterbehandlad täkt som visar att åsen försvinner ned under glaciala sediment bestående av grovsilt–finsand (Mikko 2010).

Vid Finnhyttan bildar återigen isälvsedimenten en ås som strax norr om denna plats planar ut i ett fält med sandiga, moiga sediment i markytan. Dessa ansluter åt väster mot en moränhöjd. I detta område förekommer också ett antal flygsandsdyner. Den primära, centrala delen av avlagringen består i huvudsak av sandig–grusig sand. Vid Olovssjöns sydligaste ände finns en rörborrning (Rb 0910) som uppvisar ett jorddjup på 40 m bestående av i huvudsak sand och grus (se bilaga 1 och 5). Åsen fortsätter med all sannolikhet ut i Olovsjön och vidare norrut. Ett par öar av sand i sjön indikerar detta.

Garhytteån, som löper i grundvattenmagasinets längdriktning, avrinner mot sydost.

De två vanligast förekommande bergarterna är metaryolit och metavulkanit, vilka tillhör bergartsgruppen ”sura vulkaniter” (Lundström 1985).

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Kopparberg består av en ca 12 km långsträckt åsakvifer längs Garhytteåns dalgång där grundvattnets huvudströmriktning är mot syd respektive sydost under opåverkade förhållanden. Magasinet avgränsas mot norr av Olovsjön och mot söder av Norrsjön. Höjdskillnaden mellan dessa två sjöar är ca 55 m. Isälvsedimenten, och därmed grundvattenmagasinet, fortsätter med stor sannolikhet ut i dessa två sjöar, men av praktiska skäl har magasinsavgränsningen skett en bit ut i sjöarna.

Sträckan Olovsjön–Åparken (ca 2 km)

Grundvattenströmningen är riktad från Olovsjön och söderut och har gradienter som varierar mellan 0,1 och 0,4 m per 100 m, där den största gradienten utbildats de första 600 metrarna mellan sjön och nuvarande vattentäkt där pumpning sker. En rörlig grundvattendelare torde uppstå någonstans mellan 500 och 600 m söder om vattentäkten.

Vid en provpumpning 1964 av brunn Rb 6309, belägen ca 125 m söder om väg 793, uttogs i medeltal 33 l/s samtidigt som det från den då använda ordinarie vattentäkten vid Åparken levererades 22 l/s till ledningsnätet. Provpumpningen pågick under ca 3,5 månad. Totalt uttogs alltså ca 55 l/s från magasinet, med en avsänkning på ca 3,5 m av en 8 m mättad zon. (VIAK 1966).

Gör man en beräkning på hur stor andel av den effektiva nederbörden som bildar grundvatten, och som tillförs denna del av magasinet, uppgår den till ca 15 l/s.

Sannolikt sker inducering i åsen från Olovsjön, men även från Garhytteån som också bedöms stå i förbindelse med åsen (Vägverket Konsult 2003). Särskilt under perioder med högt vattenstånd bedöms sjön ha betydelse för grundvattenbildningen till magasinet (VIAK 1966). Detta skulle innebära att större delen av grundvattenbildningen i detta område (ca 20–25 l/s) kommer från magasinets kontakt med Olovsjön och Arbogaån.

Sand- och grusmaktigheterna är i allmänhet mellan 20 och 30 m, varav den mättade zonen är mellan 8 och 20 m.

Sträckan Åparken–Sandbacken (ca 2 km)

Inom detta delområde är tätorten Kopparberg belägen och grundvattenmagasinet är därmed starkt påverkat från olika håll. Magasinet ansluter i sin helhet mot Garhytteån, vilket innebär att inducering från ån kan förekomma. Det finns viss information från två brunnsborrningar varav det i det ena fallet har angivits 35 m morän och i det andra 16 m lera och sand. För att med säkerhet kunna fastställa hur det förhåller sig måste ytterligare borrningar utföras. Uttagsmöjligheten i området bedöms till ca 5 l/s.

Området utgörs av ett s.k. tertiärt tillrinningsområde (se bilaga 6) och har en beräknad grundvattenbildning på drygt 2 l/s.

Sträckan Sandbacken–Dalskogen (ca 3,5 km)

Här går det mer vattengenomsläppliga sandiga och grusiga åsmaterialet återigen i dagen, främst längs sydvästslutningen av dalgången. Jorddjupen varierar här mellan 10 och 20 m och den mättade zonen är 3 till 10 m mäktig. Uppmätta grundvattennivåer visar att nivåerna faller med ca 35 m mellan Sandbacken och Dalskogen varav de sista 1000 m med hela 30 m. Ett s.k. stalp (grundvattenfall) har utbildats här. Den mättade zonen uppgår till ca 3–5 m söder om stalpet.

Då den mättade zonen inte är så stor bedöms uttagsmöjligheterna, trots att den beräknade grundvattenbildningen är nästan 50 l/s, hamna i intervallet 5–25 l/s.

Sträckan Dalskogen–Sjöstuviken (ca 3,7 km)

Längs denna sträcka täcks stora delar av grundvattenmagasinet av 5–15 m finkorniga sediment. Längst nere i söder, de sista 500 m ned mot Norrsjön, finns grovkorniga isälvssediment med en vattenmättad zon på ca 15 m. Grundvattennivåerna faller från +110,1 m ö.h. vid R11089 till +95,8 m ö.h. vid R11085 (för läge på rören, se bilaga 1). Norrsjöns vattenyta, belägen ca 350 m söder om R11085, hade samma nivå som grundvattennivån i R11085. Det grovkorniga och mer vattengenomsläppliga materialet förekommer oftast på sydvästra sidan av Garhytteån. I området har även den seismiska profilen S1_83016_11 mätts, se bilaga 1 och 7.

Uttagsmöjligheten i denna del bedöms uppgå till mellan 30 och 50 l/s.

Anslutande ytvattensystem

Olovsjön, Arbogaån, Garhytteån och Norrsjön är de större anslutande ytvattensystem som beroende av vattenståndsvariationerna i dessa stundtals bedöms stå i kontakt med magasinet.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

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

Nybildning av grundvatten genom markinfiltration är beroende av jordartstyp, topografi, markförhållanden samt grundvattennivåer. Grundvattnet bildas genom i huvudsak nederbördsinfiltration över områden där grovsedimenten går i dagen. Sådana förhållanden finns bl.a. kring Finnhyttan, där den kommunala vattentäkten är belägen samt i Bångbroområdet. Även strandbotteninfiltration från Olovsjön och Norrsjön samt inducering från Garhytteån bedöms ha stor betydelse för grundvattenbildningen. Inom andra delar av magasinet avrinner nettonederbörden, huvudsakligen genom yt- och täckdiken, mot Garhytteån.

Man kan anta att en stor del av den tillgängliga nederbörden passerar sekundära grundvattenmagasin längs dalsidorna innan det tillförs det egentliga magasinet. En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildning som tillförs magasinet från tillrinningsområdena redovisas i tabell 1.

Uttagsmöjlighet

Den i tabell 1 redovisade uttagsmöjligheten 100–125 l/s är en grov uppskattning av hur mycket grundvatten som långsiktigt bör kunna utvinnas från hela magasinet. I detta fall från förslagsvis fyra delområden, som benämns *Olovsjön–Åparken*, *Åparken–Sandbacken*, *Sandbacken–Dalskogen* och *Dalskogen–Sjöstuviken*, och med ett rimligt antal standardmässiga brunnskonstruktioner fördelade på lämpliga platser inom vart och ett av dessa delområden.

Möjlighet till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från ytvattensystem har beaktats.

Grundvattnets användning

Enligt Ljusnarsbergs kommuns inmatade uppgifter i Vattentäcksarkivet (SGU 2018) är ca 3 800 personer anslutna till vattentäkten i Finnhyttan. Det levererades ca 20 l/s (1 680 m³) i medeltal för ett dygn under år 2017. Vattentäkten betjänar i huvudsak invånarna i Kopparberg–Bångbroområdet och ett större bryggeri. Inga andra kända större uttag görs i någon del av grundvattenmagasinet Kopparberg.

Vattentäkten vid Finnhyttan har ett tillstånd från vattendomstolen i Stockholm (VA 5/1975) daterat 25 september 1975 där Ljusnarsbergs kommun ges ”lagligförklaring av brunnarna A, B och D på fastigheterna Finnhyttan Norra 1:14 och stadsägan nr 500 A och nuvarande uttag ur brunnarna A och B om

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd*	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	1,8	467 mm/år, 14,8 l/s per km ²	27
Sekundärt tillrinningsområde	4,2	397 mm/år, 12,6 l/s per km ²	53
Tertiärt tillrinningsområde	14,5	377 mm/år, 12,0 l/s per km ²	17**
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	100–125 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 mellan 10 och 20 % av effektiv nederbörd infiltrerar i magasinet. Hur mycket som infiltrerar varierar mellan magasinets olika tertiära tillrinningsområden.

*** Inkl. uppskattad inducering från Olovsjön, Norrsjön och Garhytteån.

1650 m³/dygn (19 l/s) i genomsnitt för år, dock högst 2 400 m³ under ett och samma dygn (28 l/s) och tillstånd att ur brunnarna A och B få utta 3 300 m³/dygn (38 l/s) i genomsnitt för år, dock högst 5 600 m³ (65 l/s) under ett och samma dygn, även som vid behov från brunnen D utta intill 200 m³/dygn (2,3 l/s) för bortledning till Arbogaån m.m.” Det äldre tillståndet från 1975 omförhandlades 1998 (VA 54/98) i vattendomstolen, Stockholm. Det modifierade tillståndet medger ett tillstånd om uttag av 40 l/s i medeltal för ett och samma dygn samt 65 l/s för maxdygn (Stockholms tingsrätt 1998).

Vattentäkten har ett vattenskyddsområde från år 2000 (Länsstyrelsen i Örebro län 2000).

Grundvattnets kvalitet

Utförda undersökningar i Finnhyttanområdet visar att grundvattnets naturliga kvalitet allmänt var mycket god, fränsett ledningsangripande egenskaper (VIAK 1966).

Cirka 500 m söderut, i höjd med Vintersvik, utfördes 1973 bl.a. tungmetallanalyser på vatten från rör och Garhytteån. Analysresultaten visar att samtliga undersökta metaller utom kadmium förekommer i större utsträckning än normalt, förmodligen beroende av närheten till soptippen (Konsult 1973). Dessa förhållanden har inte med säkerhet klarlagts beroende på att det saknats bakgrundsvärden att jämföra med (SGU 1973). Senare provtagningar i befintliga grundvattenrör (Rb 6301, Rb 7309) belägna 150–250 m nordost om soptippen visar ett ”normalt” vatten (VBB VIAK 1992).

Ett förslag till plats för reservvattentäkt, ca 300 m norr om den nu befintliga vattentäkten vid Finnhyttan, var inte genomförbart eftersom järnhalterna där bedömdes vara alldeles för höga, ca 3 mg/l (Midvatten 2008).

I övriga delar av magasinet finns inga av SGU kända grundvattenprovtagningar utförda.

Riskområden

Vid Vintersvik (se ovan), ca 900 m söder om nuvarande läge för vattentäkten Finnhyttan, finns ett hushålls- och industriavfallsupplag som användes fram till 1977. Det är beläget ca 400 m väster om Garhytteån, och utanför nu gällande skyddsområde. Upplaget är underlagrat av sand, främst flygsand, och morän i dess västra kant. Grundvattnets hydrauliska gradient är vid ostörda förhållanden riktad mot sydost och Garhytteån. Grundvattenströmningen är inte känd i detalj närmast upplaget under rådande uttag.

Vid Dalskogen har hushålls- och industriavfall dumpats mellan åren 1928 och 1976. Det är restprodukter från metallframställning och bearbetning. Delar av avfallet brändes. Upplaget ligger delvis inom aktuellt grundvattenmagasin och i direkt anslutning till Garhytteån.

Ett rör nedsatt i upplagets sydöstra utkant, visade tre meter sopor med stopp i block eller berg. Röret var torrt. Vidare är hela dalgången mot Garhytteån fylld av gamla slagghögar, läckage från dessa till Garhytteån styrs i huvudsak av åns vattenföring och fluktuationer. I Garhytteån har provtagning av bäckvattenväxter utförts. Resultaten visar ”stark” till ”mycket stark” påverkan av metaller (VBB VIAK 1992).

Referenser

- K-Konsult, 1973: Kopparbergs vattenförsörjning. Redogörelse för kompletterande geohydrologiska undersökningar vid Finnhyttan. Örebro 1973-10-23. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 3346. 12 s.
- Lundström, I., 1985: Beskrivning till berggrundskartan Lindesberg NV. *Sveriges geologiska undersökning Af140*, 131 s.
- Lundqvist, J., 2002: Weichselidens huvudfas. I C. Fredén (red.): *Berg och jord*. Sveriges nationalatlas, tredje upplagan, 124–135.
- Länsstyrelsen Örebro län, 2000: Länsstyrelsens i Örebro län beslut om vattenskyddsområde och föreskrifter för skydd av grundvattentillgången vid Ljusnarsbergs kommuns vattentäkt i Finnhyttan. Dia-

- renummer: 247-04583-98. Örebro 2000-10-24. Länsstyrelsen Örebro län. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9269. 13 s.
- Midvatten, 2008: Bergslagens kommunalteknik. Kopparbergs vattenförsörjning – Informationsmaterial inför myndighetssamråd. Borlänge 2008-12-15. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9275. 5 s.
- Mikko, H., 2010: Beskrivning till jordartskartan 11F Lindesberg NV. *Sveriges geologiska undersökning K 239*, 12 s.
- Pousette, J., Müllern, C.-F., Rurling, S., & Thunholm, B. 2000: Beskrivning till kartan över grundvattnet i Örebro län, Skala 1:250 000. *Sveriges geologiska undersökning Ah 20*, 57 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.
- SGU, 1973: Ang vattenförsörjningen i Kopparberg, Ljusnarsbergs kommun. Dnr 381/73. Stockholm 1973-12-12. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 3250. 3 s.
- SGU, 2018: Vattentäcksarkivet. Ljusnarsbergs kommun, Finnhyttan. 2018-11-30.
- Stockholms tingsrätt, avd 9 Vattendomstolen, 1998: Lagligförklaring av grundvattentäkt mm samt tillstånd till bortledning av grundvatten i Ljusnarsbergs kommun, Örebro län. Målnummer VA54/98. Stockholm 1998-11-18. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9270. 7 s.
- VBB VIAK, 1992: Påverkan på grund- och ytvatten från äldre avfallsupplag i Örebro län. 1992-12. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 7996. 32 s.
- VIAK, 1966: Vattenförsörjning Kopparberg – Bångbro. Redogörelse för grundvattenundersökningar. Uppdragsnummer 32.4489. Stockholm 1966-09-20. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 6349. 7 s.
- Vägverket Konsult, 2003: Utredning av grundvattenskydd vid Finnhyttans vattentäkt, väg 793 VMN 10 946. Teknisk PM grundvattenskydd. Borlänge 2003-11-26. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9253. 13 s.

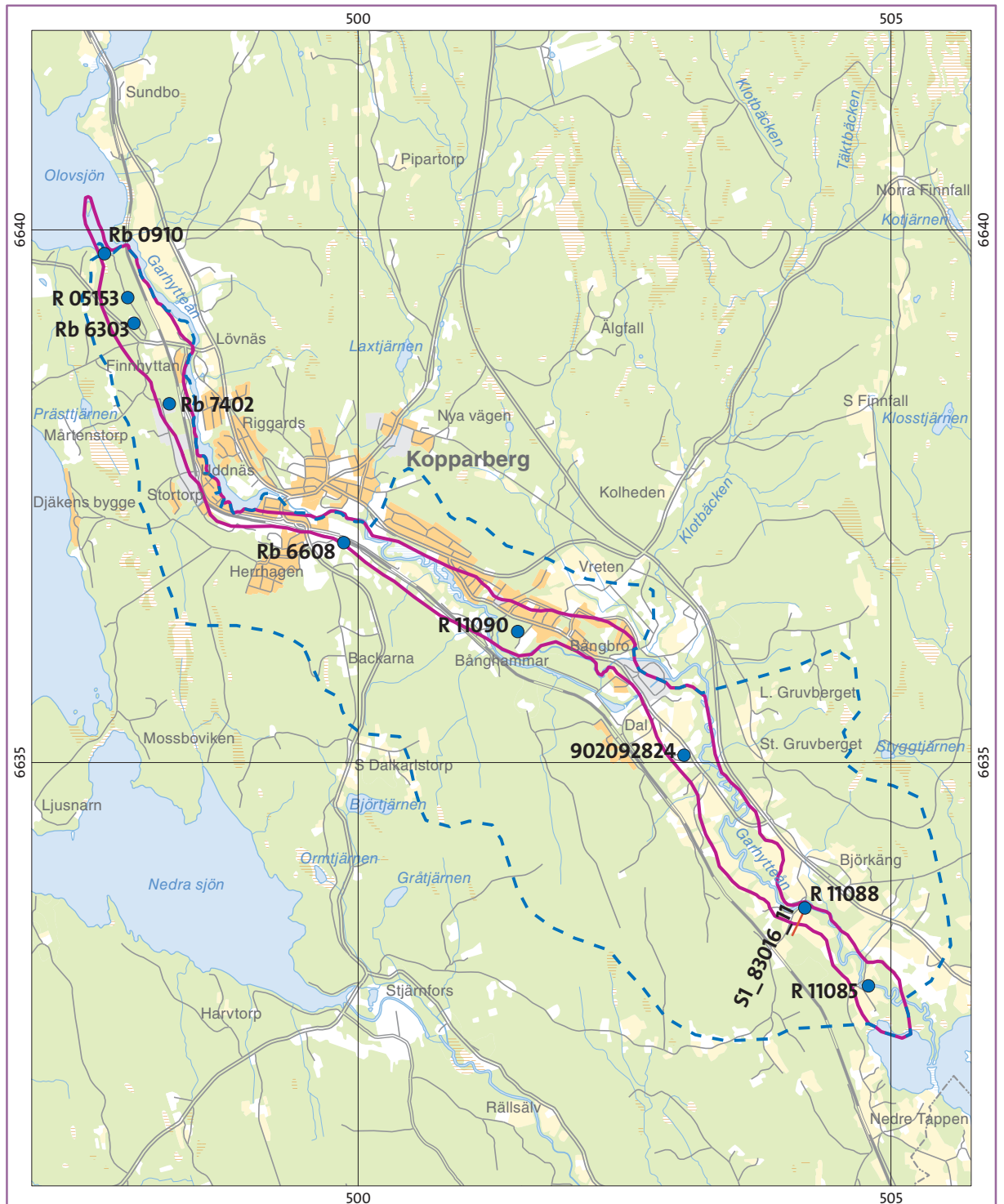
Förteckning över utredningar

- Akva Terra, 1988: Kopparbergs kommun. AKV oljeskada. Örebro 1988-07-14. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 3393. 1 s.
- Länsstyrelsen Örebro län, 1998: Ansökan om prövning av lagligheten av Ljusnarsbergs kommuns grundvattentäkt på Stortorp 1:1. Diarenummer 247-06033-98. Örebro 1998-09-24. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9268. 2 s.
- SGU, 1992: Hydrogeologisk bedömning av Skärets soptipp samt risker för förorening av grundvattenområde invid den kommunala vattentäkten vid Finnhyttan. Diarenummer 08-502/92. Uppsala 1992-06. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 8737. 5 s.
- VA-projekt AB, 1998: Ljusnarsbergs kommun. Ansökan om tillstånd till uttag av grundvatten inom fastigheten Stortorp 1:1. Örebro 1998-06-24. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9255. 4 s.
- VIAK AB, 1967: Ljusnarsbergs köping, Kopparberg – Bångbro. Grundvattentäkt vid Finnhyttan. Förslag till skyddsbestämmelser. Uppdragsnummer 32.4489-6. Örebro 1967-01-18. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 6350. 3 s.
- VIAK AB 1967: Beskrivning över planering av grustäkt inom Lund i Kopparberg. Örebro 1967-03-20. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 8900. 5 s.
- VIAK AB 1974: Kopparberg – Bångbro. Program för utförande av rörbrunn vid Rb 7402. Uppdragsnummer 32-5174. Stockholm 1974-05-13. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 6385. 5 s.
- VIAK AB, 1980: Kopparberg vattenförsörjning. Förslag till åtgärder för borttagande av mangan ur

- grundvattnet. Uppdragsnummer: 5211.5762. Örebro 1980-11-18. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 519. 4 s.
- VIKAB, 1982: Ljusnarsbergs kommun. Kopparberg. PM för utförande av rörbrunnar. Uppdragsnummer 5211-5762. Göteborg 1982-01-12. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 6383. 5 s.
- Vägverket Konsult, 2003: Objekt 10 946. Utredning av grundvattenskydd vid Finnhyttans vattentäkt, väg 793 Miljökonsekvensbeskrivning vägåtgärder. Borlänge 2003-11-27. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9254. 14 s.
- Vägverket Konsult, 2005: Informationsmaterial för 12:6-samråd enligt miljöbalken. Planerade åtgärder för grundvattenskydd vid Finnhyttans vattentäkt, Ljusnarsbergs kommun. 2005-09-05. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9271. 5 s.

BILAGA 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet

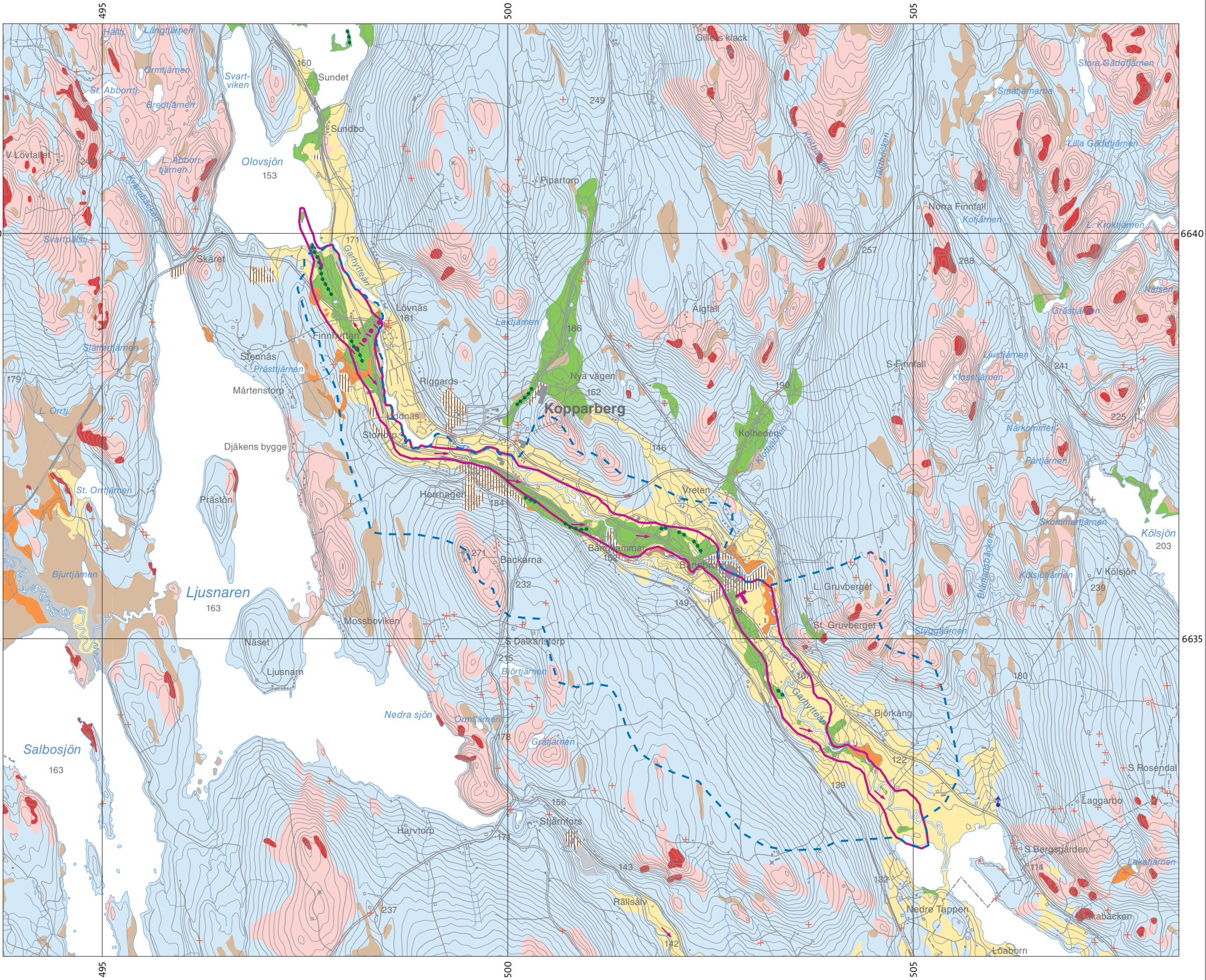


- Lagerföljdsinformation finns (bilaga 5)
Stratigraphic information is available (appendix 5)
- Seismikprofil
Seismic investigation
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- - - Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area

0 1000 2000 m

- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Stalp, grundvattenflöde med brant gradient
Precipice, groundwater flow with steep gradient
- Källa
Spring
- Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet's 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.

Referens till kartan: Rurling, S. & Gustafsson, M., 2018: Grundvattenmagasinet Kopparberg, bilaga 2. Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 618.
Reference to the map: Rurling, S. & Gustafsson, M., 2018: Groundwater reservoir Kopparberg, bilaga 2. Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 618.

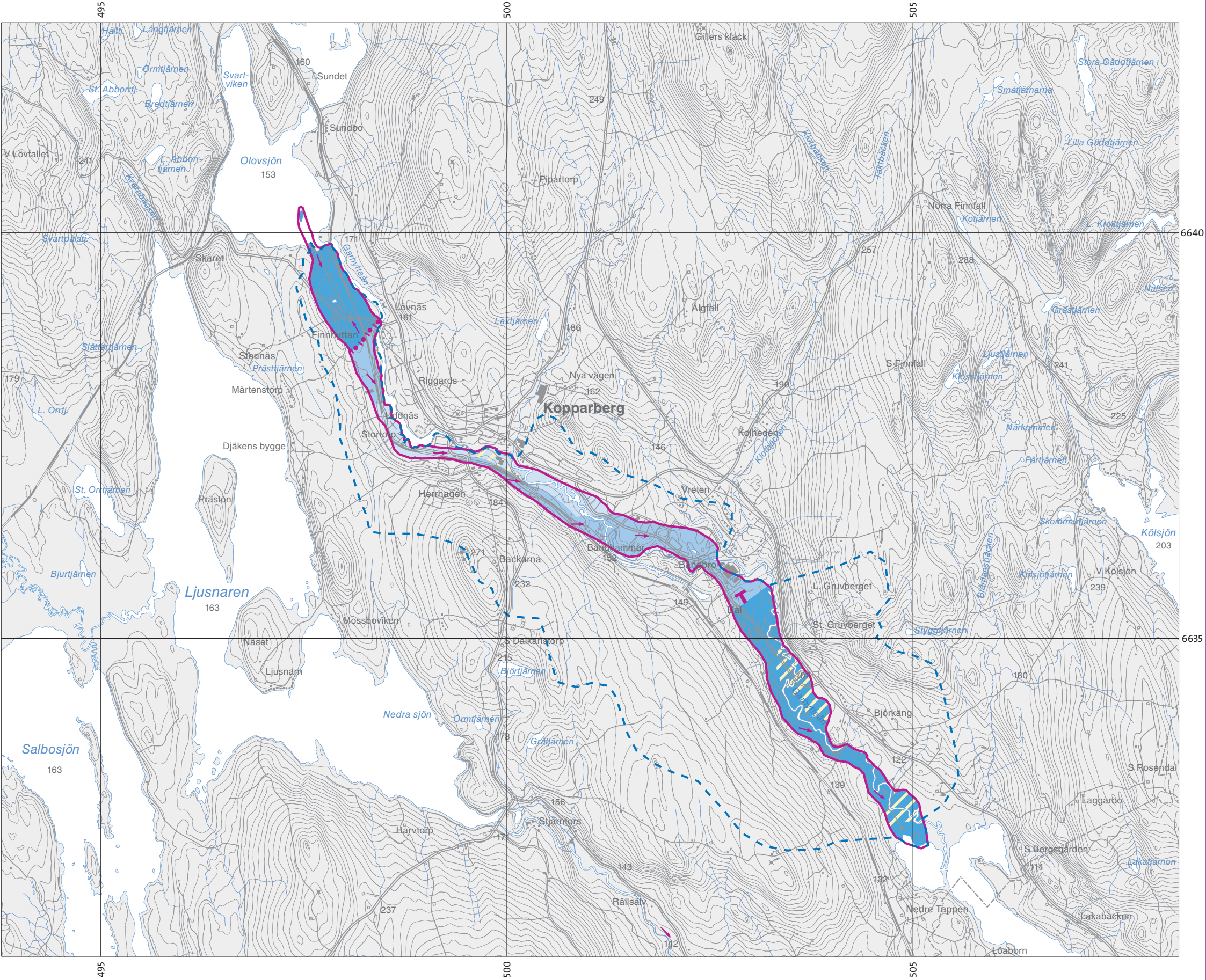
ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-441-7

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2018
Medgivande behövs från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivande av denna kartan. 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
- Stalp, grundvattenflöde med brant gradient
Precipice, groundwater flow with steep gradient
- Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillrinningsområde
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
- Tätande lager på grundvattenmagasin
Soil strata with low permeability covering aquifer



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

Referens till kartan: Rurling, S. & Gustafsson, M., 2018: Grundvattenmagasinet Kopparberg, bilaga 3. Bedömda uttagsmöjligheter, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 618.
Reference to the map: Rurling, S. & Gustafsson, M., 2018: Groundwater reservoir Kopparberg, bilaga 3. Estimated exploitation potential, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 618.

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-441-7

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2018
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.

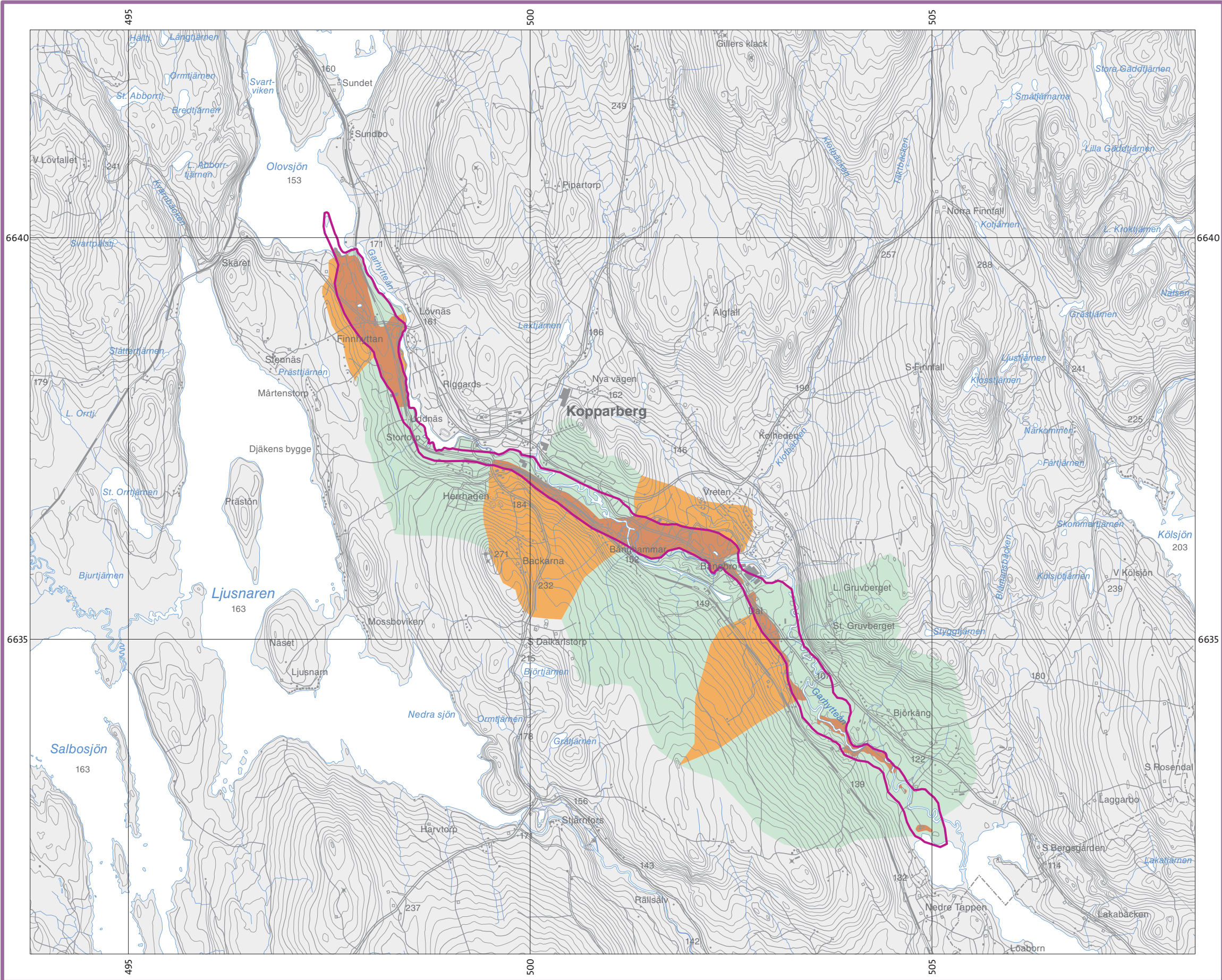
Huvudkontor/Head Office:
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0) 18 17 90 00
Fax: +46(0) 18 17 92 10
E-post: sgu@sgu.se
URL: <http://www.sgu.se>





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

För förklaring av tillrinningsområden se bilaga 6.



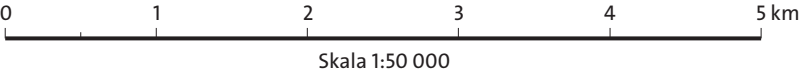
Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.

Referens till kartan: Rurling, S. & Gustafsson, M., 2018: Grundvattenmagasinet Kopparberg, bilaga 4. Tillrinningsområden, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 618.
Reference to the map: Rurling, S. & Gustafsson, M., 2018: Groundwater reservoir Kopparberg, bilaga 4. Catchment areas, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 618.

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-441-7

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2018
Medgivande behövs från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivande av denna kartan. 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 anges i SWEREF 99 TM.

Namn: Rb 6303

Utförare: VIAK

Databas-id: HSM2010030305

Typ: Spets

Koordinater: N 6 639 122, E 497 898

0–19,8 m grus, sand, mo

Stopp mot block eller berg.

Kommentar: Med mo avses finsand–silt.

Namn: Rb 6608

Utförare: VIAK

Databas-id: HSM2010032408

Typ: Spets

Koordinater: N 6 637 064, E 499 867

0–6,0 m grusig sand

6,0–9,0 m sand

9,0–12,0 m grusig sand

12,0–22,7 m sandigt stenigt grus

Stopp mot block eller berg.

Namn: Rb 7402

Utförare: VIAK

Databas-id: HSM2010030901

Typ: Spets

Koordinater: N 6 638 367, E 498 230

0–3,0 m silt

3,0–9,0 m finsand

9,0–12,0 m mellansand

12,0–17,0 m finsand

17,0–19,0 m mellansand

19,0–19,5 m fingrus

19,5–21,5 m finsand

Stopp mot block eller berg.

Namn: R 05153

Utförare: SGU

Databas-id: RSG2005120804

Typ: Spets

Koordinater: N 6 639 363, E 497 839

0–15 m mellansand

15–17 m grovsand

17–19 m mellansand

19–20 m finsand

20–22 m grovsand

Stopp mot block eller berg.

Namn: Rb 0910

Utförare: Midvatten

Databas-id: ELM2011090805

Typ: Spets

Koordinater: N 6 639 776, E 497 620

0–16 m grusig sand

16–18 m sandigt grus

18–26 m grusig sand

26–30 m sandigt grus

30–32 m grusig sand

32–34 m sandigt grus

34–40,3 m grusig sand–morän

Stopp mot block eller berg.

Namn: R 11085

Utförare: SGU

Databas-id: RSG2011110201

Typ: Spets

Koordinater: N 6 632 903, E 504 791

0–2,0 m svämsediment

2,0–7,5 m lera

7,5–16,0 m stenig grusig sand

16,0–20,8 m morän

Stopp mot block eller berg.

Namn: R11088

Utförare: SGU

Databas-id: RSG2011110204

Typ: Spets

Koordinater: N 6 633 636, E 504 193

0–7,3 m stenig grusig sand

Stopp i block eller berg.

Namn: R11090

Utförare: SGU

Databas-id: RSG2011110206

Typ: Spets

Koordinater: N 6 636 229, E 501 499

0–7,5 m stenig grusig sand

7,5–10,0 m sand

10,0–11,2 m morän

Stopp mot block eller berg.

Namn: 902092824

Utförare: Magnusson & Pettersson Brunns-
borrning

Databas-id: 902092824

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 635 068, E 503 059

0–3 m jord

3–29 m grus

29–111 m berg

Kommentar: Angivna koordinater kommer
från SGUs brunnsarkiv. Läget kan variera
±100 m.

BILAGA 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Tillrinningsområde

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

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

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

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

BILAGA 7

Seismisk profil S1_83016_11

