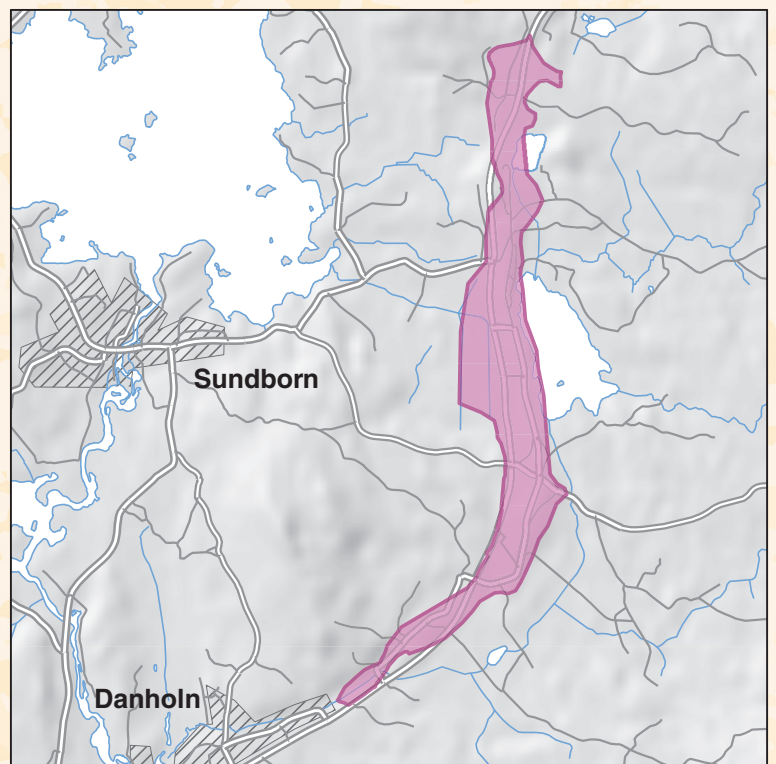


Grundvattenmagasinet Karlsbyheden

Josef Källgården, Per-Arne Rytta, Henrik Mikko & Emil Vikberg



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-389-2

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 Karlsbyheden	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Bedömningsgrunder	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	5
Anslutande ytvattensystem	6
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	6
Uttagmöjlighet	6
Användande	6
Grundvattnets kvalitet	6
Referenser	7
Förteckning över utredningar	7

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

GRUNDVATTENMAGASINET KARLSBYHEDEN

Författare: Josef Källgården, Per-Arne Rytter, Henrik Mikko & Emil Vikberg
Kommun: Falun
Län: Dalarna
Vattendistrikt: Bottenhavet
Databas-id: 250200016
Rapportdatum: 2015-12-15

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Karlsbyheden är en del av Svärdsjöåsen och sträcker sig från Blixbo i söder till Rupstjärn i norr. Magasinet avgränsas i norr av en rörlig vattendelare mot grundvattenmagasinet Bengtsheden-Svärdsjö och i söder genom en förmodad torr del av Svärdsjöåsen. Den sammanlagda uttagmöjligheten i magasinet bedöms uppgå till åtminstone 30 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 vattentäkter, krävs som regel kompletterande undersökningar. Resultaten redovisas i kartform i bilagorna 1–5. Undersökningarna har utförts 2009 och 2015 inom ramen för projektet ”Grundvattenkartering – Bottenhavets vattendistrikt” (projekt-id: 83017). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst.

Bedömningsgrunder

Tidigare undersökningar

Befintlig topografisk, geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och databaser har sammanställts och värderats. Det har sedan 1960-talet genomförts ett antal utredningar inom grundvattenmagasinet med syfte att hitta nya lägen för vattentäkt.

För området vid Rupstjärn finns en utredning från 2004 (Midvatten 2004) som undersökte möjligheterna att anlägga en grundvattentäkt i grundvattenmagasinet. På 1960-talet utfördes en översiktlig grundvattenundersökning (VIAK AB 1968) med bland annat rördrivningar och nivåmätningar fördelade över delar av grundvattenmagasinet från Rupstjärn till Blixbo. Därefter utfördes en utredning (VIAK AB 1970) med provpumpning för att etablera en kommunal grundvattentäkt vid Blixbo. På grund av något förhöjda nitrathalter utfördes på 2000-talet kompletterande grundvattenundersökningar (Midvatten 2004 och 2005) dels i anslutning till vattentäkten vid Blixbo, men också i norra delarna av grundvattenmagasinet.

Från ovan nämnda utredningar har ett 15-tal olika rördrivningar med lagerföljder och uppmätta grundvattennivåer lagrats i SGUs databas för grundvattenparametrar. Från Brunnsarkivet finns ett 20-tal brunnar med information om jordlagrens mäktighet inom magasinet. Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och databaser (bl.a. SGUs Brunnsarkiv och Källarkiv), har sammanställts och värderats. Ett urval av lagerföljdsuppgifter från olika utredningar har lagrats i SGUs databaser. 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 jordartsdata som grund. I den hydrogeologiska databasen ingår bl.a. data om tillrinningsområde, grundvattenbildning, vattendelare, strömningsriktningar och andra hydrauliska parametrar samt en bedömning av uttagmöjligheterna 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

Den norra delen av grundvattenmagasinet Karlsbyheden utgörs av en relativt högt belägen del av Svärdsjöåsen, inom detta område utgörs isälvsavlagringen huvudsakligen av en flack avlagring. Norr om den rörliga vattendelaren har de centrala delarna använts som grustäkt.

Vid byn Rupstjärn övergår den flacka sandavlagringen till en ås som till stora delar har använts för täkt, väster om sjön Rupstjärnen har man brutit ned till underliggande berg vilket begränsar åsens utbredning i väst. Söderut från Rupstjärnen ned till Blixbo vidgar sig dalgången och där löper åsen centralt och är omgiven av utbredda siltiga leror med vissa uppstickande moränholmar. Åsen är mycket markerad längs västra sidan av Hedkarlsjön där den södra delen har använts för grustäkt. Denna del av åsen tycks bestå av ett något grövre, stenigt sandigt grusigt material. Åsen övergår sedan söderut till en sandig flack avlagring runt Karlsbyhedens bandyplan varefter den återigen bildar en ås förbi Blixbo. Söder om Blixbo smalnar dalgången av och magasinet begränsas här i sidled av berg och morän. Hela grundvattenmagasinet ligger under högsta kustlinjen.

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Karlsbyheden avgränsas i norr mot grundvattenmagasinet Bengtsheden-Svärdsjö. Gränsen mellan magasinen utgörs av en rörlig vattendelare söder om grustäkten mellan Rupstjärn och Hedsveden. Bedömningen baseras främst på de borrningar och grundvattennivåmätningar som är genomförda i området samt ytvattendragens dränering.

Vid sjön Rupstjärnen är det möjligt att ett irreversibelt grundvattenflöde, s.k. stalp, kan ske över ett bedömt högt berggrundsläge. Vid Kårtäkt kan det finnas ett ytterligare stalp, men osäkerheten kring detta är stor. Mätningar av grundvattennivåer från 1967 vid Hedkarlsjön och från 2004 vid Rupstjärn tyder på att grundvattennivån faller relativt kraftigt på en kort sträcka (Midvatten 2004). Grundvattenflödet i magasinet är vid ostörda förhållanden riktat söderut, från Rupstjärn ned mot Blixbo.

Den naturliga grundvattenbildningen till detta grundvattenmagasin bedöms i huvudsak bestå av den nederbörd som faller på avlagringen. I de norra delarna av grundvattenmagasinet Karlsbyheden vid Rupstjärn är uttagsmöjligheterna begränsade, främst på grund av begränsad grundvattenbildning men också på grund av lägre genomsläpplighet i anslutning till Rupstjärnen.

Uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinet bedöms vara små eller måttliga med undantag av ett avsnitt vid Hedkarlsjön samt vid den tidigare kommunala vattentäkten vid Blixbo. Där grundvattenmagasinet löper längs med Hedkarlsjöns västra strand bedöms uttagsmöjligheterna vara något större på grund av möjligheten till inducerad infiltration från sjön. Väster om åsen läcker grundvatten ut i ett par källflöden, Dalkarlskällan och Tofta brunn. Källan vid Tofta brunn täcktes över i samband med breddning av länsvägen och numera kan källan endast skönjas som ett litet utflöde i diket längs länsvägen.

Vid Blixbo fanns tidigare en kommunal vattentäkt och uttagsmöjligheterna i detta avsnitt bedöms överstiga 5 l/s.

Bedömningen av grundvattenmagasinets södra avgränsning bygger främst på topografisk information och fältobservationer av jordartsförhållanden. Fältrekognosceringar, uppgifter från brunnsbörningar och tidigare utredningar indikerar att isälvs materialet inte är sammanhängande i botten av den smala dalgången omedelbart sydväst om magasinens gräns. Däremot finns isälvs material avlagrat på södra sidan dalgången men är så högt belägen att detta isälvs material torde vara torrlagt. Grundvattenmagasinets södra avgränsning har därför lagts där det bedöms att kvarvarande isälvs material är avlagrat ovan grundvattenytan. Magasinet ansluter till grundvattenmagasinet Hosjö-Danholn i sydväst genom en förmodad torrlagd del av Svärdsjöåsen.

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Dominerande jordtyp	Bedömt vattenflöde till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	1,8	Grovjord	21,6
Sekundärt tillrinningsområde	0,06	Grovjord	0,5
Tertiärt tillrinningsområde*	9,5	Moränområden	8,3
<hr/>			
Grundvattenbildning, grovjord (sand, grus)**	314 mm/år (10 l/s per km ²)		
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	30,4 l/s		

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

** 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.

Anslutande ytvattensystem

Rupstjärnen bedöms vara isolerad från grundvattenmagasinet genom tätande jordlager. En del av grundvattenflödet dräneras genom källflöden vid Tofta brunn och Dalkarlskällan. Det bedöms vara möjligt att få förstärkt grundvattenbildning genom inducerad infiltration från Hedkarlsjön. Det är även möjligt att det sker ett visst utläckage från grundvattenmagasinet till Skägghedbäcken där bäcken rinner in i magasinet.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Magasinet tillförs vatten i huvudsak från den nederbörd som faller på avlagringen. Ett visst tillflöde kan ske från omgivande moränmark och anslutande vattendrag. Vattendragen bedöms dock till stor del vara isolerade från magasinet genom tätande jordlager 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, sekundärt och tertiärt tillrinningsområde enligt principer som framgår av bilaga 6.

En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinet från de primära, sekundära och tertiära tillrinningsområdena redovisas i tabell 1.

Uttagsmöjlighet

Ett uttag på drygt 30 l/s bedöms vara möjligt ur grundvattenmagasinet Karlsbyheden, fördelat på ett rimligt antal brunnar inom magasinets utbredning. Uppskattningen baseras på bedömd genomsläpplighet (från uppgifter om jordlagerföljder) och uppskattad grundvattenbildning från Rodhe m.fl. 2006.

Användande

Vid Blixbo fanns tidigare en kommunal vattentäkt som försörjde Sundborn, Toftbyn, Danholn och Kårtäkt. I övrigt förekommer några enskilda vattentäkter. Från och med 2015 försörjs Sundborn, Toftbyn, Danholn och Kårtäkt med vatten från Lennhedens vattenverk i Borlänge kommun.

Grundvattnets kvalitet

Att döma av analysresultaten från den tidigare vattentäkten vid Blixbo är grundvattnets kvalitet god men med något förhöjda nitrathalter och järn.

Järnhalterna varierade mellan 0,09 och 0,23 mg/l, medan manganhalterna låg under detektionsgränsen, pH-värdet kring 6,6–7,1 och hårdheten omkring 4,6–6,2 °dH.

Nitralthalterna i Blixbo vattentäkt låg vid länsstyrelsens provtagning 2011 (Länsstyrelsen 2014) på 19 mg/l. Vattentäkten provtogs hösten 2011 i samband med länsstyrelsen Dalarnas screening av grundvatten, Länsstyrelsen 2014.

Referenser

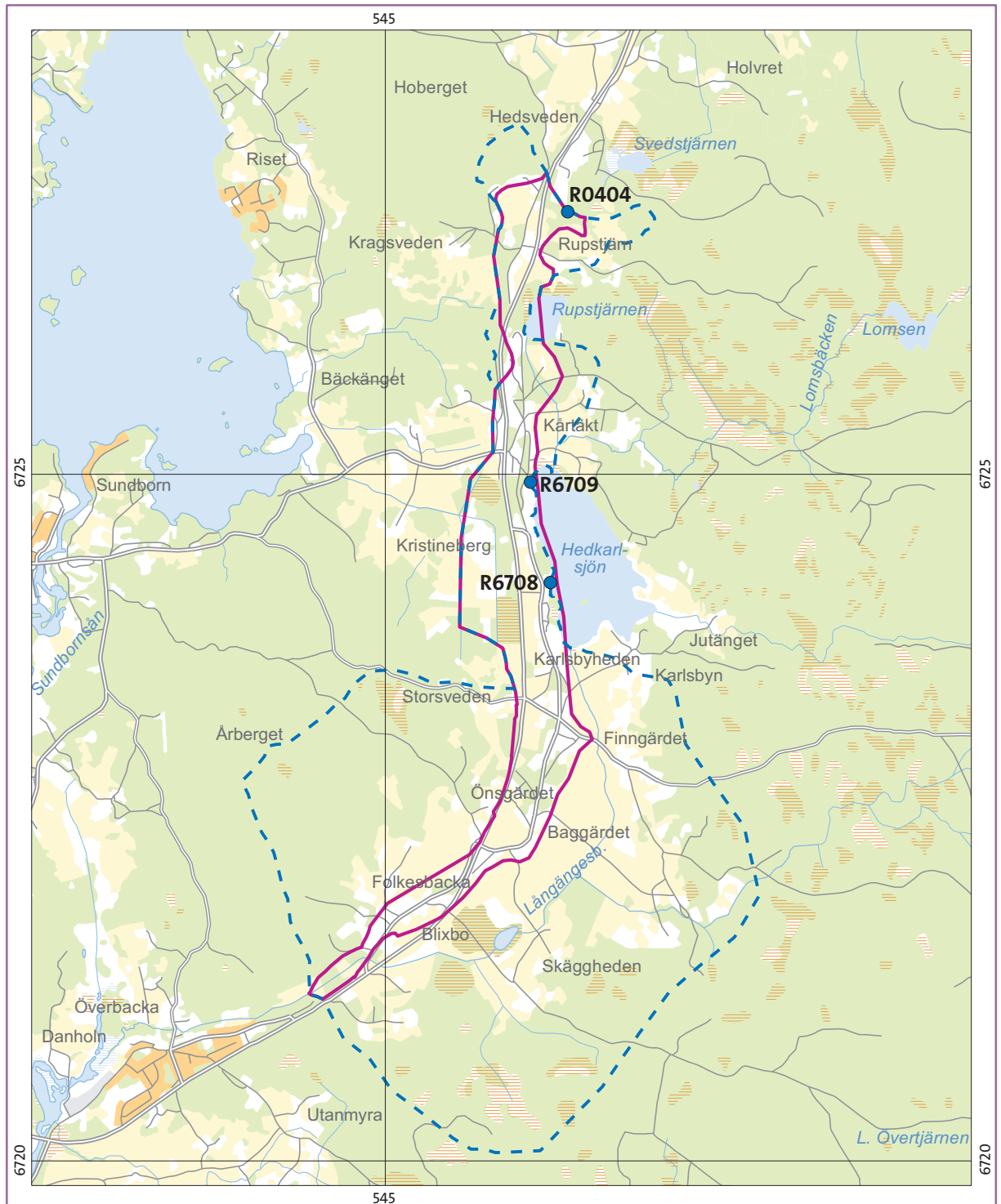
- Länsstyrelsen, 2014: Utvärdering av grundvattenundersökningar samt förslag till regional miljöövervakning av grundvatten i Dalarna, Rapport 2014:1. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9715.* 93 s.
- Midvatten, 2004: Falu Energi & Vatten AB. Blixbo vattentäkt. Grundvattenundersökning vid vattentäkten och vid Rupstjärn. Borlänge 2004-09-01. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 8634.* 20 s.
- Midvatten, 2005: Falu Energi & Vatten AB. Blixbo vattentäkt. Försök med nanofiltrering. Borlänge 2005-11-01. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9012.* 27 s.
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J. och Pers, C., 2006: Grundvattenbildning i svenska typjordar - översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. *Uppsala Universitet, Institutionen för geovetenskaper, Report Series A No. 66,* 20 s.
- VIAK AB, 1968: Redogörelse för översiktliga grundvattenundersökningar i Svärdsjöåsen för den framtida vattenförsörjningen inom östra delen av Sundborns kommun. Uppdragsnummer 37.6771. Falun 1968-01-18. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 1160.* 23 s.
- VIAK AB, 1970: Redogörelse för grundvattenundersökningar med provpumpning vid Blixbo. 1970-05-26. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 1161.* 10 s.

Förteckning över utredningar

- Chalmers Tekniska högskola, 1983: Resultat av korttidsprovpumpning i Svärdsjö, Enviken, Danholn, Sundborn, Årbroheden och Toftbyn. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9656.* 5 s.
- Hellman, P. & Lorick, L., 1983: Grundvattentäkter i Falu kommun. Hydrogeologi och brunnsteknik. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9657.* 85 s.

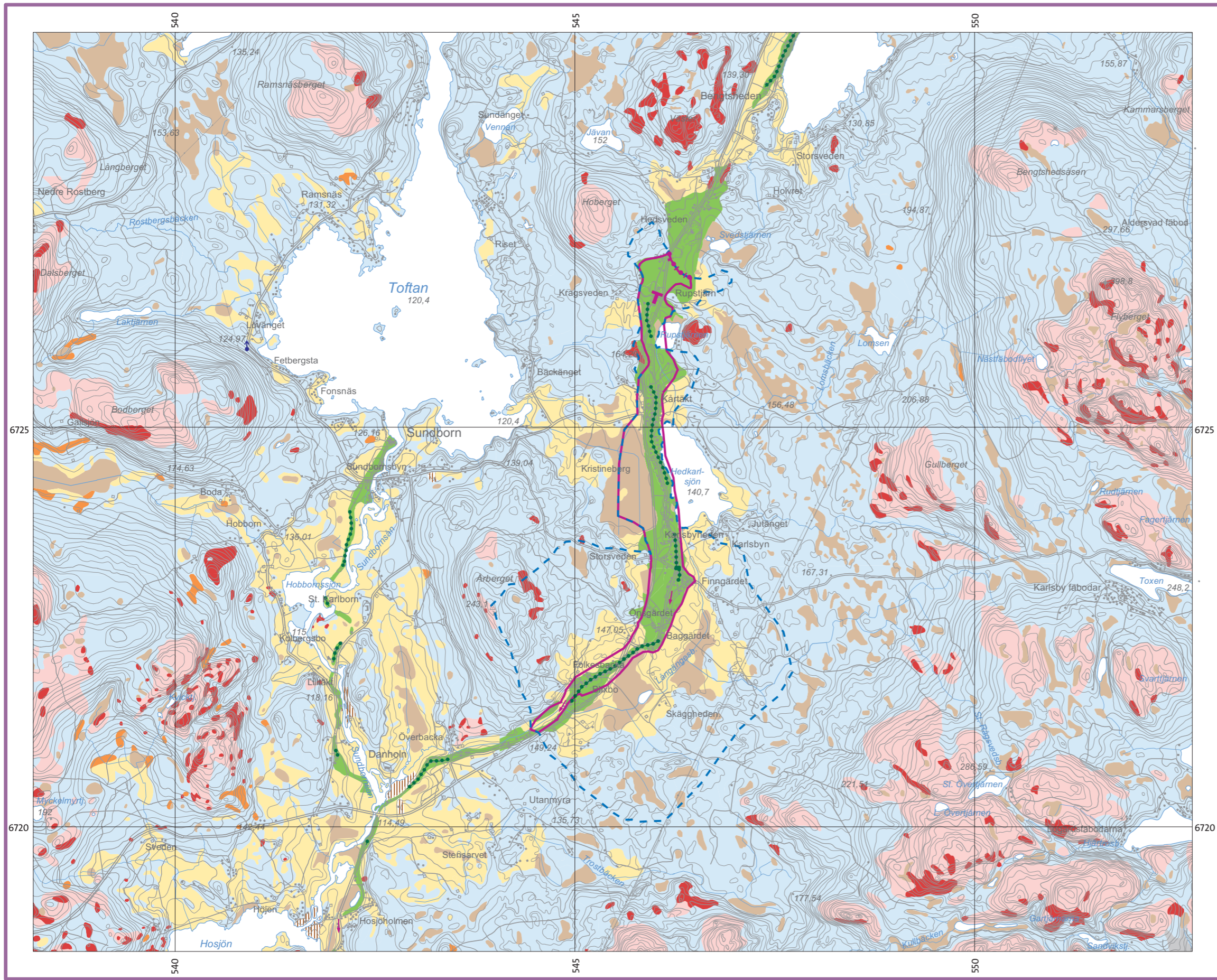
BILAGA 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet



- Lagerföljdsinformation finns (bilaga 5)
Stratigraphic information is available (appendix 5)
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- - - Gräns för tillränningsområde
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 avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area
- Krön på isälvsavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit
- 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 jordtäckte
Thin soil cover
- Berg
Bedrock
- Fyllningsmaterial
Artificial fill
- Övrigt material
Other

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

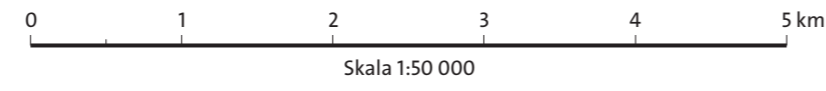
Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.

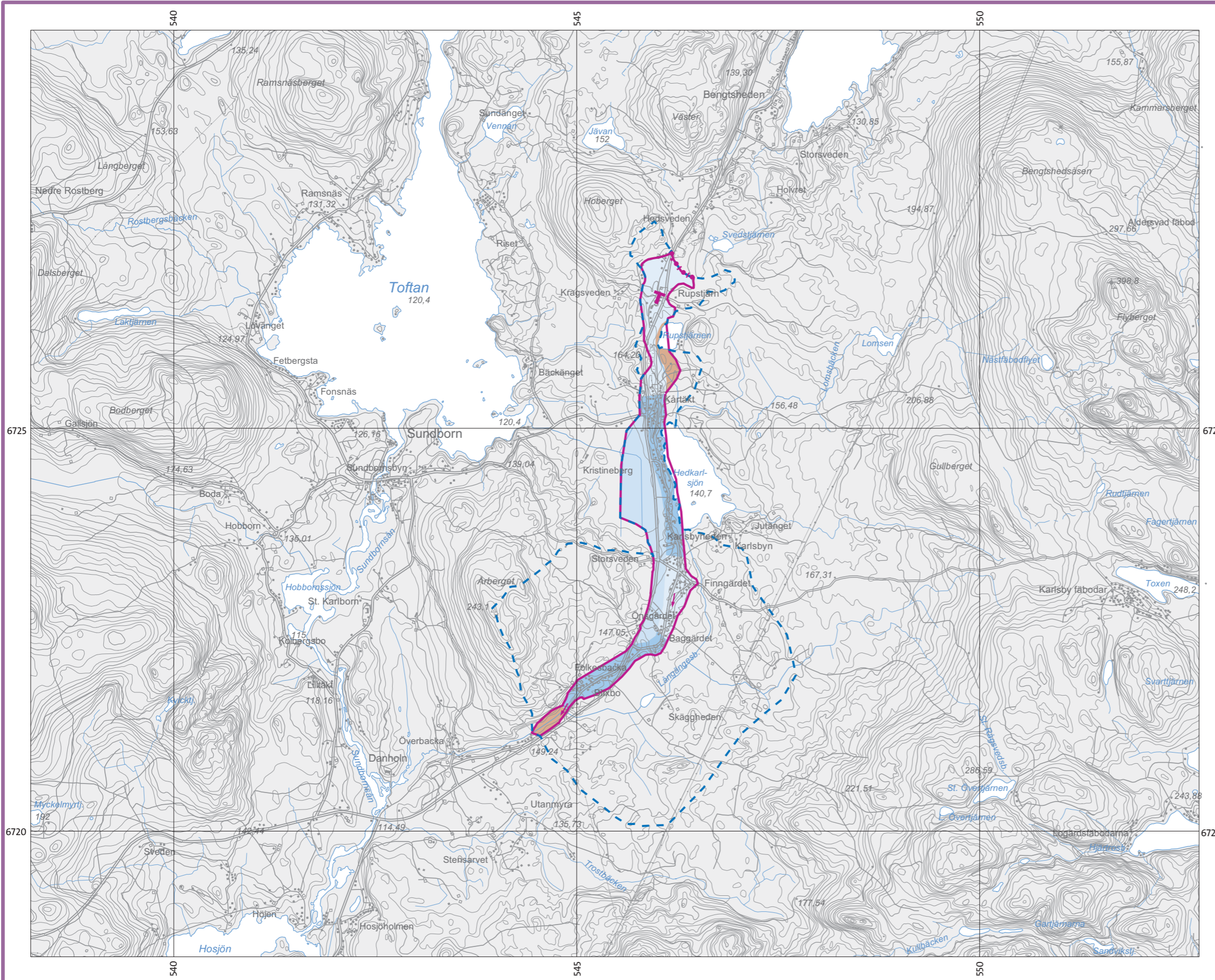
Referens till kartan: Källgården, J., Rytta, P.-A., Mikko, H. & Vikberg, E., 2017: Grundvattenmagasinet Karlsbyheden, bilaga 2. Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 572.
Reference to the map: Källgården, J., Rytta, P.-A., Mikko, H. & Vikberg, E., 2017: Groundwater reservoir Karlsbyheden, bilaga 2. Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 572.









ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-389-2

© 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





-  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 uttagmöjlighet ur grundvattenmagasinet <1 l/s
Estimated exploitation potential in the order of <1 l/s
-  Bedömd uttagmöjlighet ur grundvattenmagasinet 1–5 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 1–5 l/s
-  Bedömd uttagmöjlighet ur grundvattenmagasinet 5–25 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 5–25 l/s

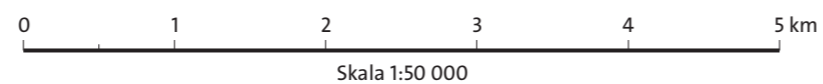
Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.

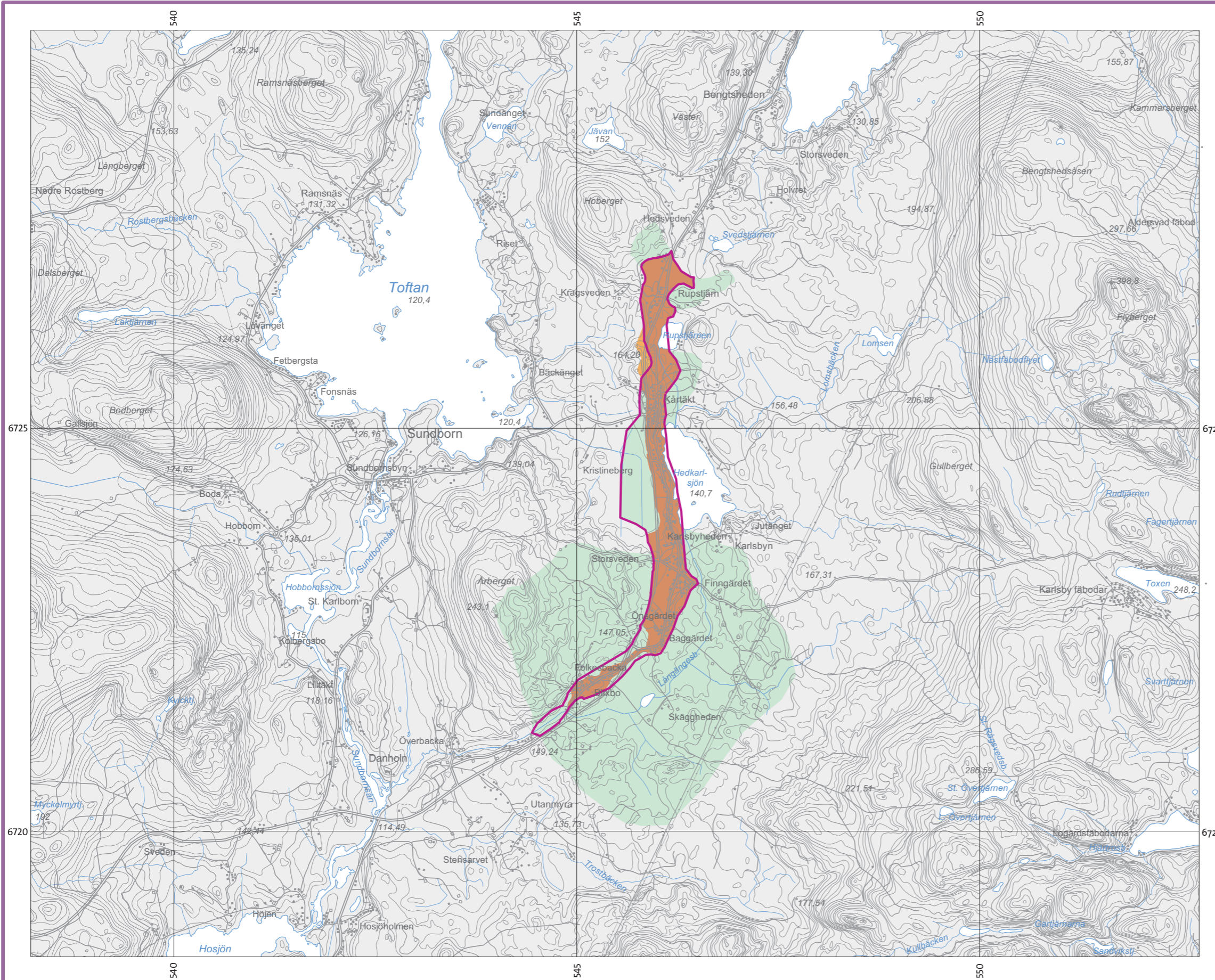
Referens till kartan: Källgården, J., Rytta, P.-A., Mikko, H. & Vikberg, E., 2017: Grundvattenmagasinet Karlsbyheden, bilaga 3. Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 572.
Reference to the map: Källgården, J., Rytta, P.-A., Mikko, H. & Vikberg, E., 2017: Groundwater reservoir Karlsbyheden, bilaga 3. Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 572.

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-389-2

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2017
Medgivande behövs från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivning 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 avgränsning
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.

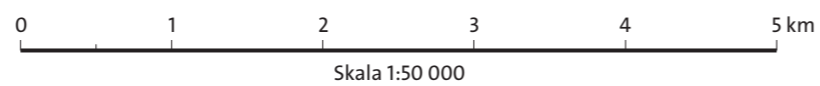
Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.

Referens till kartan: Källgården, J., Rytta, P.-A., Mikko, H. & Vikberg, E., 2017: Grundvattenmagasinet Karlsbyheden, bilaga 4. Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 572.
Reference to the map: Källgården, J., Rytta, P.-A., Mikko, H. & Vikberg, E., 2017: Groundwater reservoir Karlsbyheden, bilaga 4. Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 572.

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-389-2

© 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: R0404

Databas-id: LSD2009031704

Typ: Rörborrning

E = 546 329, N = 6 726 912

0,0–2 m finsandig silt

2–4 m siltig lera

4–6 m finsand

6–9,7 m finsand

9,7–10 m siltskikt

Avslut: Tvärstopp

Beteckning: R6709

Databas-id: GSN2009061109

Typ: Rörborrning

E = 546 057, N = 6 724 942

0,0–0,2 m matjord

0,2–5 m sand

5–10 m något grusig sand

10–12,5 m grusig sand

12,5–17,5 m sandig något stenigt grus

Avslut: Kan fortsätta

Beteckning: R6708

Databas-id: GSN2009061108

Typ: Rörborrning

E = 546 202, N = 6 724 211

0,0–1,5 m sand

1,5–3 m grovsilt finsand

3–10 m sandigt grus

10–15,8 m grusig 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	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 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)..
