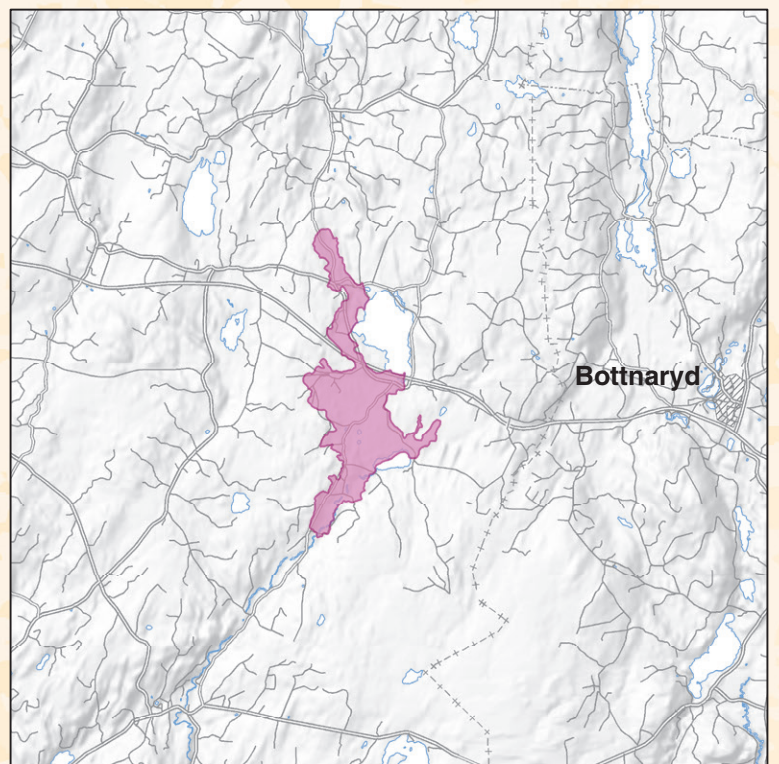


K 494

Grundvattenmagasinet Strängsered

Lars-Ove Lång & Åsa Lindh



SGU

Sveriges geologiska undersökning

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-293-2

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, 2015
Layout: Kerstin Finn, SGU

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Strängsered	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Bedömningsgrunder	4
Tidigare undersökningar	4
Kompletterande undersökningar	5
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	6
Anslutande ytvattensystem	7
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	7
Uttagsmöjlighet	7
Dricksvattenuttag	8
Grundvattnets kvalitet	8
Referenser och övriga utredningar	8

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

Seismiska profiler

GRUNDVATTENMAGASINET STRÄNGSERED

Författare: Lars-Ove Lång & Åsa Lindh
Kommun: Ulricehamn
Län: Västra Götaland
Vattendistrikt: Västerhavet
Datum: 2014-10-24
Databas-id: 250500008

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Strängsered ligger i ett nord-sydligt isälvsstråk vid Strängsered ca 15 km öster om Ulricehamn. Det för magasinet avgränsade området består i marknära lager av sand och grus, men det finns klara indikationer på att betydande delar av jordlagren kan bestå av morän. Stor utbredning av torvjordar innebär dessutom att den hydrauliska kontakten inom magasinet bedöms vara dålig och begränsar uttagsmöjligheterna. Sammantaget är bedömningen att det avgränsade magasinet kan bestå av flera mer eller mindre sammanhängande delar. Uttagsmöjligheterna i magasinet bedöms ligga i intervallet 1–5 l/s, men fördjupade undersökningar kan visa att uttagsmöjligheterna betydligt kan överstiga 5 l/s inom begränsade delar av magasinet.

Inledning

Undersökningen av grundvattenmagasinet Strängsered har utförts inom ramen för projektet ”Grundvattenkartering Västerhavets vattendistrikt” (projekt-id: 83014). Syftet med SGUs kartläggning av grundvattenmagasin 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. I undersökningen ingår sammanställning av befintliga undersökningar, kompletterande fältarbete, tolkning av hydrogeologiska förhållanden, framtagning av tillrinningsområden samt framställande av databas och framtagande av denna beskrivning. Resultaten redovisas i denna text och i bilagorna 1–7. För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst.

Resultaten av undersökningen av grundvattenmagasinet Strängsered ingår också i SGUs projekt Göta-landsbanan. Detta projekt redovisar geologiska och hydrogeologiska förhållanden utmed en planerad järnvägssträcka från Göteborg till södra stambanan öster om Jönköping. Bristen på underlagsmaterial samt behovet av översiktlig kunskap om grundvattenmagasinet för vidare planering av järnvägsprojektet har medfört att mer omfattande fältundersökningar utförts än vad som vanligen sker vid kartering av grundvattenmagasin av Strängsereds storlek.

Bedömningsgrunder

Tidigare undersökningar

Inga tidigare undersökningar är kända som avser beskrivning av grundvattenförhållandena i grundvattenmagasinet Strängsered. Befintlig hydrogeologisk information vid SGU omfattar den hydrogeologiska översiktskartan (Engqvist & Müllern 1998) samt information ur SGUs brunnsarkiv. Dessutom har databasen som är baserad på jordartskartan 9D Ulricehamn SV (Hilldén 1990) legat till grund för planering av kompletterande fältarbete. I och med tillgången till den nya nationella höjddatabasen har, inom projektet Göta-landsbanan och inför denna grundvattenkartering, justeringar av jordartsgränser gjorts mot nya höjddata i området i och kring magasinet. Det har också gjorts kompletterande fältkontroller av jordartsgränser.

Kompletterande undersökningar

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor och databaser (bl.a. SGUs brunnarkiv), har sammanställts och värderats. Följande kompletterande fältundersökningar har utförts av SGU:

- Georadarmätningar längs en stor del av vägnätet inom magasinet. Mätningarna har gett ett underlag för en översiktlig bedömning av grundvattenytans läge och jorddjup.
- Seismisk refraktionsmätning längs fyra profiler. Mätningarna har gett upplysning om djupet till bergytan samt viss information om grundvattenytans läge och jordlagrens egenskaper.
- Sonderingsborrning för översiktlig bedömning av jordlagerföljder på åtta platser. Vid fem av dessa har plaströr utplacerats för möjlighet till nivåmätningar samt eventuellt kemisk provtagning.
- Mätning av grundvattennivåer i enskilda brunnar.

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

Terrängläge och geologisk översikt

Grundvattenmagasinet Strängsered är beläget ca 15 km öster om Ulricehamn. Avlagringen är en del av ett nord-sydligt dalstråk med omväxlande jordartsgeologisk karaktär. Hela avlagringen ligger över högsta kustlinjen. Markytan ligger i söder delen av magasinet 295 m ö.h. och den högst belägna delen i väst når ca 315 m ö.h. De centrala delarna av magasinet är flacka. Omgivande berg- och moränhöjder når upp till 325 m ö.h. Areal på det avgränsade magasinet är drygt 8 km².

Grundvattenmagasinet i Strängsered utgörs av en isälvsavlagring i form av flacka fält, kullar och ryggar. I den västra delen, vid Strängsered, och i den södra delen förekommer åsar och kullar. Utbredningen av mossar och kärr är stor i hela det avgränsade magasinet och framför allt centralt i magasinet vid Strängsered.

Jordartsgeologiskt är området komplext. Avgränsningen av isälvsavlagringen är svår då det förekommer moränkullar i anslutning till isälvsavlagringen med likartat utseende som kullarna av isälvsediment. Hilldén (1982) anger att gränsen mellan morän och isälvsediment i området vid Södra Hästhagen lagts där blockhalten i ytan på kullarna markant ökar. Det innebär att det även på djupet kan vara oklart vilken jordart som förekommer. Dessutom täcker torvjord betydande delar av det avgränsade magasinet och delar av omgivningarna vilket försvårar tolkning av underliggande jordart (isälvsediment eller morän).

De borrhningar och seismiska undersökningar som utförts inom magasinet framgår av figur 1. Generellt kan sägas att resultaten från dessa fältundersökningar styrker uppfattningen om de komplexa jordarts- och hydrogeologiska förhållandena. De jordartsgeologiska förhållandena beskrivs från nordost till magasinets avgränsning i sydväst.

I sondering R14006, nordväst om Strängseredsjön vid Sjögared, finns sorterat material (främst sand) ned till 10 m. Isälvsavlagringen uppträder här i form av mindre kullar och ryggar med mellanliggande torvfyllda sänkor. Norrut följer avlagringen Tidan till Tissered där glacial grovsilt-finsand överlagrar isälvsedimenten (Hilldén 1990). I sonderingen S14005, väster om Strängseredsjön, förekommer också finkorniga lager där 1,5 m sand och grus underlagras av 6,8 m silt och därunder 0,5 m morän. Uppgifter från SGUs brunnarkiv visar på 3,5 m jorddjup där Strängseredsjön i söder gränsar till magasinet.

Bedömningen är att jordjupet är litet (endast några få meter) där magasinet i söder och sydväst ansluter till sjön. Som framgår av jordartskartan i bilaga 2 förekommer även morän och torv utmed strandzonen.

Grundvattenmagasinet breder ut sig söder om Strängseredsjön. Den största mäktigheten av sorterat material har här konstaterats centralt i magasinet (sondering R14007). Denna sondering visar på lagerföljden 16,8 m sand och stenig, grusig sand med avslut mot block eller berg. I övrigt är konstaterade sandmäktigheter från utförda sonderingar små (vanligen under 5 m), se vidare bilaga 5.

I de seismiska mätningarna i denna del av magasinet (bilaga 1) har inte några sorterade jordlager med betydande jorddjup kunnat konstateras. I profilen S3_83014_14 (bilaga 7) centralt i området registrerades hastigheter i jordlagren som indikerar att morän troligtvis dominerar i profilen. Även i de övriga tre profilerna i den centrala delen av magasinet (S8_83014_14, S4_83014_14 och S6_83014_14, bilaga 7) är tolkningen att det är morän som är den helt dominerande jordarten. Detta står i kontrast till karteringen i markytan och stärker den komplexa bilden av sammansättningen av jordlagren inom det avgränsade magasinet. Grävning av en damm ca 1,5 km söder om Viö innebar möjlighet till observation av en jordlagerföljd. Sand- och gruslagret underlagrades på bara 2–3 m djup av morän.

I den sydligaste delen av grundvattenmagasinet smalnar avlagringen av betydligt. Kullar och ryggar mellan torv i svackorna dominerar. Även här bedöms djupet på isälvsavlagringen oftast vara litet. En sondering har gjorts (R14012) där drygt 7 m sand eller stenig, grusig sand finns ovanför morän.

Berggrunden i området domineras av en röd till grå, folierad eller gnejsig granit (Larson 1988). Lokalt är bergarterna ådrade. Det finns även områden som helt saknar glimmer. Mindre gångar eller massiv av basiska bergarter kan också förekomma. Även mindre, aplitiska, pegmatitiska eller granitiska gångar förekommer. Den dominerande riktningen på gnejsigheten är västlig till nordvästlig. I anslutning till den sydöstra delen av grundvattenmagasinet finns en större sprickzon.

Hydrogeologisk översikt

Vattendelaren mellan Tidans och Ätrans avrinningsområden går tvärs över grundvattenmagasinets centrala del i höjd med sonderingen R14007. Tidan mynnar i Vänern och tillhör därmed Göta älvs avrinningsområde. Grundvattendelarens läge är osäkert på grund av flacka förhållanden, betydande förekomst av torvjordar samt brist på information om grundvattennivåer.

I den nordligaste delen av magasinet sker dräneringen till Tidan. I närområdet till Strängseredsjön sker dräneringen mot sjön. Vid Strängsered uppmättes en grundvattennivå på 293,84 m ö.h., vilket motsvarar sjöns nivå. Vid Kärrhester, i den centrala, västra delen av magasinet, ligger grundvattenytan ca 300 m ö.h. Här finns också ett källflöde på någon liter per sekund med dränering mot öster. Grundvattennivåerna sjunker söderut i magasinet. I höjd med Viö, i ost–västlig riktning, är det svårt att säkerställa grundvattnets strömning och det är i detta område som ytvattendelaren finns. Söder om detta centrala område vid Viö sker dräneringen mot Rydssjön och Jälmån. Det ska poängteras att inom grundvattenmagasinet finns bara ett fåtal fastigheter och endast ett fåtal brunnar har kunnat inventeras i samband med brunnsinventeringen.

Den omättade zonen i de få observationer som gjorts inom magasinet ligger mellan 1 och 5 m. Vanligast är en 2–3 m omättad zon ovanför grundvattennivån. Det är rimligt att anta att detta begränsade djup till grundvattnet gäller inom stora delar av magasinet.

Den mättade grundvattenzonen i jordlager som består av isälvsediment är i de utförda fältundersökningarna som mest uppmätt till ca 11,5 m vid R14007. Väster om Strängseredsjön är den mättade zonen i R14006 och S14005 ca 7,5–8,0 m. Som både sonderingarna och, ännu tydligare, de seismiska mätningarna indikerar kan den mättade delen av jordlagren till stora delar bestå av morän. Sammantaget innebär det att den mättade zonen i isälvsediment i magasinet är liten och vanligen understiger 5 m. Den stora utbredningen av torvmarker gör det också svårt att säkerställa hur den hydrauliska kontakten är mellan områden där isälvsavlagringen går i dagen. Det kan inte uteslutas att torvmarkerna även inom magasinet ligger direkt på morän, vilket kan reducera den hydrauliska kontakten ytterligare.

Anslutande ytvattensystem

Tidan har sitt källområde i Strängseredsjön och rinner 185 km norrut till Mariestad och ut i Vänern. I den nordvästra delen av grundvattenmagasinet rinner några mindre bäckar österut genom magasinet och ansluter till Tidan som rinner norrut. Väster om Strängseredsjön rinner två bäckar från höjdområdet i väster genom magasinet till sjön. Till Strängseredsjön rinner också några bäckar från söder, medan söder om ytvattendelaren sker dräneringen i bäckar till Rydssjön och Jälmån som mynnar i Ätran.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Grundvattenmagasinet tillförs vatten dels från den nederbörd som faller på avlagringen, dels genom tillrinning från omgivande berg- och moränterräng. Tillskott av vatten till magasinet kan även komma från den underliggande berggrunden.

Grundvattenmagasinet 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 och sekundära tillrinningsområden redovisas i tabell 1. Någon bedömning av storleken på tillrinningen från de tertiära tillrinningsområdena redovisas inte eftersom underlag för en sådan beräkning saknas.

Uttagsmöjlighet

Uttagsmöjligheten som redovisas i tabell 1 är en grov uppskattning av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas med ett rimligt antal standardmässiga brunnkonstruktioner fördelade på lämpliga platser inom magasinet.

Möjlighet till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från ytvattensystem har i viss mån beaktats eftersom det finns kontakt med främst Strängseredsjön samt till viss del Tidan och Jälmån. Det grunda djupet på den mättade zonen reducerar dock möjligheterna till större uttag genom inducerad infiltration. Det har också konstaterats att väster om Strängseredsjön, där jorddjupen för området är rätt stora, finns finkorniga siltlager som reducerar möjligheterna till inducering från sjön. Konstgjord grundvattenbildning genom infiltration i dammar skulle, där den omättade zonen är som störst, sannolikt vara effektivare, förutsatt att inte skikt av silt reducerar infiltrationen.

Även om grundvattenbildningen är stor, vilket framgår av tabell 1, bedöms uttagsmöjligheterna vara klart begränsade. Det krävs betydligt mer undersökningar, som t.ex. propumpningar, för att kunna bedöma hur stort uttag som kan göras i olika områden. Det enda källflöde av betydelse som påträffats ligger vid Kärrhester i den centrala och västra delen av magasinet. Uttagsmöjligheterna sätts konservativt till 1–5 l/s baserat på att undersökningarna visat att morän förekommer inom det avgränsade magasinet i långt större omfattning än förväntat. Det går dock inte att utesluta att uttagsmöjligheterna betydligt kan överstiga 5 l/s inom begränsade delar av magasinet.

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Bedömt vattenflöde till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	6,55	100
Sekundärt tillrinningsområde	0,63	13
Tertiärt tillrinningsområde		ej bedömd
Grundvattenbildning, grovjord*	480 mm/år (15,2 l/s per km ²)	
Grundvattenbildning, morän*	395 mm/år (12,5 l/s per km ²)	
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet**	1–5 l/s	

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

** Uttagsmöjligheten baseras enbart på de primära och sekundära tillrinningsområdena.

Dricksvattenuttag

I magasinet finns ett fåtal enskilda brunnar.

Grundvattnets kvalitet

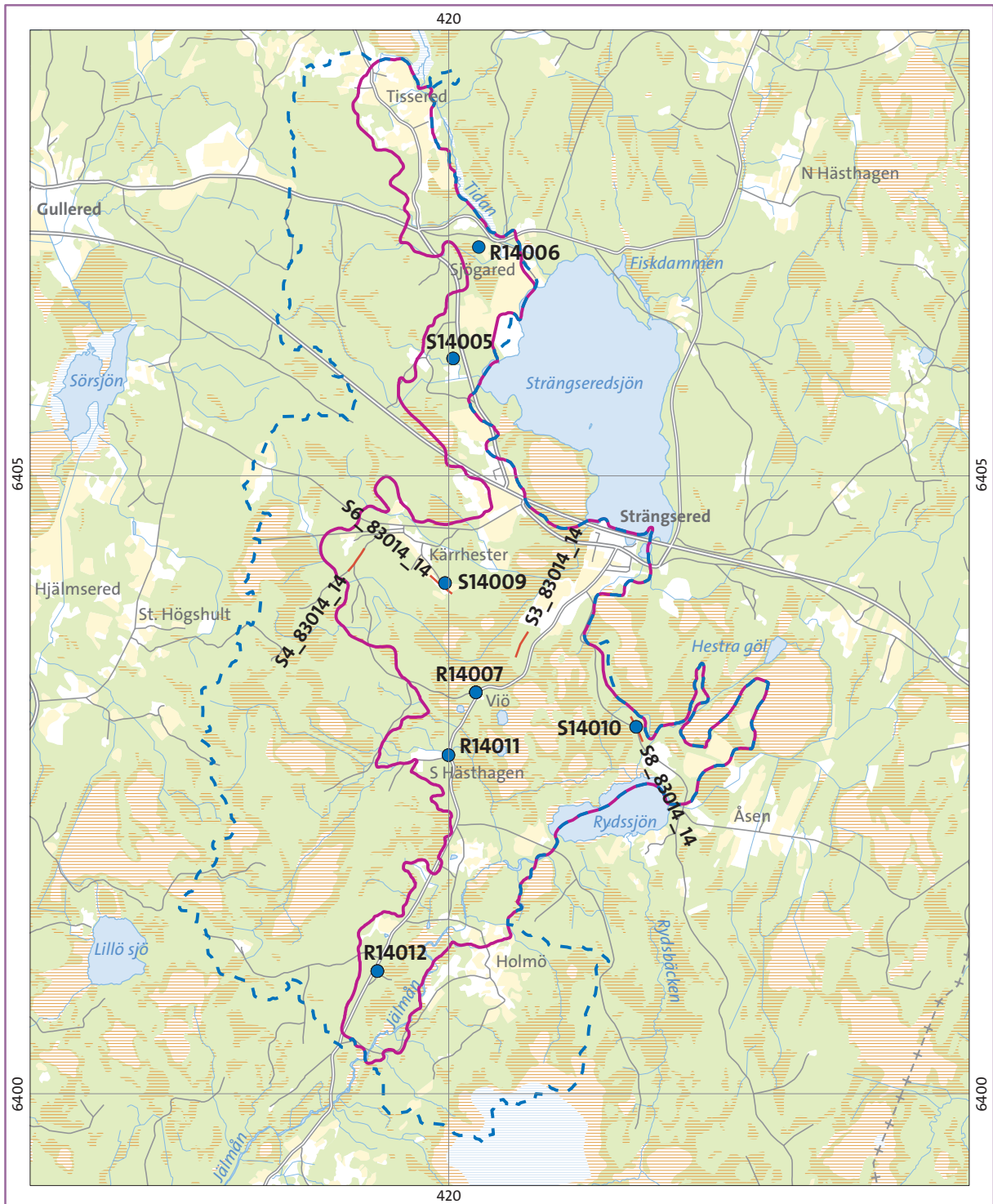
Grundvattnet från källan vid Kärrhester har provtagits. Resultaten visar bl.a. ett pH strax under 6 (mätt i laboratorium), alkalinitet 15 mg/l och generellt låga halter av lösta joner. Grundvatten i grovkorniga jordlager i Västsverige är ofta jonsvaga liksom detta grundvatten i Kärrhester. Detta gäller där nederbörden är hög, kalkhaltig jord saknas och uppehållstiden för grundvattnet i marken kan förväntas vara begränsad. Inga höga metallhalter förekommer och nitrathalten är mindre än 1 mg/l.

Referenser och övriga utredningar

- Engqvist, P. & Müllern, C.-F., 1998: Beskrivning till kartan över grundvattnet i Västra Götalands län, mellersta delen, f.d. Älvsborgs län. *Sveriges geologiska undersökning Ah 13*, 55 s.
- Hilldén, A., 1990: Beskrivning till jordartskartan 7D Ulricehamn SV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 83*, 72 s.
- Hilldén, A., 1982: *Grusinventering Ulricehamns kommun*. Länsstyrelsen Älvsborgs län 1982:7, 58 s.
- Larson, S.Å., 1988: Berggrundskartan 7D Ulricehamn SV. *Sveriges geologiska undersökning Af159*.
- 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.

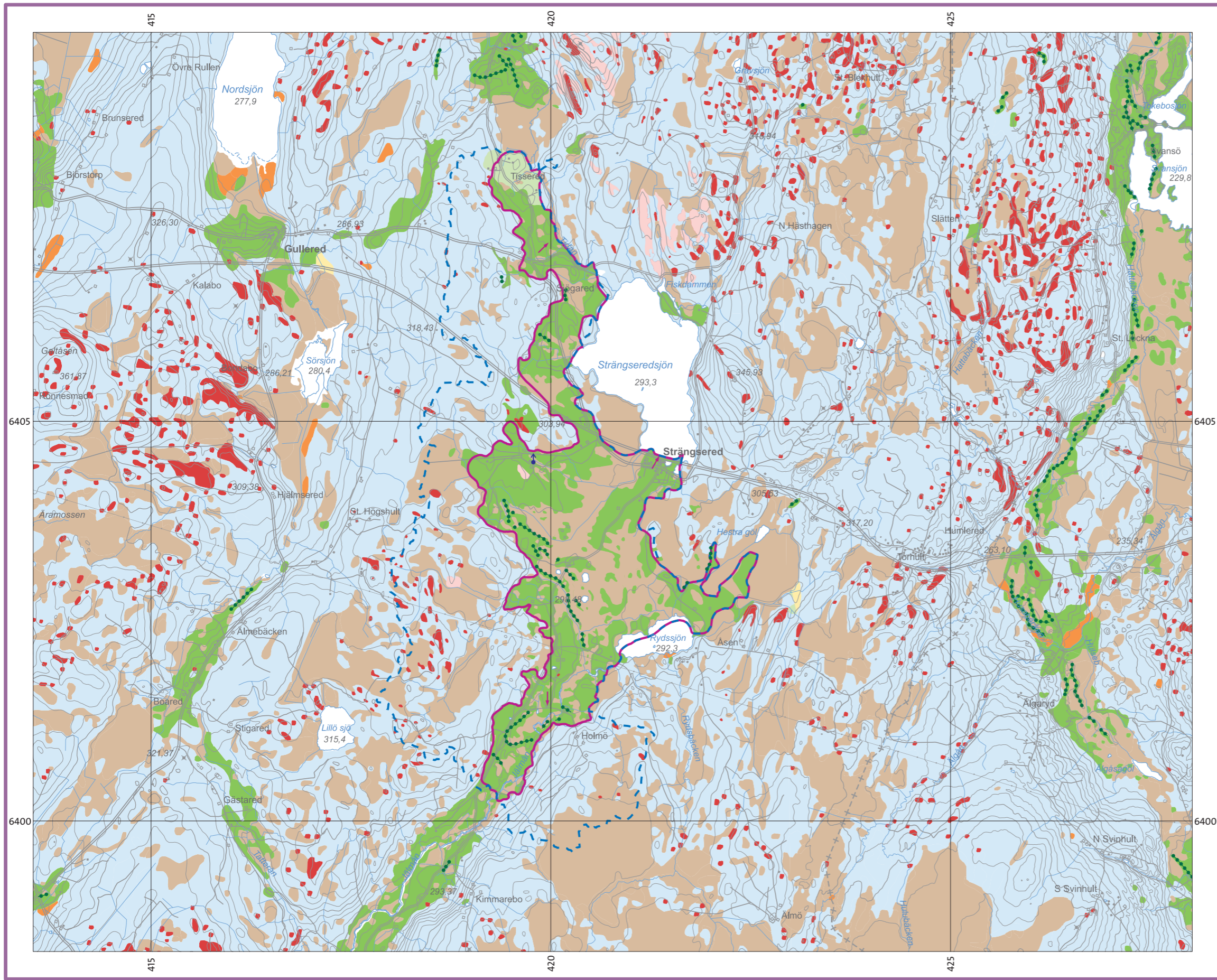
BILAGA 1

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

0 500 1000 m



- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Källa
Spring
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillränningsområde
Boundary of catchment area
- Krön på isälvsvälavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit
- Organisk jordart
Peat and gyttja
- Lera-silt
Clay-silt
- Postglaciala sediment, sand-grus
Postglacial deposits, sand-gravel
- Glacial grovsilt-finsand
Glacial coarse silt to fine sand
- Isälvssediment, sand-grus
Glaciofluvial sediments, sand-gravel
- Morän
Till
- Tunt jordtäckte
Thin soil cover
- Berg
Bedrock

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

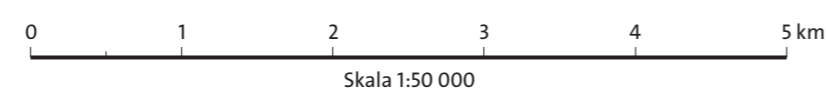
Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.

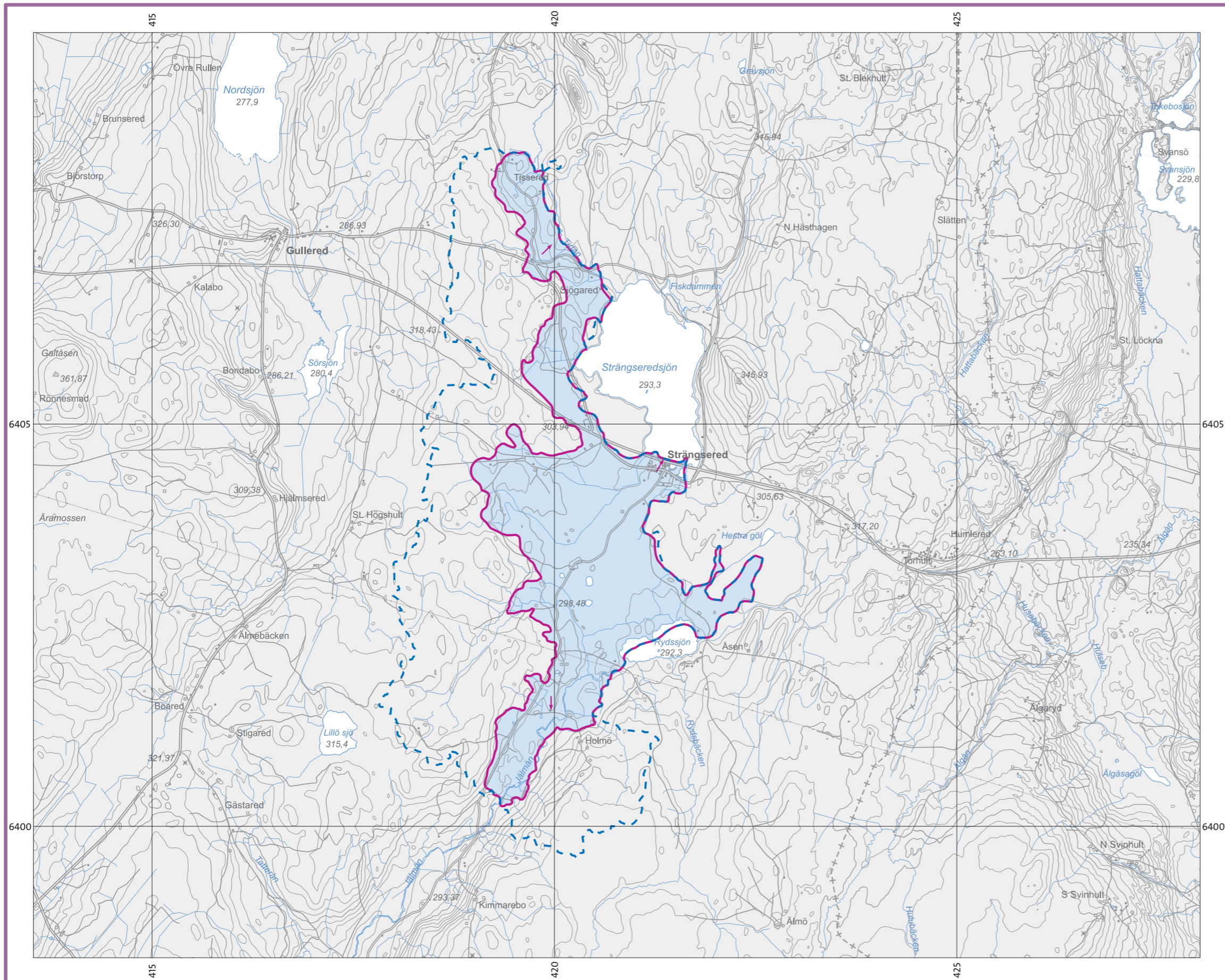
Referens till kartan: Lång, L.-O. & Lindh, Å., 2015: Grundvattenmagasinet Strängsered, Bil. 2. Grundvattenmagasin, skala 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 494.
Reference to the map: Lång, L.-O. & Lindh, Å., 2015: Groundwater reservoir Strängsered, Bil. 2. Groundwater reservoir, scale 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 494.





ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-293-2

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2015
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 tillrinningsområde
Boundary of catchment area
-  Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 1-5 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 1-5 l/s

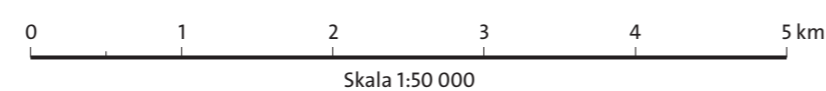
Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.

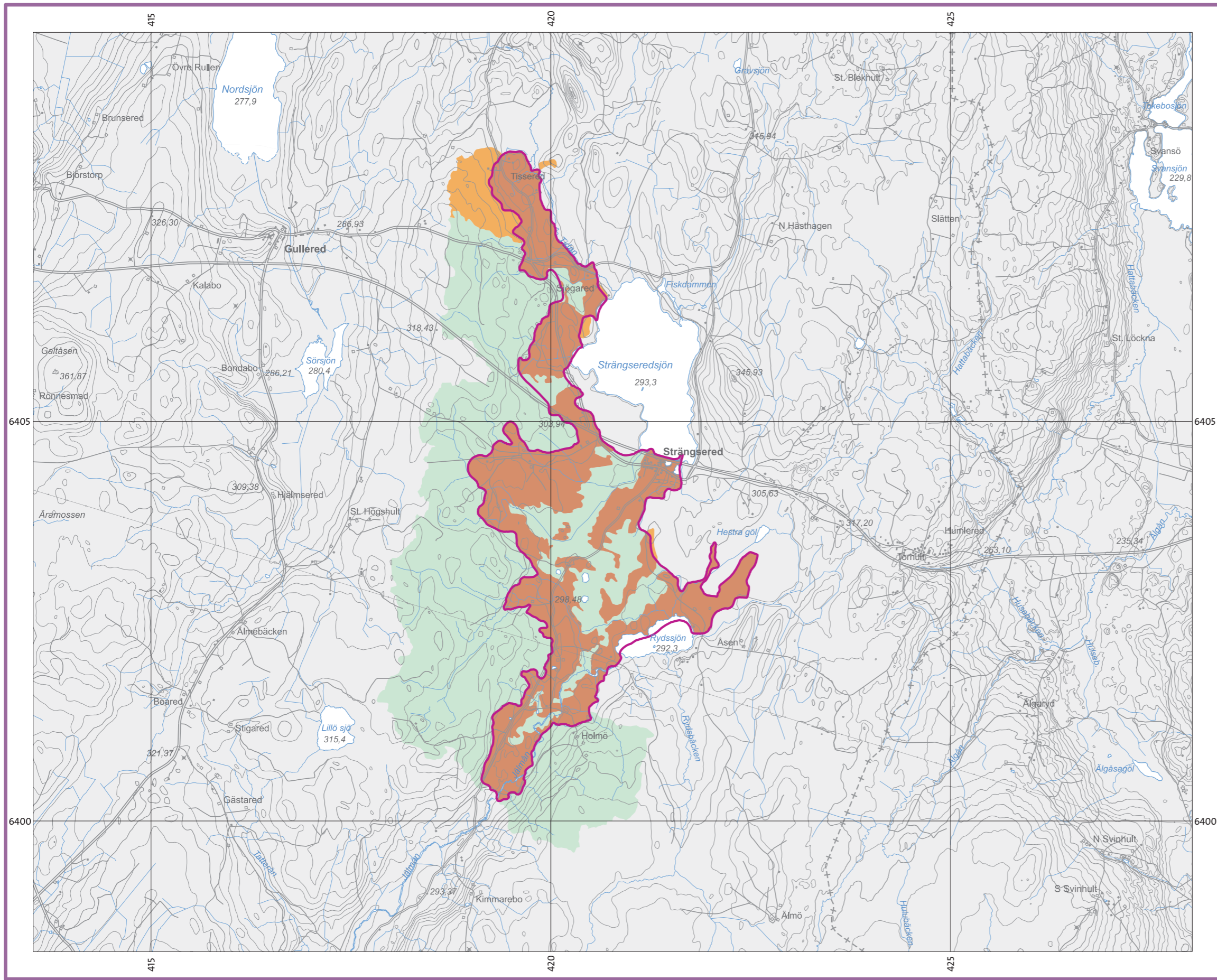
Referens till kartan: Lång, L.-O. & Lindh, Å., 2015: Grundvattenmagasinet Strängsered, Bil. 3. Bedömda uttagsmöjligheter, skala 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 494.
Reference to the map: Lång, L.-O. & Lindh, Å., 2015: Groundwater reservoir Strängsered, Bil. 3. Estimated exploitation potential, scale 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 494.

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-293-2

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2015
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





- 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.

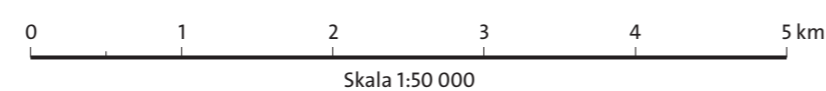
Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.

Referens till kartan: Lång, L.-O. & Lindh, Å., 2015: Grundvattenmagasinet Strängsered, Bil. 4. Tillrinningsområden, skala 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 494.
Reference to the map: Lång, L.-O. & Lindh, Å., 2015: Groundwater reservoir Strängsered, Bil. 4. Catchment areas, scale 1:50 000, Sveriges geologiska undersökning K 494.

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-293-2

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2015
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: S14005 (SGU)

Databas-id: TPN2014090901

Läge (Sweref): 6 405 949N, 420 037E

0–1,5 m	småstenig sand och grus
1,5–8,3 m	silt (lerinslag?)
8,3–8,9 m	friktionsjord
8,9 m	block eller berg

Beteckning: R14006 (SGU)

Databas-id: TPN2014090902

Läge (Sweref): 6 406 851N, 420 246E

0–3,0 m	sand
3,0–5,2 m	sand med enstaka sten
5,2–8,9 m	sand (silt?)
8,9–10,3 m	stenig, grusig sand
10,3–11,0 m	friktionsjord
11,0 m	block eller berg

Beteckning: R14007 (SGU)

Databas-id: TPN2014090903

Läge (Sweref): 6 403 248N, 420 221E

0–2,6 m	grov friktionsjord, eventuellt fyllning
2,6–3,8 m	sand
3,8–6,5 m	stenig, grusig sand
6,5–9,4 m	sandskikt
9,4–14,7 m	sand
14,7–15,8 m	stenig, grusig sand
15,8–16,8 m	sand
16,8 m	sannolikt berg

Beteckning: S14009 (SGU)

Databas-id: TPN2014090905

Läge (Sweref): 6 404 132, 419 973E

0–2,6 m	stenig, grusig sand
2,6–3,8 m	stenigt, morän?
3,8–5,1 m	stenig, grusig sand
5,1 m	block eller berg

Beteckning: S14010 (SGU)

Databas-id: TPN2014090906

Läge (Sweref): 6 402 969N, 421 519E

0–1,9 m	stenig sand
1,9–2,9 m	stenig, grusig sand
2,9–3,8 m	troligen morän
3,8 m	går att driva vidare

Beteckning: R14011 (SGU)

Databas-id: TPN2014091101

Läge (Sweref): 6 402 740N, 420 000E

0–1,0 m	fillning
1,0–2,5 m	grusig sand, enstaka sten
2,5–2,6 m	morän?
Går att driva vidare	

Beteckning: R14012 (SGU)

Databas-id: TPN2014091102

Läge (Sweref): 6 400 991N, 419 423E

0–3,3 m	stenigt, sandigt grus
3,3–3,8 m	sand
3,8–4,2 m	stenig, grusig sand
4,2–6,8 m	sand med enstaka sten
6,8–7,2 m	grovt stenigt grus
7,2–7,4 m	troligen morän
Går att driva vidare	

BILAGA 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Tillrinningsområde

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

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

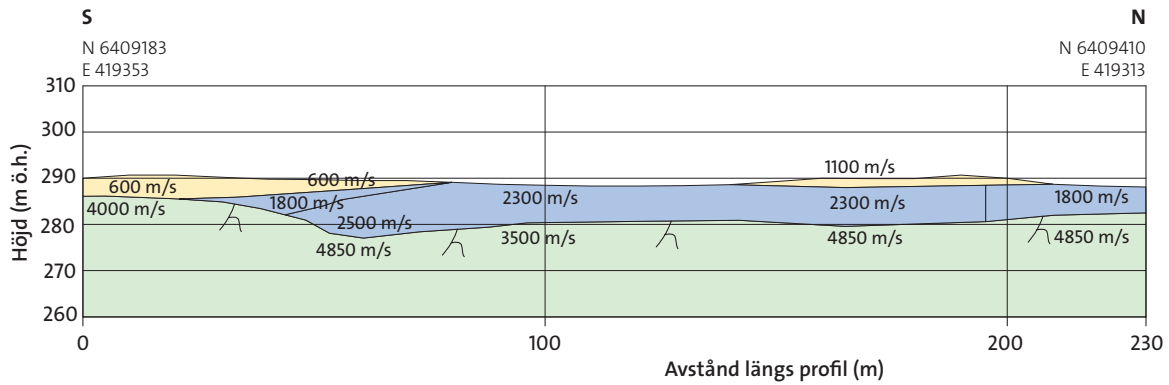
Tillrinningsområdet kan delas upp i primära, sekundära och tertiära delar, bl.a. beroende på om hela eller endast en del av den effektiva nederbörden kan tillföras magasinet.

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).

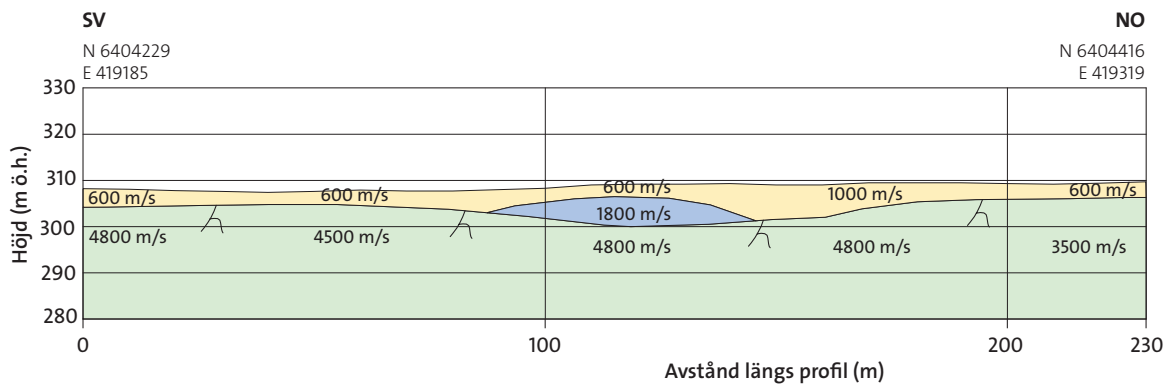
BILAGA 7

Seismiska profiler

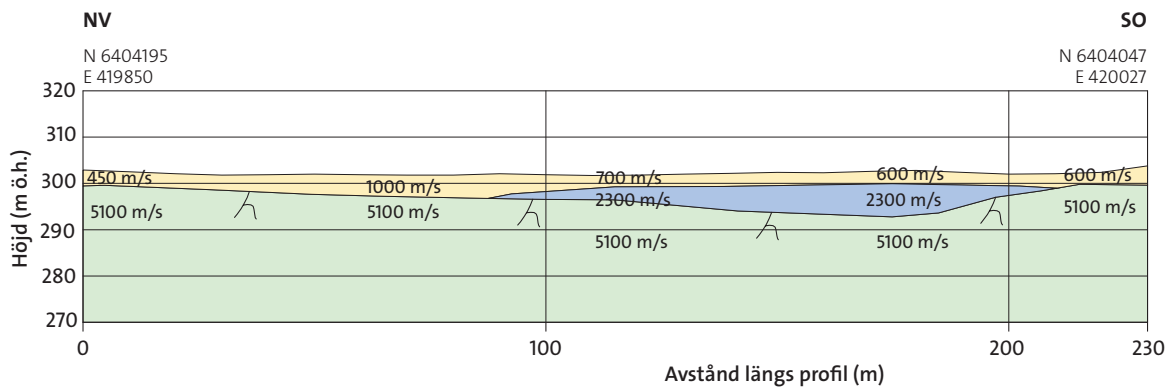
Fyra seismiska profiler från de centrala delarna av magasinet. Profilernas lägen är angivna bilaga 1. Tolkningarna innehåller osäkerheter.



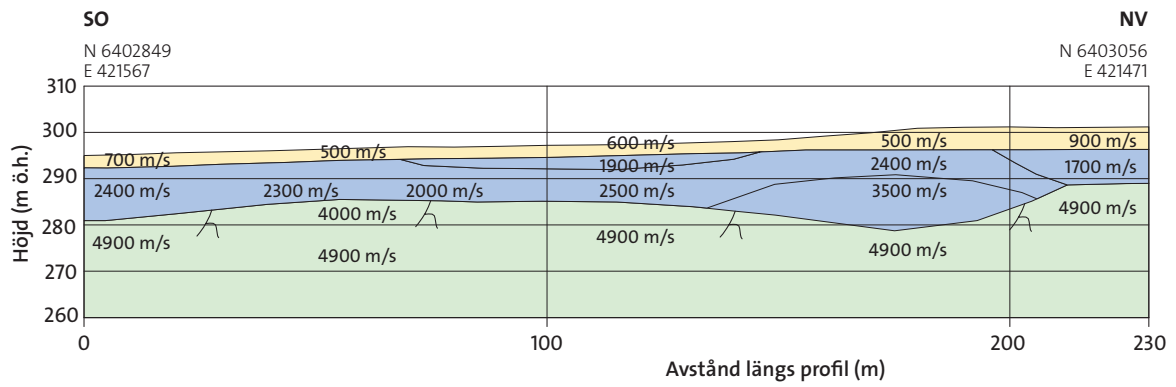
Den seismiska profilen S3_83014_14. Erhållna hastigheter visar att den centrala delen, som utgör huvuddelen av profilen, består av morän medan sand och grus finns vid profilens kanter. Eventuellt kan tolkningen påverkas av torvmark mitt i profilen. Tolkningen innehåller osäkerheter.



Den seismiska profilen S4_83014_14.



Den seismiska profilen S6_83014_14.



Den seismiska profilen S8_83014_14. Denna profil i östra delen av magasinet visar upp till 22 m jorddjup. Tolkningen är att morän helt dominerar i profilens utsträckning.