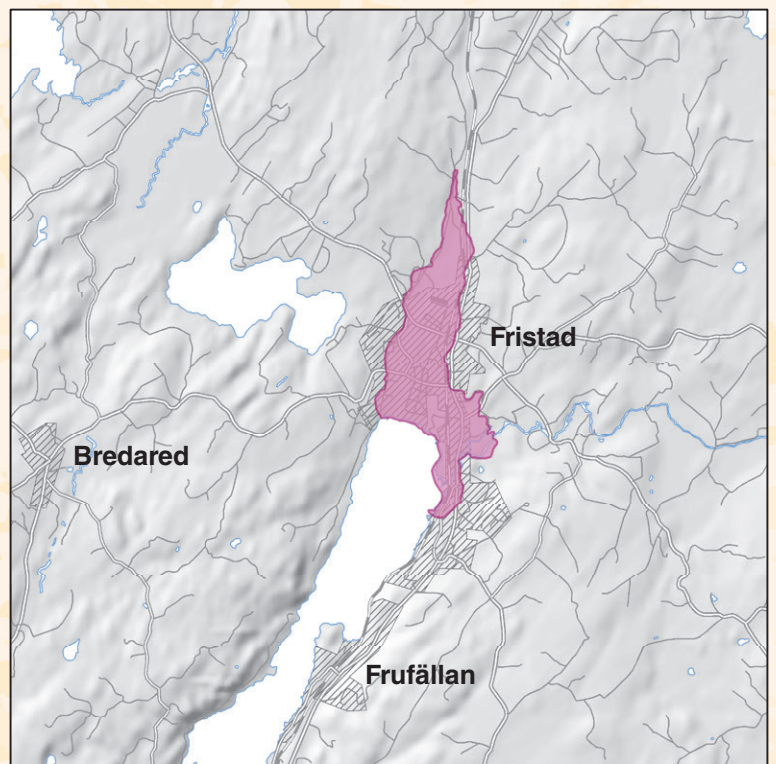


Grundvattenmagasinet Fristad

Lars-Ove Lång & Åsa Lindh



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-294-9

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 Fristad	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Bedömningsgrunder	4
Tidigare undersökningar	4
Kompletterande undersökningar	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	6
Anslutande ytvattensystem	6
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	6
Uttagsmöjlighet	7
Dricksvattenuttag	7
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 FRISTAD

Författare: Lars-Ove Lång & Åsa Lindh
Kommun: Borås
Län: Västra Götaland
Vattendistrikt: Västerhavet
Databas-id: 206100 001

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Fristad är beläget i en isälvsavlagring som i huvudsak består av sand. Relativt finkornig sand bedöms dominera och förekomst av grövre vattenförande lager är sannolikt begränsad. Invid Öresjö uppträder finkorniga lager av silt och lera ovanför sanden. Uttagsmöjligheterna bedöms vara bäst centralt i magasinet (5–25 l/s).

Inledning

De arbeten som redovisas i denna rapport har ingått i SGUs anslagsfinansierade kartläggning av grundvattentillgångar inom ett antal kommuner i tätbefolkade områden i Sverige. Sammanställning av information om grundvattenmagasinet Fristad har ingått i projektet ”Östra Göteborgsområdet, grundvatten, lokal” (projekt-id: 11080). I undersökningen har ingått sammanställning av befintliga undersökningar, kompletterande fältarbete, tolkning av hydrogeologiska förhållanden, framtagning av tillrinningsområden samt framställande av databas och denna beskrivning. För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst. Resultaten redovisas i kartform i bilagorna 1–4, viktiga lagerföljder finns i bilaga 5. Metodik för framtagning av tillrinningsområden framgår av bilaga 6.

Bedömningsgrunder

Tidigare undersökningar

Grundvattenundersökning har utförts i isälvsavlagringen vid Fristad (AIB 1959).

Kompletterande undersökningar

Befintlig hydrogeologisk information vid SGU omfattar den hydrogeologiska länskartan (Engqvist & Müllern 1998) samt information ur SGUs brunnarsarkiv och källarsarkiv. Dessutom har jordartskartan Borås SO (Hilldén 1984) legat till grund för planering av kompletterande fältarbete. Följande fältundersökningar har utförts (lägen framgår av bilaga 1):

- En georadarmätning längs en 1,4 km lång vägsträcka i den nordvästra delen av magasinet. Mätningarna har gett underlag för översiktlig bedömning av grundvattenytans läge och jorddjup.
- Seismisk refraktionsmätning längs två profiler (fig. 1–2), dels norr om industriområdet i Fristad, dels öster om Munkåns mynning i Öresjö. Mätningarna har gett upplysning om djupet till bergytan samt viss information om grundvattenytans läge och jordlagrens egenskaper.
- Sondering för översiktlig bedömning av jordlagerföljder på två platser. Lagerföljder redovisas i bilaga 5.
- Inventering av grundvattenrör från tidigare undersökningar och registrering av vattennivåer.

En hydrogeologisk databas över grundvattenmagasinet har upprättats med den insamlade informationen och med SGUs jordartskarta Borås SO (Hilldén 1984) som grund. I databasen ingår bl.a. data om tillrinningsområde, grundvattenbildning och andra hydrauliska parametrar samt en bedömning av uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinet. Information om anslutande ytvattensystem har också lagrats in. Ett

urval av denna information redovisas i denna rapport. Grunddata från fältundersökningarna har lagrats i SGUs databas för grundvattenparametrar. Övrig information kan erhållas genom SGUs kundtjänst.

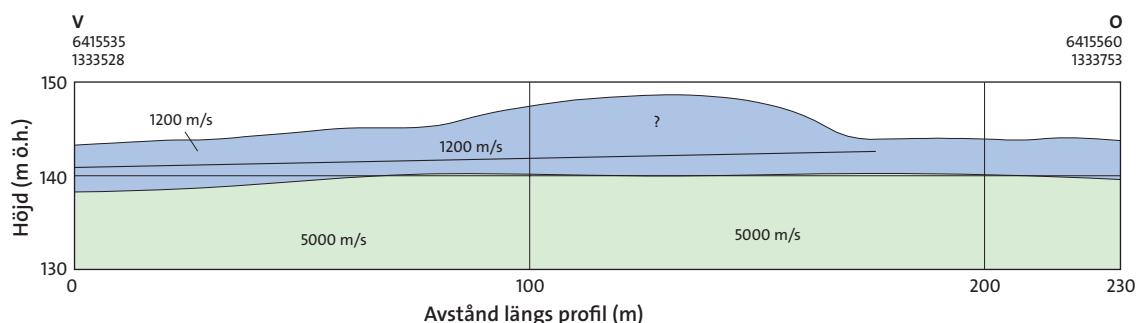
Terrängläge och geologisk översikt

Den grundvattenförande formationen vid Fristad utgörs i den södra och centrala delen av en flack isälvsvavlagring. I den norra delen förekommer ryggar och kullar med mellanliggande torvfyllda sänkor. Avlagringen sträcker sig från Öresjös norra strand och 5,5 km norrut. Sjöns nivå ligger 132 m ö.h. och den nordligaste delen av avlagringen ligger 155 m ö.h. Hela avlagringen ligger över högsta kustlinjen (HK). Jordmäktigheter på 31–36 m har uppmätts centralt i avlagringen (Hilldén 1984). Det finns en uppgift i SGUs brunnsarkiv som anger jorddjupet 59 m vid hembygdsgården, ca 500 m norr om Öresjö.

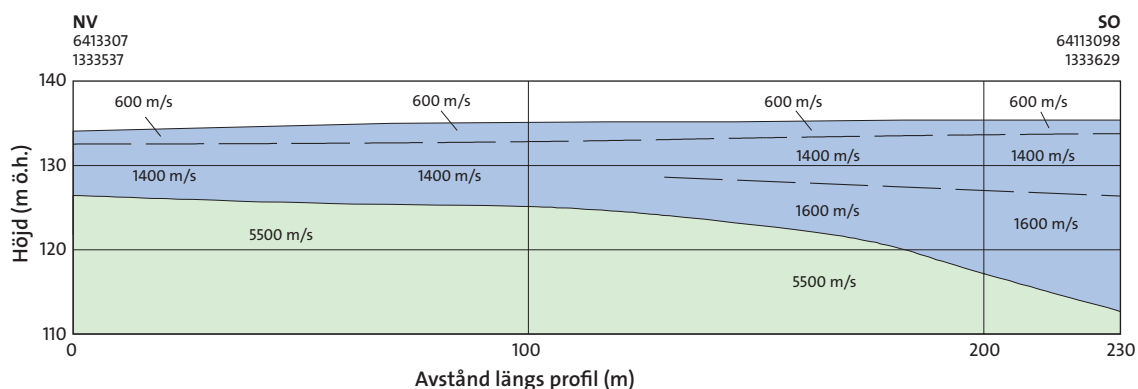
Det saknas information om jordmäktigheten och dess sammansättning på djupet i den nordligaste delen av magasinet. Den seismiska mätningen S33_1108001_07_BORAS (fig. 1) visar ett jorddjup på 14–18 m strax norr om Fristads samhälle. Sonderingen S07014 anger ett jorddjup på 19 m vid Munkån i Fristads industriområde. Under 15 m finsand finns 3 m stenig, grusig sand ovanför 1 m morän.

Mellan Sölebo och Öresjö visar den seismiska mätningen S6_1108001_07_BORAS (fig. 2) jorddjup från 8 m i nordvästra delen av profilen till 24 m i den sydöstra delen. Jorddjup på 33 m erhöles vid sonderingen S07013 som utfördes i södra delen av den seismiska mätningens utsträckning. Här bedöms 17 m lera och finsand överlagra sand. I övrigt visar sonderingar i den centrala och södra delen av avlagringen jordmäktigheter på 15–30 m.

Uppgifterna ger en splittrad bild av avlagringens uppbyggnad. Relativt finkornig sand tycks dominera och uppgifter om grövre vattenförande lager är sparsamma. Invid Öresjö uppträder finkorniga lager av silt och lera ovanför sanden.



Figur 1. Seismisk mätning S33_1108001_07_BORAS.



Figur 2. Seismisk mätning S6_1108001_07_BORAS.

Berggrunden i den östra delen av området domineras av grå, uppsmält, ådrad, granitisk gnejs, medan en röd, fältspatsrik, granitisk gnejs dominerar i väster. Lokalt kan mindre skivor av omvandlad basisk bergart, så kallad metabasit förekomma. Området genomskärs av en tektonisk zon som stryker nordnordost.

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Fristad har i huvudsak avgränsats efter isälvsavlagringens utbredning enligt jordartskartan Borås SO (Hilldén 1984). Faktorer som talar för att huvuddelen av jordlagren är vattenmättade är: 1) avlagringens relativt flacka topografi, 2) Svensån och Munkån som rinner genom avlagringen och som förmodas vanligen vara dränerande för grundvattnet, 3) förekomst av torvområden, 4) indikationer från de seismiska mätningarna på marknära grundvattennivåer samt 5) resultaten från grundvattennivåmätningar i observationsrör.

Kontinuiteten i jordlagren är osäker och ett betydande inslag av finkornig sand i hela avlagringen är sannolikt klart begränsande för ett effektivt grundvattenflöde. I framför allt de södra delarna förekommer även inslag och pålagring av silt och lera. I en del av magasinet invid Öresjö har därför tätande lager ovanför det grundvattenförande lagret markerats (bilaga 3).

Nivåmätningar visar att grundvattnets huvudsakliga strömningsriktning är från norr till söder. Lokala avvikelser, med exempelvis flöden mot vattendragen, är troliga.

Anslutande ytvattensystem

Svensån rinner in i grundvattenmagasinet i norr. I Fristads samhälle ansluter Svensån till Munkån som kommer från sjön Årtingen och rinner in i magasinet från väster. Munkån rinner vidare söderut till Öresjö. Vid Mölarp, i den sydöstra delen av magasinet, rinner Viskan in och fortsätter åt väster och mynnar i Öresjö.

Viskan rinner genom avlagringen inom en kort sträcka (ca 1,5 km) och närmast Öresjö har här tätande lager markerats. Betydelsen av eventuell infiltration till magasinet från Viskan bedöms vara liten. Möjligheterna till större inflöde av vatten från Svensån och Munkån vid högvattenflöde eller eventuellt grundvattenuttag antas variera stort inom olika delar av magasinet, men bedöms totalt sett vara relativt begränsade.

Öresjö är Borås stads viktigaste råvattentäkt. Från Sjöbo vattenverk distribueras dricksvatten till Borås centralort samt till Fristad, Viskafors, Borgstena, Kinnarumma, Svaneholm, Sjömarken, Sandared och Sandhult.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Grundvattenmagasinet Fristad 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 ske 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. Det kan antas att en icke oväsentlig tillrinning sker från de tertiära tillrinningsområdena. Genom förekomsten av finkorniga lager i delar av avlagringen kan en ytlig dränering ske, vilket minskar grundvattenbildningen till den underliggande delen av magasinet.

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Bedömt vattenflöde till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	3,2	58
Sekundärt tillrinningsområde	1,0	15
Tertiärt tillrinningsområde	8,8	Ej bedömd
Grundvattenbildning, grovjord*	561 mm/år (17,79 l/s per km ²)	
Grundvattenbildning, morän*	507 mm/år (16,07 l/s per km ²)	
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	5–25 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.

Uttagsmöjlighet

Uttagsmöjligheten som redovisas i tabell 1 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.

Utgående från den sparsamma informationen om de bäst grundvattenförande delarna i magasinet har en uppskattning av uttagsmöjligheter gjorts. I ett centralt område har uttagsmöjligheterna antagits vara 5–25 l/s. I övriga delar av magasinet har uttagsmöjligheten angetts vara 1–5 l/s. Bedömningen baseras på det faktum att grundvattenförande lager i norr har liten mäktighet. Det råder dessutom osäkerhet om förekomsten av grövre lager under finsand, silt och lera i söder och sydost. SGUs uppskattning av uttagsmöjligheten är i linje med bedömningen att möjligheterna att anlägga en större kommunal vattentäkt är små eftersom avlagringen utgörs av relativt finkorniga issjösediment och betydande delar av den yta där grundvattenmagasinet är avgränsat är bebyggt (Scandiaconsult Bygg och Mark AB 1997).

Dricksvattenuttag

Grundvattenmagasinet har tidigare använts för kommunal vattenförsörjning men denna täkt är nedlagd. Numera erhålls vatten från det kommunala vattenverket i Sjöbo där ytvatten från Öresjö används. Privata brunnar finns spridda inom avlagringen.

Grundvattnets kvalitet

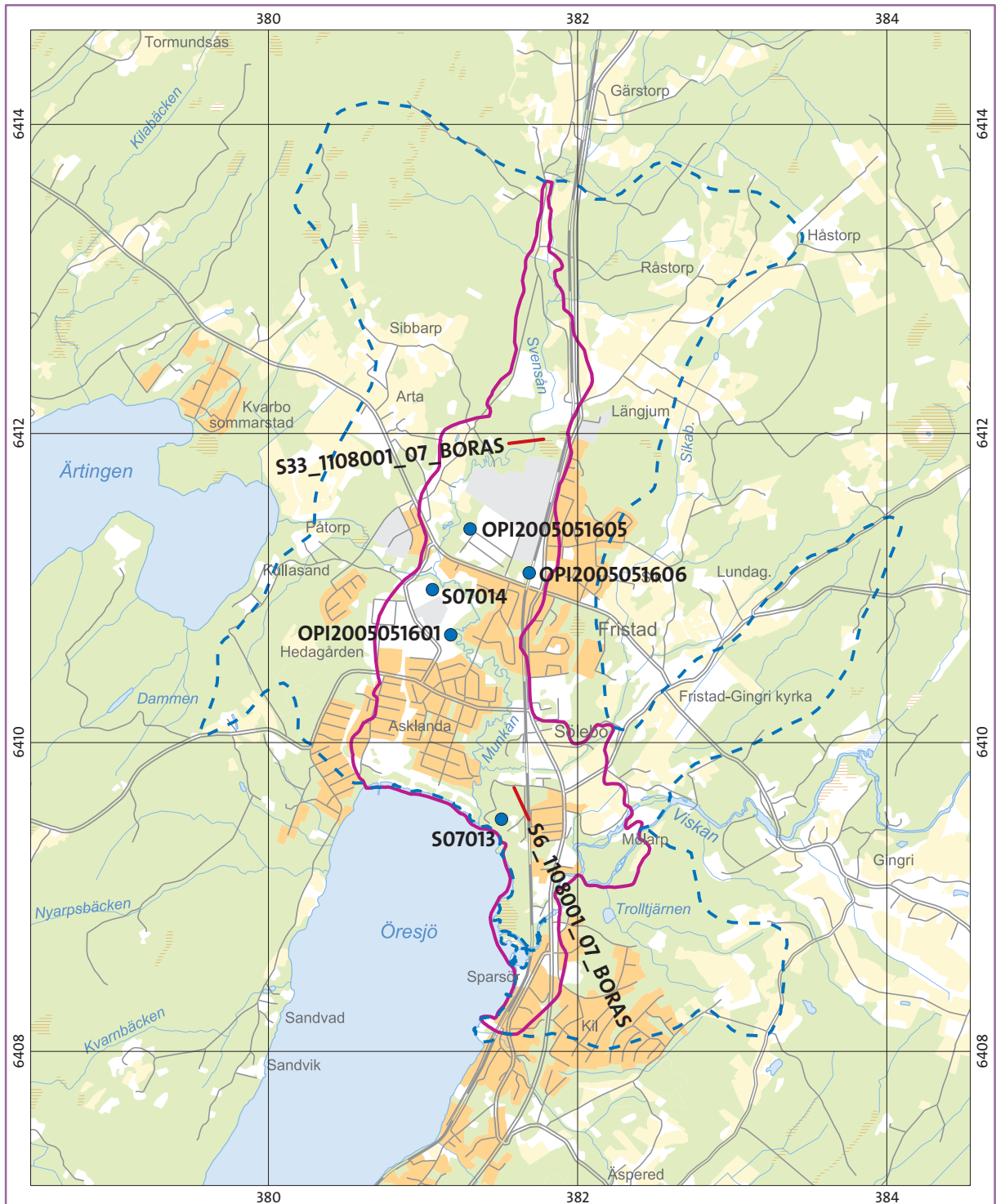
Några aktuella uppgifter om grundvattnets kemiska sammansättning har inte funnits tillgängliga i samband med SGUs kartläggning.

Referenser

- AIB, 1959: PM beträffande kompletterande grundvattenundersökning vid Fristads vattentäkt, Borås kommun. Göteborg.
- 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., 1984: Beskrivning till jordartskartan 7C Borås SO. *Sveriges geologiska undersökning Ae 58*, 65 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.
- Scandiaconsult Bygg och Mark AB, 1997: Borås kommun. Översiktlig värdering av förutsättningar för grundvattenutvinning för Borås vattenförsörjning i Rångedalaåsen, Varnum och Fristad. Nr 391327-10. 13 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

Bil. 2. Grundvattenmagasin



Grundvattnets huvudriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits

Källa
Spring

Grundvattenmagasinets avgränsning
Delineation of groundwater reservoir

Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area

Krön på isälvavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit

Berg
Rock

Organisk jordart
Peat and gyttja

Lera-silt
Clay-silt

Postglaciala sediment, sand-grus
Postglacial deposits, sand-gravel

Isälvsediment, sand-grus
Glaciofluvial sediments, sand-gravel

Morän
Till

Berg
Bedrock

Jordartsinformation ur SCUs jordartsgeologiska databas

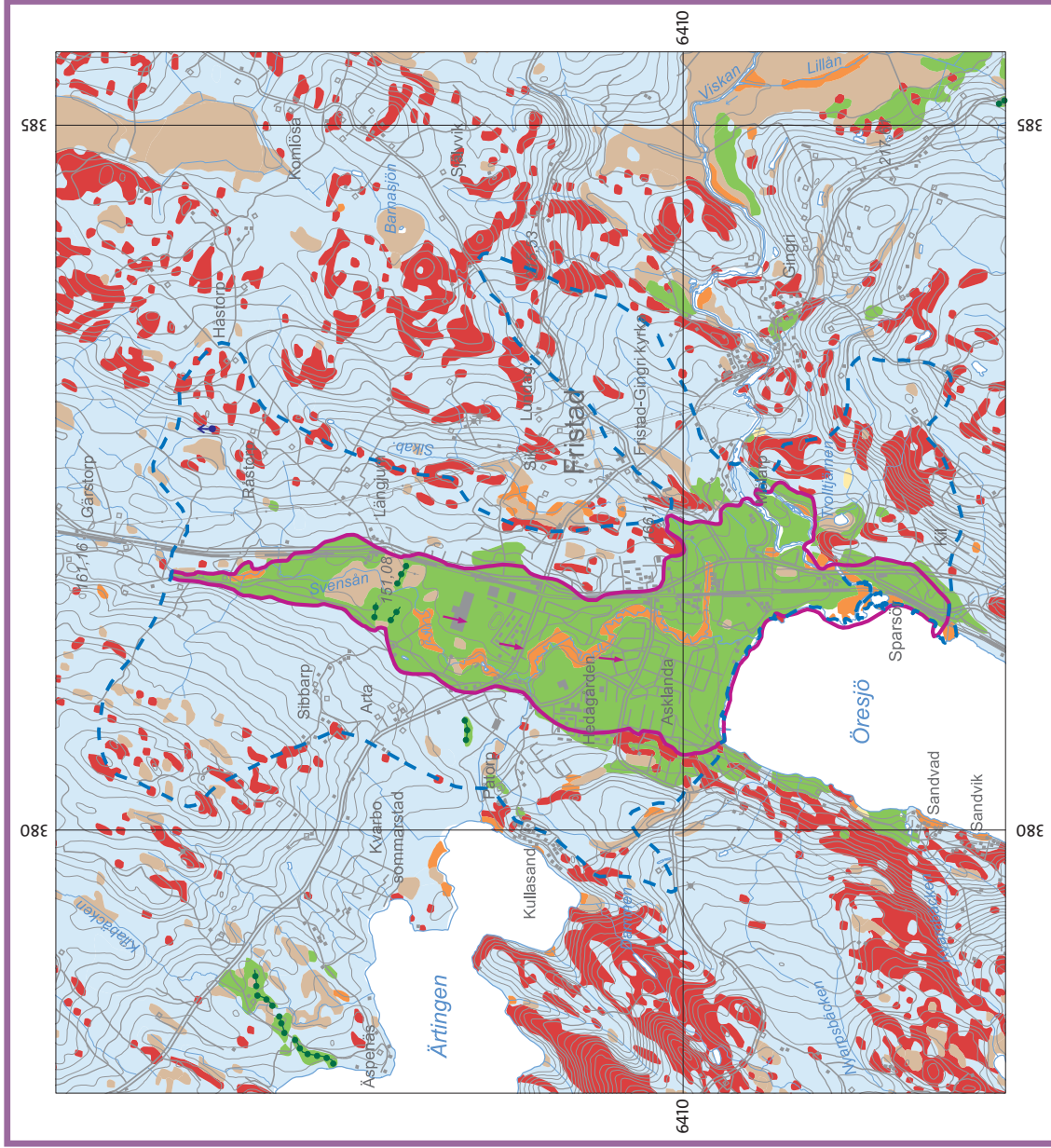
ISSN 1652-8326
ISBN 978-917403-294-9

© 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:

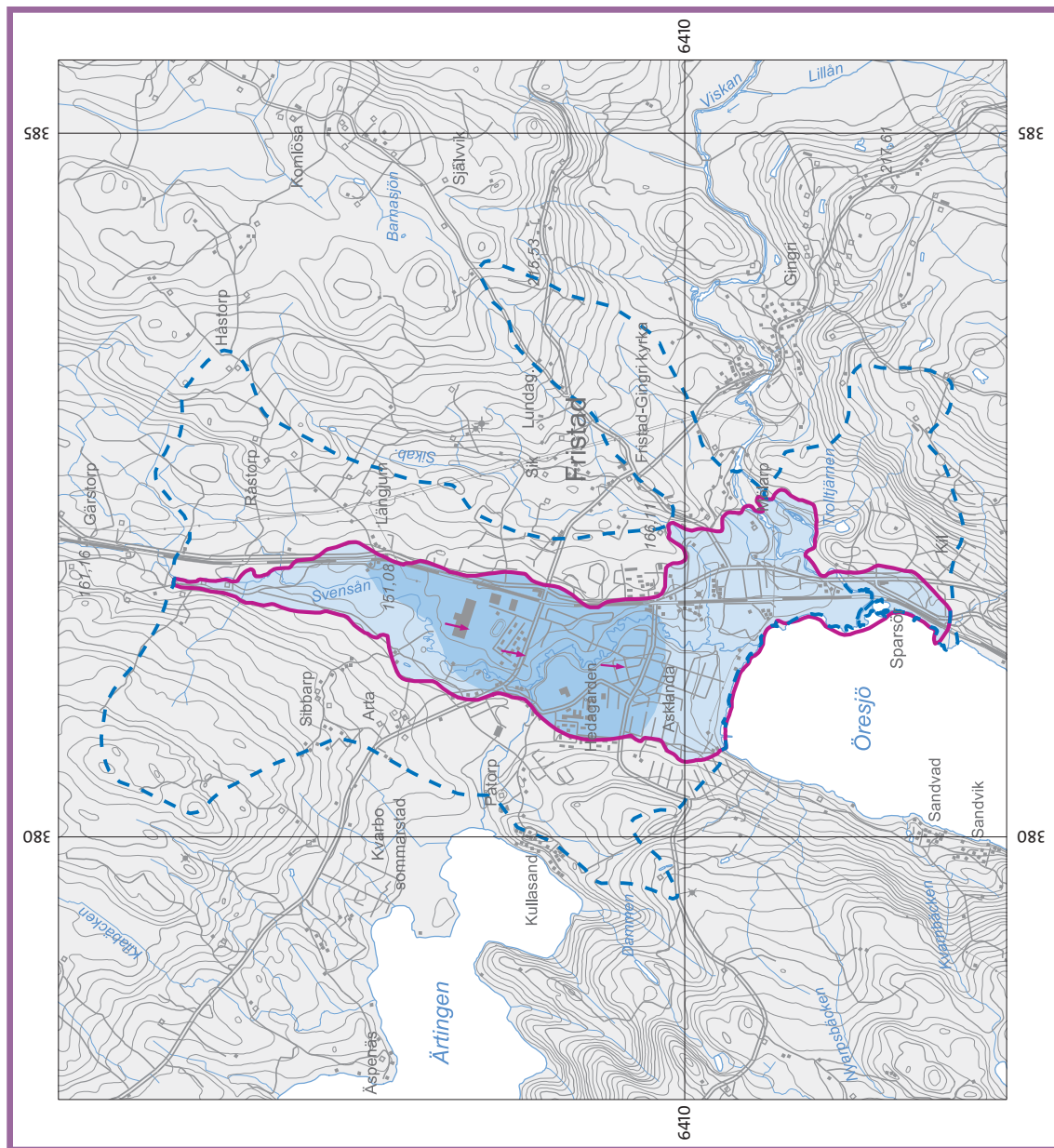
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0) 18 77 90 00
Fax: +46(0) 18 77 92 10
E-post: sgu@sgu.se
URL: http://www.sgu.se



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

Referens till kartan: Lång, L.-O. & Lindh, Å., 2015: Grundvattenmagasinet Fristad, Bil. 2. Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 495. Reference to the map: Lång, L.-O. & Lindh, Å., 2015: Groundwater reservoir Fristad, Bil. 2. Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 495.

-  Grundvattnets huvudriktning 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
-  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. © Lantmäteriet.

Referens till kartan: Lång, L.-O. & Lindh, Å., 2015: Grundvattenmagasinet Fristad, Bil. 3.
Bedömda uttagsmöjligheter, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 495*.
Reference to the map: Lång, L.-O. & Lindh, Å., 2015: Groundwater reservoir Fristad, Bil. 3.
Estimated exploitation potential, scale 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 495*.

ISSN 1652-8336
ISBN 978-917403-294-9

© 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 77 90 00
Fax: +46(0) 18 77 92 10
E-post: sgu@sgu.se
URL: http://www.sgu.se

BILAGA 5

Exempel på lagerföljder

Beteckning: S07013

Databas-id: RSG2007112307

Läge (Sweref): 6 409 503N, 381 509E

Typ: jord–bergsondering

0–13,2 m lera

13,2–16,8 m lera eller finsand

16,8–18,0 m stenig sand

18,0–19,0 m lera eller silt

19,0–30,5 m småstenig sand

30,5–33,0 m finsand eller morän

Avslut: kan ej fortsätta

Beteckning: S07014

Databas-id: RSG2007120401

Läge (Sweref): 6 410 989N, 381 062E

Typ: jord–bergsondering

0–15,0 m finsand

15,0–18,0 m stenig, grusig sand

18,0–18,8 m stenig, sandig morän

Avslut: mot block eller berg

Databas-id: OPI2005051605 (J&W)

Läge (Sweref): 6 411 382N, 381 305E

Typ: jord–bergsondering

0–5 m mellansand, finsand

5–10 m sand

10–15 m finsand

Avslut: kan ej fortsätta

Databas-id: OPI2005051606 (J&W)

Läge (Sweref): 6 411 096N, 381 688E

Typ: jord–bergsondering

0–5 m mellansand, finsand

5–16 m friktionsjord

15–21 m okänt

Avslut: kan ej fortsätta

Databas-id: OPI2005051601 (J&W)

Läge (Sweref): 6 410 695N, 381 180E

Typ: jord–bergsondering

0–3,8 m grovmo–mellansand

3,8–5,6 m grovmo

5,6–9,0 m grovmoig finmo

Avslut: ingen uppgift

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).
