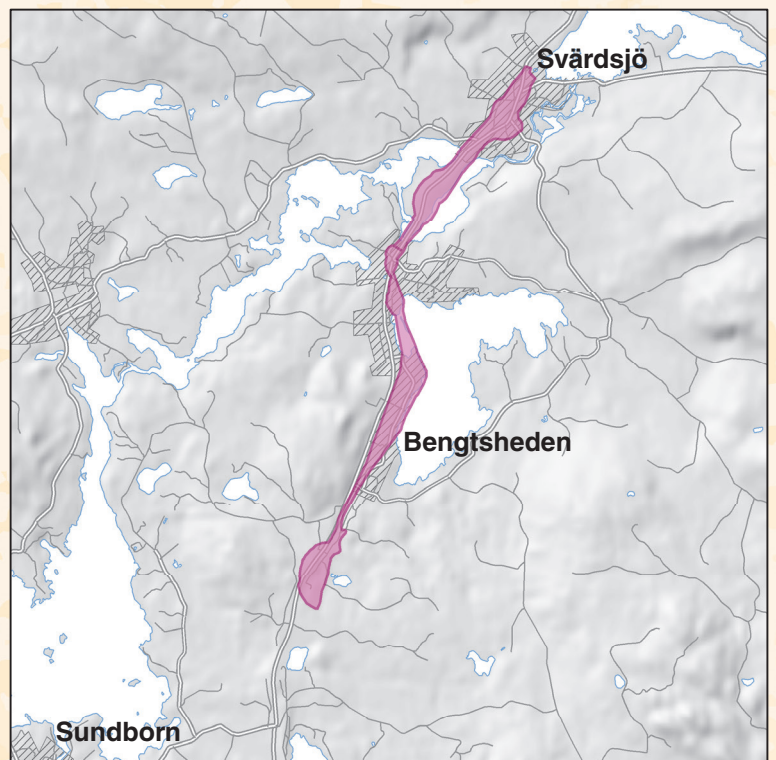


Grundvattenmagasinet Bengtsheden–Svärdsjö

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



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-390-8

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 Bengtsheden–Svärdsjö | 4 |
| Sammanfattning | 4 |
| Inledning | 4 |
| Bedömningsgrunder | 4 |
| Terrängläge och geologisk översikt | 4 |
| Hydrogeologisk översikt | 5 |
| Anslutande ytvattensystem | 5 |
| Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning | 6 |
| Uttagsmöjlighet | 6 |
| Grundvattnets användning | 6 |
| Grundvattnets kvalitet | 7 |
| Referenser | 7 |

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

GRUNDVATTENMAGASINET BENGTSHEDEN–SVÄRDSJÖ

Författare: Josef Källgården, Per-Arne Rytting, Henrik Mikko & Emil Vikberg

Kommun: Falun

Län: Dalarna

Vattendistrikt: Bottenhavet

Databas-id: 250200027

Rapportdatum: 2015-12-09

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Bengtsheden–Svärdsjö är en del i Svärdsjöåsen och sträcker sig från sjön Hedsveden i söder till norra delarna av Svärdsjö samhälle. Den sammanlagda uttagsmöjligheten ur magasinet bedöms uppgå till 25 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 1–4.

Undersökningarna har utförts 2009 och 2010 inom ramen för projektet ”Grundvattenkartering – Bottenhavets vattendistrikt” (projekt-id: 83017). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst.

Bedömningsgrunder

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor och databaser (bl.a. SGUs Brunnsarkiv), har sammanställts och värderats.

Inom delar av grundvattenmagasinet har SGU utfört kompletterande brunnsinventeringar med bland annat nivåmätningar och avvägningar. SGU har även låtit utföra tre sonderingar samt etablering av ett grundvattenrör, läge för dessa framgår av bilaga 1. Information om resultatet av undersökningarna finns i SGUs databas för grundvattenparametrar.

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 utgörs av isälvsavlagringen Svärdsjöåsen och sträcker sig från en förmodad vattendelare i norra delen av samhället Svärdsjö till en rörlig vattendelare mellan Hedsveden och Ruptjärn.

Vid Sjögruvan i norra delen av Svärdsjö samhälle syns en berghäll i kanten av gruvschaktet vilket visar att isälvsedimenten här har ringa mäktighet, vilket även stöds av en brunnsborrning belägen i centrala delen av magasinet (910 028 026). Från samhället och söderut bildar isälvsavlagringen en mäktig ås mellan sjöarna Seckan och Borängessjön med centrala dödisgropar omgiven av finkorniga sediment. Åsen genomkorsas här av Seckans utlopp till Borängessjön men fortsätter söderut som en flack ås med ett par centrala dödisgropar genom Boda by.

I sjön Liljan syns åsen som en långsträckt ö och ett tydligt näs norr om Bengtsheden. Hela byn Bengtsheden ligger längs åsen som här är omgiven av finkorniga sediment. Söder om byn försvinner åsen ned under de finkorniga sedimenten. Sonderingar visar att det finns grovt material (sand och grus) under lera och silt. Isälvsavlagring passerar en trång bergspassage norr om Bengtsheden innan avlagringen vidgar sig vid Hedsveden. Den södra delen av grundvattenmagasinet Bengtsheden–Svärdsjö utgörs av en relativt högt belägen del av Svärdsjöåsen, inom detta delområde utgörs isälvsavlagringen huvudsakligen av en flack avlagring där de centrala delarna har använts för materialtäkt av grusig sand.

Hydrogeologisk översikt

Magasinet avgränsas i norr genom en fast vattendelare som kommer av ett högt berggrundsläge. Söder om vattendelaren bedöms uttagskapaciteten vara låg (<1 l/s). Vattendelarens läge styrks av en brunnborring i området (910 028 026). I södra delen av Svärdsjö samhälle bedöms ett icke reversibelt grundvattenflöde ske mot söder (stalp).

Söder om Svärdsjö samhälle följer det avsnitt som inkluderar grundvattenmagasinets lågpunkt. Det saknas tillräckliga vattennivåobservationer för att avgöra det exakta läget för lågpunkten men det förefaller troligt att den uppträder antingen där åsen löper parallellt med Borängessjön eller där Seckans utlopp till Borängessjön bryter genom åsen och rinner ut i Borängessjön.

Mellan Seckan och Liljan verkar någon form av avsnörning uppträda i åsen. Det finns även indikationer på ett högt berggrundsläge i detta område varför det inte är helt omöjligt att en grundvattendelare uppträder här, på samma sätt som vid Svärdsjö samhälle. Det begränsade dataunderlaget ger dock inte tillräckligt stöd för en sådan tolkning varför det får förmodas att ett grundvattenflöde löper längs med åsen norrut, från Liljan mot Seckan. Det är även möjligt att det sker ett visst utläckage från grundvattenmagasinet till bäcken mellan Liljan och Bodaviken där denna rinner under länsvägen.

Vid Liljan bedöms uttagsmöjligheterna i magasinet vara goda genom inducerad infiltration av vatten från sjön.

Vid Bengtsheden löper åsen parallellt med sjön Liljan. Uttagsmöjligheterna bedöms vara större närmare sjön, det är inte klarlagt om och i sådana fall hur stort utbyte som finns mellan ytvattnet och grundvattenmagasinet.

Söder om Bengtsheden begränsas magasinets utbredning väsentligt. I detta område har tre sonderingar och en rödrivning utförts. Resultaten visar att isälvsmaterial återfinns under silten i den smala dalgången mot Hedsveden fram till grundvattenmagasinets södra begränsning, den rörliga vattendelaren mellan Hedsveden och Rupstjärn. Det kan inte uteslutas att ett visst utläckage av grundvatten kan ske mot öster till Svedstjärnen och mot väster, via bäcken som rinner mot Jävan.

Uppmätta grundvattennivåer vid Hedsveden (Svedsgården) ligger mer än 30 m högre än uppmätta grundvattennivåer vid Bengtsheden (ca 200 m mellan mätningarna), och indikerar ett stalp. Förekomsten av stalpet är inte helt säkerställd och bedömningen baseras på topografiska data, SGUs jordartsdatabas, jordlagerföljder från sonderingar och borrhningar norr om stalpet samt uppmätta grundvattennivåer både norr och söder om stalpet.

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

Anslutande ytvattensystem

Grundvattenmagasinet ansluter till sjön Seckan och Borängessjön vilka förmodas vara magasinets hydrauliska lågpunkt. Längre söderut ansluter magasinet till sjön Liljan. Sjöarna (Seckan, Borängessjön och Liljan) utgör på olika sätt dränerande och dämmande nivåer för grundvattenmagasinet. De mindre

vattendragen som ansluter till grundvattenmagasinet bedöms i de fall det sker ett utbyte i huvudsak vara dränerande, exempelvis bäcken mellan Liljan och Bodaviken.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Magasinet tillförs vatten i huvudsak från den nederbörd som faller på avlagringen. Ett tillflöde bedöms även kunna ske från omgivande moränmark och anslutande vattendrag. Det är även möjligt att ett djupare grundvattentillskott till grundvattenmagasinet kan ske via berggrunden varvid tillrinningsområdet kan förmodas inkludera höjdområden på längre avstånd från grundvattenmagasinet. På flera ställen kan grundvattenbildningen också förstärkas väsentligt genom inducerad infiltration.

Magasinet 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 primära, sekundära 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. Då det saknas undersökningar inom stora delar av magasinet är bedömningen av uttagsmöjligheterna osäkra, och skulle således kunna överstiga den gjorda bedömningen. Enligt den bedömning som har gjorts antas att en stor andel av den uppskattade uttagsmöjligheten är beroende av inducerad infiltration från anslutande ytvatten.

Grundvattnets användning

Tidigare hade Bengtsheden en egen vattentäkt, belägen i Bengtsheden på udden ut i Liljan. Förutom den tidigare vattentäkten används grundvattenmagasinet för flera enskilda vattentäkter.

I länsstyrelsen i Dalarnas läns vattenförsörjningsplan bedöms den södra delen (Hedsveden–Boda) av grundvattenmagasinet som en grundvattenförekomst som är viktig och skyddsvärd ur ett kommunalt intresse. Den norra delen (Boda–Svärdsjö) bedöms som mindre skyddsvärd för nuvarande och framtida större grundvattentäkter (Länsstyrelsen 2012b).

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och uttagsmöjlighet.

| | Yta (km ²) | Dominerande jordtyp | Bedömt vattenflöde till magasinet (l/s) |
|--|---|---------------------|---|
| Primärt tillrinningsområde | 2,5 | Grovjord | 13,5 |
| Sekundärt tillrinningsområde | 0,35 | Grovjord | 1,4 |
| Tertiärt tillrinningsområde* | 3 | Moränområden | 3,4 |
| Grundvattenbildning, grovjord (sand, grus)** | 314 mm/år (10 l/s per km ²) | | |
| Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet | Ca 25 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.

Grundvattnets kvalitet

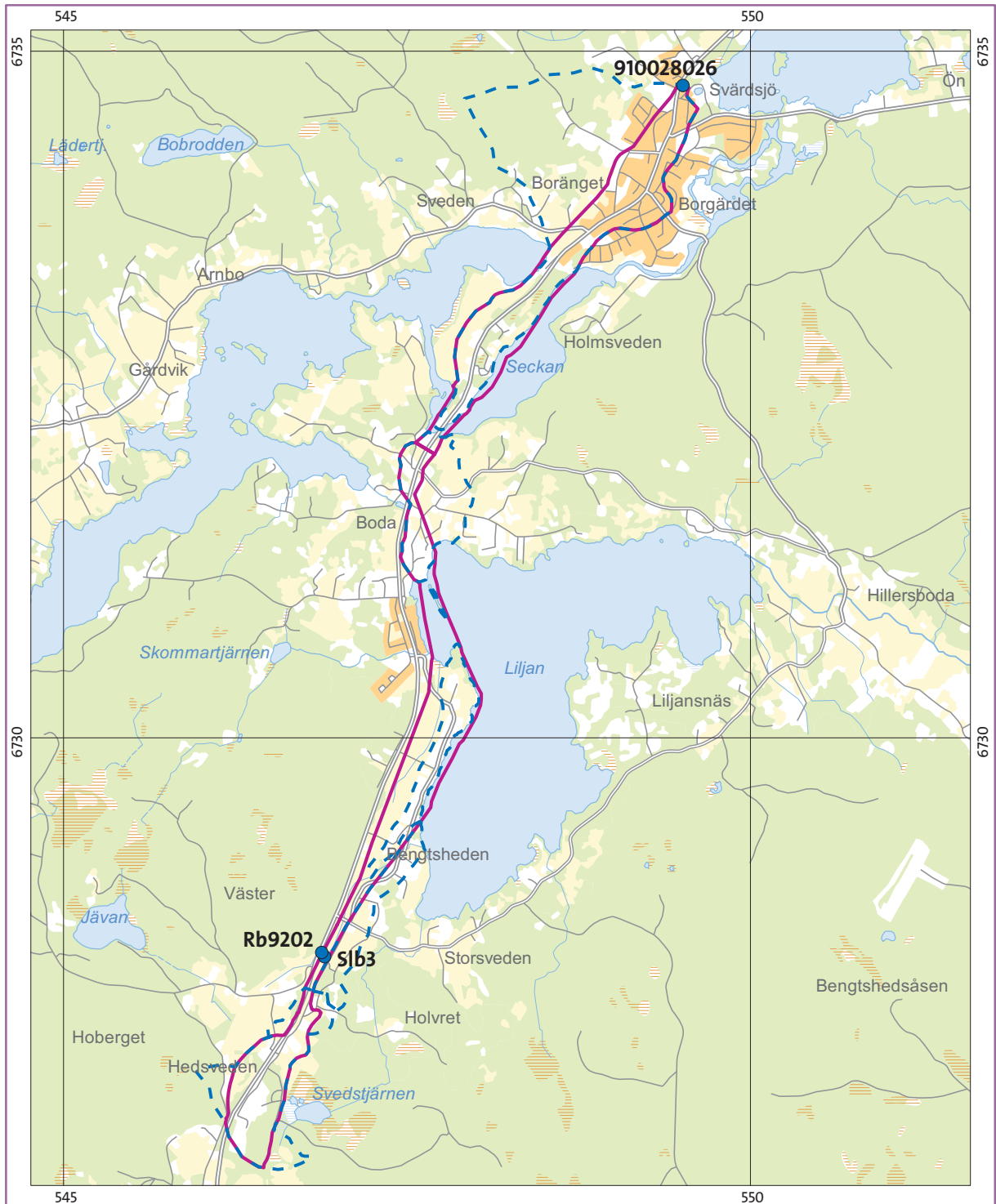
Grundvattnets kvalitet är endast känd i delar av grundvattenmagasinet. Grundvattenmagasinet provtogs i samband med länsstyrelsen Dalarnas screening av grundvattenkvalitet år 2011 (Länsstyrelsen 2012a, 2014). Enligt analyser 2011 uppnåddes SGUs värden för utgångspunkt för att vända trend enligt SGU-FS 2013:2 på nitrat och bly. Halterna av nitrat var 21 mg/l och 27 mg/l och bly 3,5 µg/l och 1,5 µg/l.

Referenser

- Länsstyrelsen, 2012a: Grundvattenundersökning i Dalarna 2010-2011, Rapport 2012:17. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9721*, 178 s
- Länsstyrelsen, 2012b: Vattenförsörjningsplan Dalarnas län. Rapport 2012:02.
- 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
- 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.

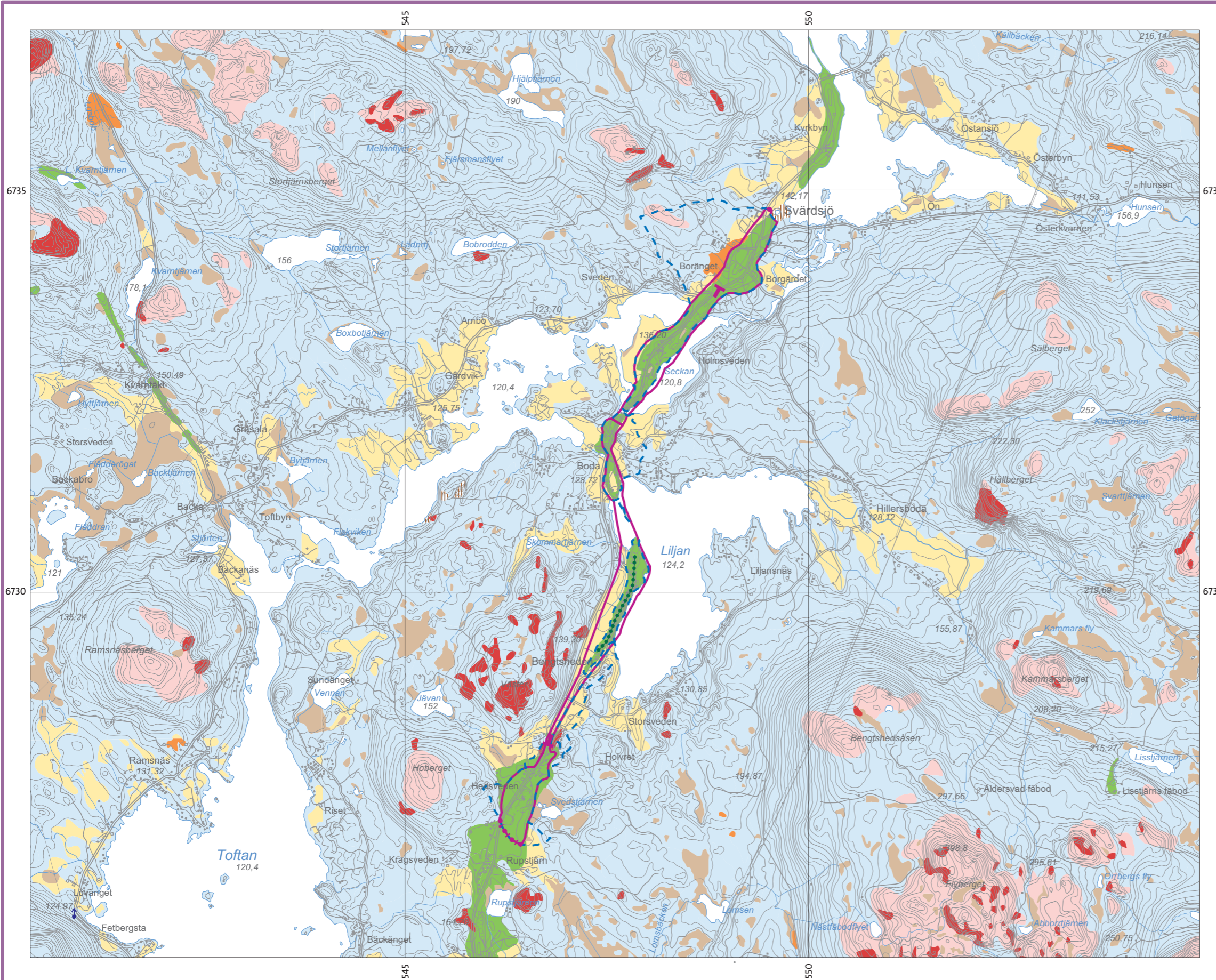
BILAGA 1

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

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
- Fast grundvattendelare
Fixed groundwater divide 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 isälvsvavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit
- 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 jordtäckte
Thin soil cover
- Berg
Bedrock
- Fyllningsmaterial
Artificial fill

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

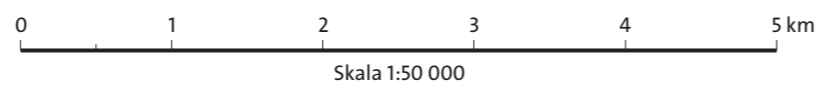
Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmateriet.

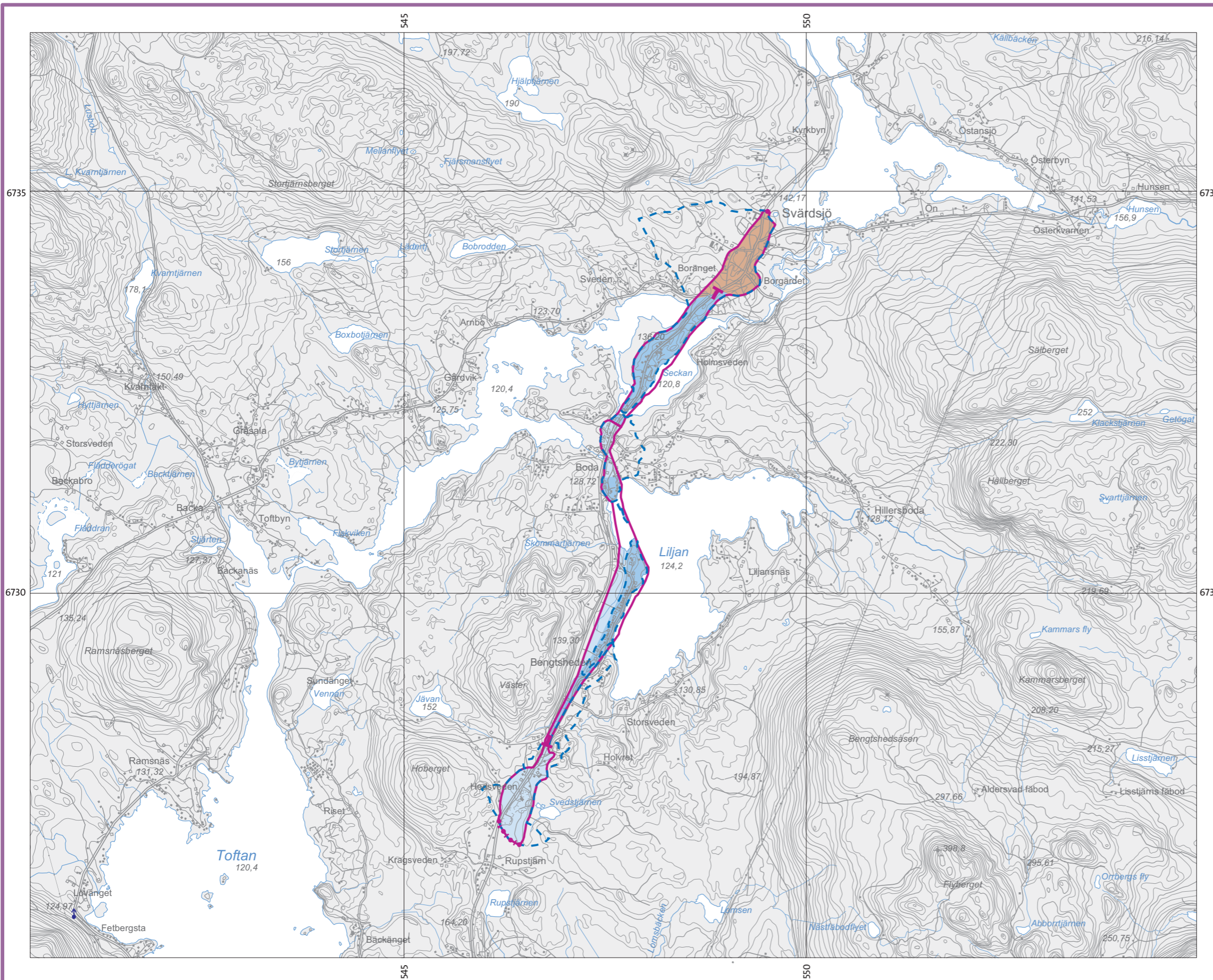
Referens till kartan: Källgården, J., Rytta, P.-A., Mikko, H. & Vikberg, E., 2017: Grundvattenmagasinet Bengtsheden–Svärdsjö, bilaga 2. Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 573.
Reference to the map: Källgården, J., Rytta, P.-A., Mikko, H. & Vikberg, E., 2017: Groundwater reservoir Bengtsheden–Svärdsjö, bilaga 2. Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 573.

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-390-8

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2017
Medgivande behövs från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivande av denna kart. 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

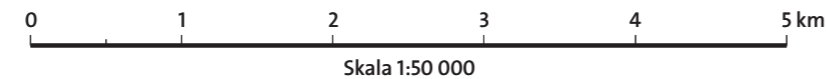




-  Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
-  Stalp, grundvattenflöde med brant gradient
Precipice, groundwater flow with steep gradient
-  Fast grundvattendelare
Fixed groundwater divide in Quaternary deposits
-  Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
-  Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
-  Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area
-  Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet <math>< 1\text{ l/s}</math>
Estimated exploitation potential in the order of <math>< 1\text{ l/s}</math>
-  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

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

Referens till kartan: Källgården, J., Rytta, P.-A., Mikko, H. & Vikberg, E., 2017: Grundvattenmagasinet Bengtsheden–Svärdsjö, bilaga 3. Bedömda uttagsmöjligheter, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 573.
Reference to the map: Källgården, J., Rytta, P.-A., Mikko, H. & Vikberg, E., 2017: Groundwater reservoir Bengtsheden–Svärdsjö, bilaga 3. Estimated exploitation potential, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 573.

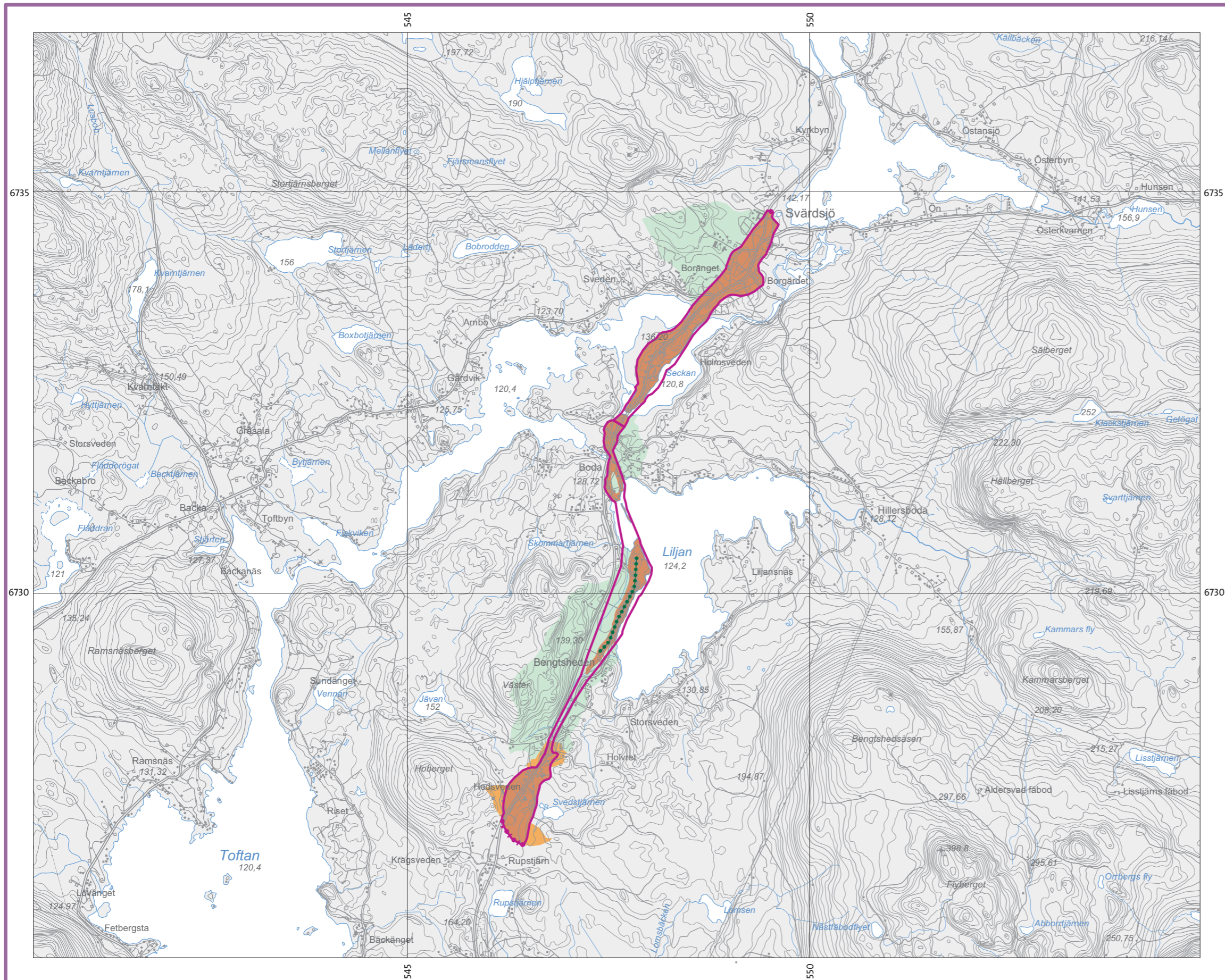






ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-390-8

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2017
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

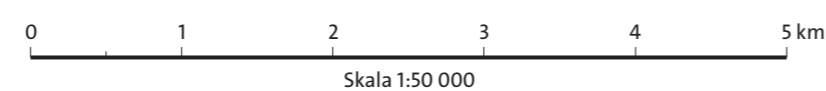


-  Grundvattenmagasinet
Delineation of groundwater reservoir
-  Primärt tillrinningsområde
Catchment area (primary)
-  Sekundärt tillrinningsområde
Catchment area (secondary)
-  Tertiärt tillrinningsområde
Catchment area (tertiary)

För förklaring av tillrinningsområden se bilaga 6.

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

Referens till kartan: Källgården, J., Rytta, P.-A., Mikko, H. & Vikberg, E., 2017: Grundvattenmagasinet Bengtsheden–Svärdsjö, bilaga 4. Tillrinningsområden, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 573.
Reference to the map: Källgården, J., Rytta, P.-A., Mikko, H. & Vikberg, E., 2017: Groundwater reservoir Bengtsheden–Svärdsjö, bilaga 4. Catchment areas, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 573.



BILAGA 5

Exempel på lagerföljder

Koordinater i SWEREF 99 TM

Beteckning: 910028026

Databas-id: 910028026

Typ: Brunnsborrning

E = 549510 N = 6734749

0–3 m jord

3–127 m grått berg

Beteckning: Rb0902

Databas-id: JKN2009121514

Typ: Rördrivning

E = 546901 N = 6728405

0–6 m något finsandig silt

6–8 m finsandig silt

8–12 m silt

12–14 m finsandig silt

14–16 m siltig sand

16–18 m sand

18–20,5 m grusig sand

Avslut: Block eller berg

Beteckning: Slb3

Databas-id: JKN2009121511

Typ: Sondering

E = 546879 N = 6728435

0–8 m troligt finmaterial

8–9,8 m grovt material

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).. |
