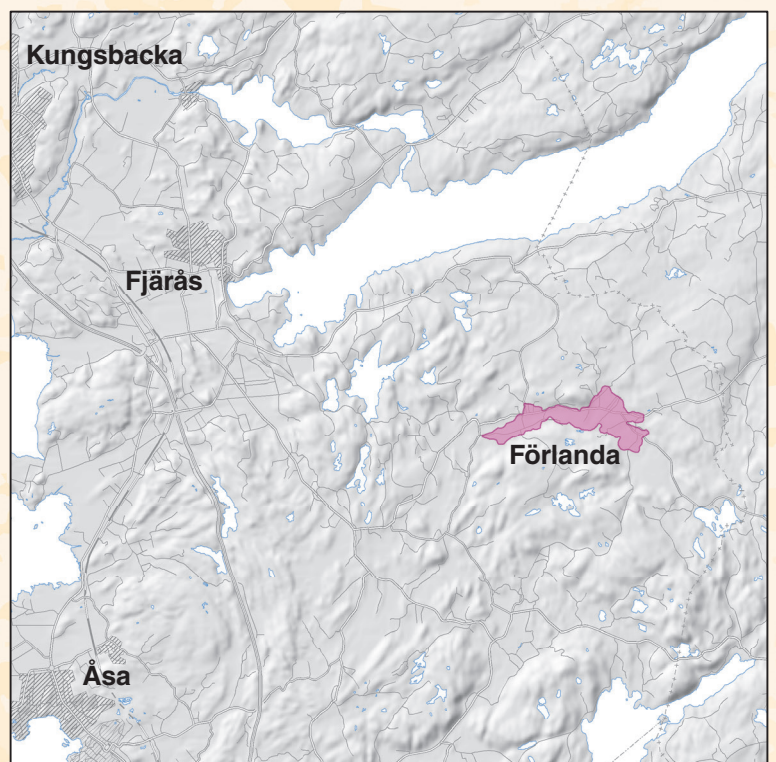


K 578

Grundvattenmagasinet Förlanda

Lars-Ove Lång & Åsa Lindh



SGU

Sveriges geologiska undersökning

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-397-7

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, 2017
Layout: Åsa Gierup, SGU

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Förlanda	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Bedömningsgrunder	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	5
Anslutande ytvattensystem	5
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	6
Uttagsmöjlighet	6
Dricksvattenuttag	6
Referenser	6

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 FÖRLANDA

Författare: Lars-Ove Lång & Åsa Lindh
Kommun: Kungsbacka
Län: Halland
Vattendistrikt: Västerhavet
Databas-id: 206300043
Rapportdatum: 2016-01-15

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Förlanda ligger i den östra delen av Kungsbacka kommun, ca 15 km sydost om Kungsbacka. Det är beläget i en isälvsavlagring som i de östra delarna består av ett deltaplan. Isälvsavlagringen består i den östra delen av sand och grus med uppemot 30 m mäktighet. Det förekommer här också inslag av finkorniga sediment, främst i den undre delen av jordlagerföljden, som kan vara några meter mäktiga. Isälvsavlagringen tunnare ut mot väster, där den i sin tur täcks av finkorniga sediment. Det innebär betydligt sämre förhållanden vad gäller grundvattenbildningen i väster. Uttagsmöjligheterna för grundvatten bedöms vara som störst i den östra delen och där uppgå till 5–25 l/s. Bedömd uttagskapacitet i den västra delen är 1–5 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. Undersökningarna har utförts inom ramen för projektet ”Östra Göteborgsområdet, grundvatten, lokal” (projekt id 11080). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst. Resultaten redovisas i kartform i bilagorna 1–4, viktiga lagerföljder i bilaga 5 och metodik för framtagning av tillrinningsområden i bilaga 6.

Bedömningsgrunder

Tidigare undersökningar

Inga tidigare grundvattenundersökningar som avser magasinet är kända.

Utförda undersökningar

Beftlig hydrogeologisk information vid SGU omfattar den hydrogeologiska översiktskartan (Karlqvist m.fl. 1985) samt information ur SGUs Brunnsarkiv och Källarkiv. Dessutom har jordartskartan Kungsbacka SO (Påsse 1986) legat till grund för planering av kompletterande fältarbete. Följande fältundersökningar har utförts (lägen framgår av bilaga 1):

- Sonderingsborrning för översiktlig bedömning av jordlagerföljder på fyra platser. Lagerföljder redovisas i bilaga 5.
- Mätning av grundvattennivåer i enskilda brunnar.

En hydrogeologisk databas över det aktuella grundvattenmagasinet har upprättats med den insamlade informationen samt med SGUs jordartskarta Kungsbacka SO (Påsse 1986) som grund. I databasen ingår bl.a. data om tillrinningsområde, grundvattenbildning och andra hydrauliska parametrar samt en bedöm-

ning av uttagmöjligheterna i grundvattenmagasinet. Information om anslutande ytvattensystem inlagras också. Ett urval av denna information redovisas i denna rapport. Grunddata från fältundersökningarna har lagrats i SGUs databas för grundvattenparametrar. Övrig information kan fås från SGUs kundtjänst.

Terränkläge och geologisk översikt

Längst in i Löftaåns dalgång vid Förlanda ligger en isälvsavlagring som i öster har en plan överyta och utgör ett isälvsdelta. Grundvattenmagasinet Förlanda är avgränsat inom denna isälvsavlagring. Deltaplanets högsta nivå ligger ca 77 m ö.h. vilket antas representera högsta kustlinjen (HK) i området (Påsse 1986). Isälvsavlagringen har en yta av ca 2,5 km².

Störst jorddjup påträffas i den östra delen av isälvsavlagringen. SGUs sondering S 08090 är utförd mitt på deltaplanet 1,6 km öster om Förlanda kyrka. Sondringen är 29 m djup i sand eller stenig grusig sand till förmodat stopp mot block eller berg. I denna sondering återfanns inga finkorniga lager. I sonderingen S 08091, också utförd på deltaplanet, noterades ca 3 m finkorniga sediment under ca 11 m med småstenig sand. I fyra utförda brunnborrningar genom jordlagren i samma deltaplan noterades jorddjup på 6–30 m. Lager av finkorniga sediment förekommer här, vanligen under det överst liggande sand- och gruslagret, men dessa finkorniga sediment bedöms inte ha avgörande betydelse för grundvattenbildningen i den östra delen av magasinet.

I den västra delen av det avgränsade magasinet täcks isälvsavlagringen mestadels av finkorniga sediment bestående av lera. Sondringen S 08092, belägen 1,3 km sydväst om Förlanda kyrka, visar i huvudsak på finkorniga sediment och avslut på grundvattenmagasinet mot väster.

Berggrunden domineras av en gnejsig granodiorit som lokalt innehåller större fältspatskorn eller bitar av finkornig gnejs. I den västra delen av grundvattenmagasinet finns en omvandlad basisk bergart (amfibolit). Även rödgrå ögonförande gnejs förekommer inom det aktuella området. I den södra delen av området finns en zon av starkt deformerad berggrund i ett ostvästligt stråk.

Hydrogeologisk översikt

Avgränsningen av grundvattenmagasinet Förlanda är baserad på isälvsavlagringens gränser på jordartskartan Kungsbacka NO (Påsse 1986). Utförda sonderingar i denna undersökning och brunnborrningar visar att jordlagerföljden ställvis är komplex. Det finns dock två huvuddrag i magasinet som styr dess hydrogeologiska egenskaper. I den östra delen går den vattenförande isälvsavlagringen i dagen och grundvattenbildning kan ske genom direkt infiltration genom marken. Den vattenmättade zonen märktighet bedöms vanligen vara 10 m eller mindre. Den mättade zonen i sonderingen S 08090 är närmare ca 25 m, vilket visar att den mättade zonen kan vara av betydande djup. Grundvattnet är här sårbart för föroreningar. I den västra delen av magasinet är de sandiga och grusiga lagren tunnare (endast några fåtal meter) och täcks av 10-talet meter lera. Leran innebär skydd för föroreningstransport till magasinet.

Strömningsriktningen i magasinet bedöms generellt ske från öster mot väster och följa topografin och dräneringen av ytvattnet i Löftaån.

Anslutande ytvattensystem

Löftaån rinner västerut i dalgången genom hela grundvattenmagasinet sträckning. Några mindre biflöden rinner till Löftaån på denna sträcka. Ån har i den östra delen skurit sig ned i deltaplanet och är dränerande för grundvattnet.

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd*	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	1,4	492 mm/år, 15,6 l/s per km	22
Tertiärt tillrinningsområde	19,5	432 mm/år, 13,7 l/s per km ²	ej bedömd
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.

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 ske från den underliggande berggrunden. Grundvattenmagasinets 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 det primära tillrinningsområdet redovisas i tabell 1. Någon bedömning av storleken på tillrinningen från de tertiära tillrinningsområdena redovisas inte, då underlag för en sådan beräkning saknas. Det kan dock antas att en viss tillrinning sker från de tertiära tillrinningsområdena.

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. För grundvattenmagasinet Förlanda gäller detta i första hand att inducerad infiltration från Löftaån skulle kunna ske i samband med grundvattenuttag ur magasinet i närområdet till Löftaån.

Det saknas utförda grundvattenundersökningar för magasinet som skulle kunna stödja bedömningen av uttagsmöjligheterna. I öster sker grundvattenbildning direkt till magasinet och mäktigheten på det vattenförande lagret är i storleksordningen 10 m. Arealen på denna öppna del av magasinet (1,4 km² enligt tabell 1) motsvarar en möjlig grundvattenbildning på ca 25 l/s. Tillkommer gör vatten i okänd omfattning från omgivande tillrinningsområde. Sammantaget innebär detta att uttagsmöjligheterna i den östra delen av magasinet bedöms vara i den övre delen av intervallet 5–25 l/s. I den västra delen sker inte grundvattenbildningen direkt till magasinet. Det vattenförande lagrets mäktighet är också begränsad, och uttagsmöjligheterna bedöms vara 1–5 l/s.

Dricksvattenuttag

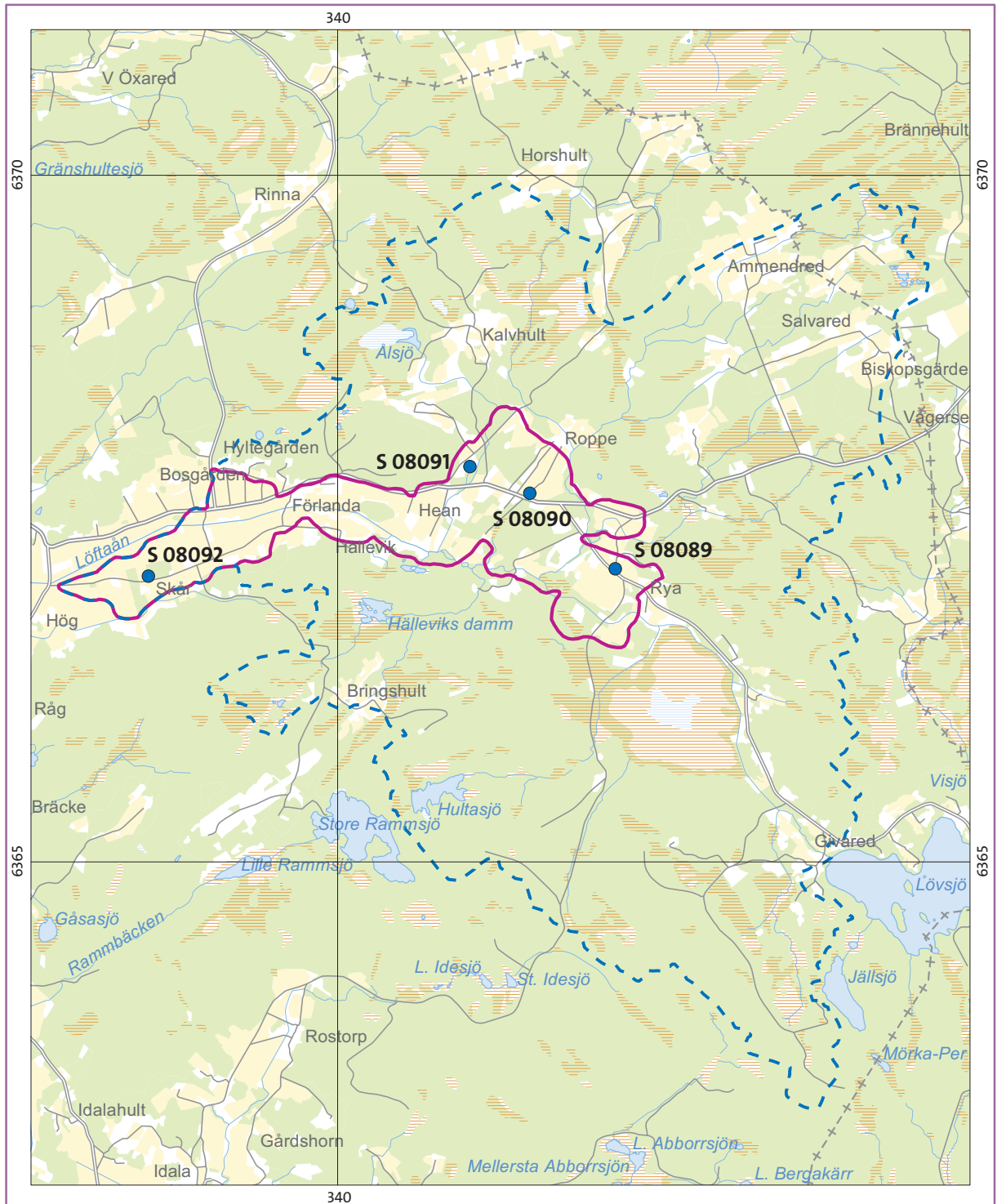
Uppgift saknas om vattenkvalitet.

Referenser

- Karlqvist L., De Geer J., Fogdestam B. & Engqvist P., 1985: Beskrivning och bilagor till Hydrogeologiska kartan över Hallands län. *Sveriges geologiska undersökning Ah 8*, 73 s.
- Påsse, T., 1986: Beskrivning till jordartskartan Kungsbacka SO. *Sveriges geologiska undersökning Ae 56*, 106 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.

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

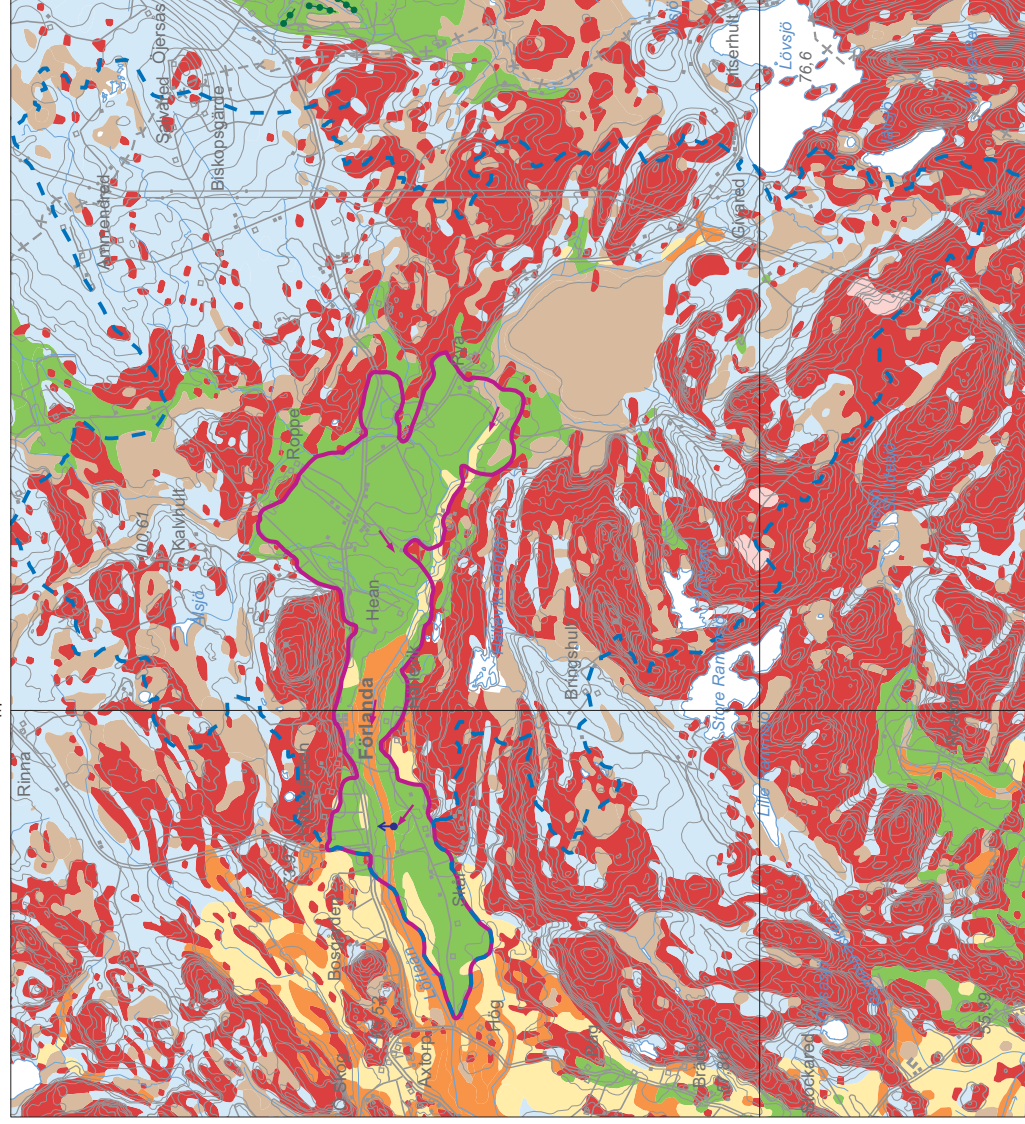
Grundvattenmagasinet Förlanda

K 578

Bilaga 2. Grundvattenmagasin

SGU

Sveriges geologiska undersökning



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

Referens till kartan: Lång, L.O. & Lindh, Å., 2017: Grundvattenmagasinet Förlanda, bilaga 2.
Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 578.
Reference to the map: Lång, L.O. & Lindh, Å., 2017: Groundwater reservoir Förlanda, bilaga 2.
Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 578.



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 isälsavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit

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

Tunt jordtäck
Thin soil cover

Berg
Bedrock

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

ISSN 1652-8836
ISBN 978-917403-397-7

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







Grundvattenmagasinet Förlanda

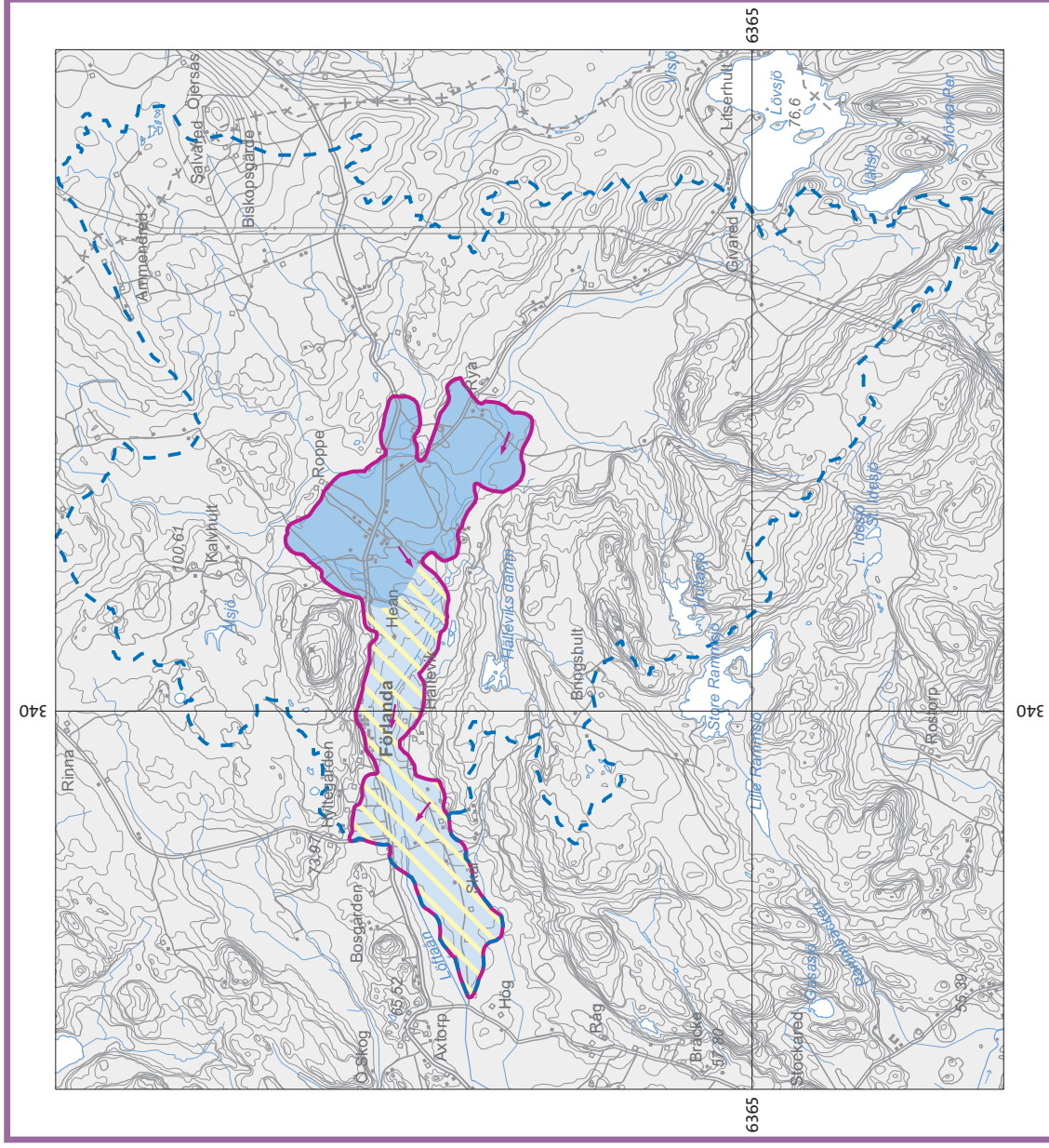
K 578

Bilaga 3. Bedömda uttagsmöjligheter

SGU

Sveriges geologiska undersökning

-  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
-  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: Lång, L.O. & Lindh, Å., 2017: Grundvattenmagasinet Förlanda, bilaga 3: Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 578.
Reference to the map: Lång, L.O. & Lindh, Å., 2017: Groundwater reservoir Förlanda, bilaga 3: Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 578.



ISSN 1652-8326
ISBN 978-91-7403-397-7

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2017

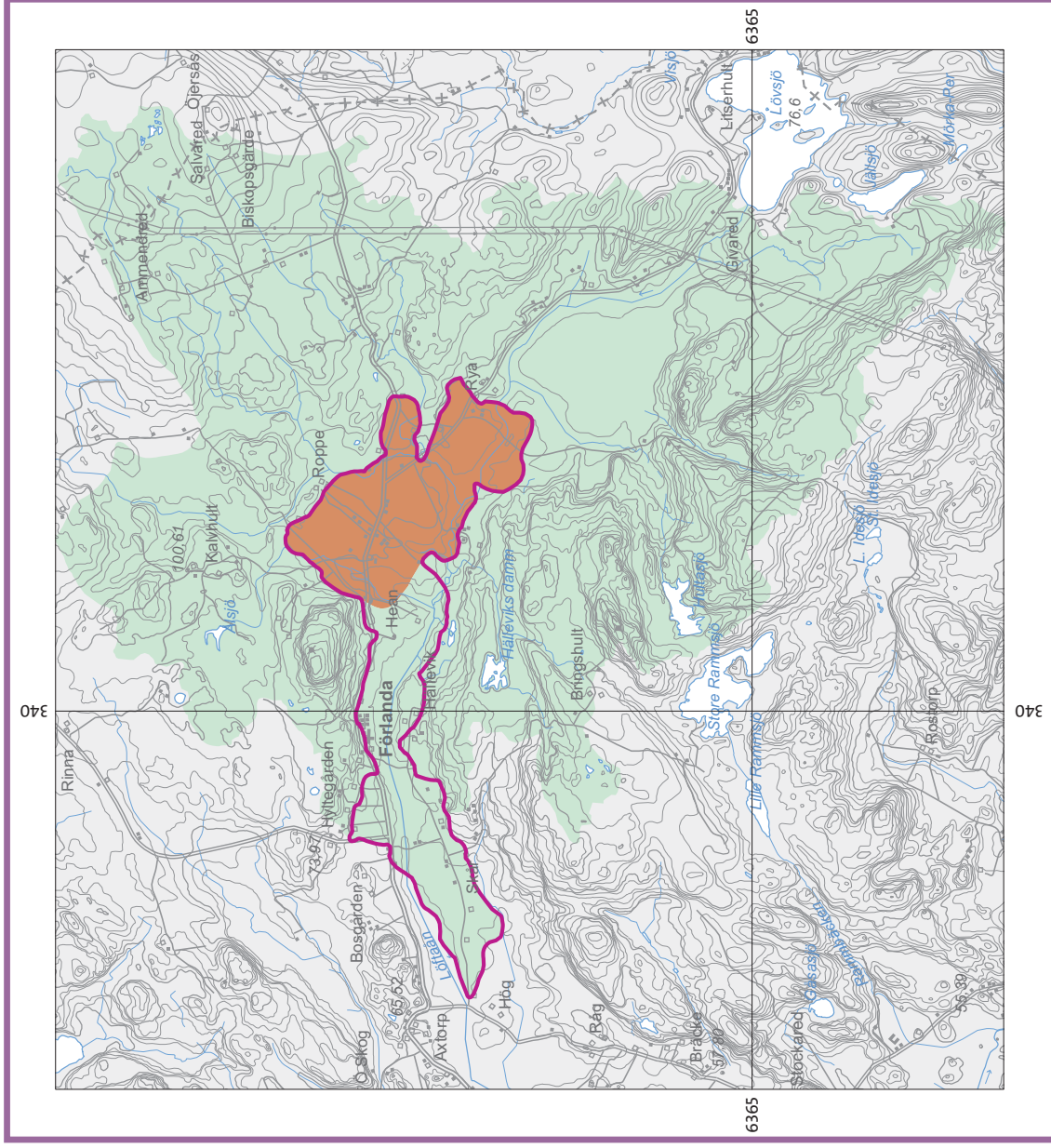
Medgivande behövs från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivning av denna karta. Detta innefattar inte bara kopiering utan även digitalisering eller överföring till annat medium.

Huvudkontor/Head Office:

Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0)1817 90 00
Fax: +46(0)1817 92 10
E-post: sgu@sgu.se
URL: http://www.sgu.se

- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Primärt tillrinningsområde
Catchment area (primary)
- 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., 2017. Grundvattenmagasinet Förlanda, bilaga 4.
Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 578.*
Reference to the map: Lång, L.O. & Lindh, Å., 2017. Groundwater reservoir Förlanda, bilaga 4.
Groundwater reservoir, scale 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 578.*

ISSN 1652-8326
ISBN 978-917403-397-7

© 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 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

Koordinater anges i SWEREF 99 TM.

Namn: S 08089

Databas-id: RSG20081118001

Koordinater: N 6367134 E 342022

0,0–1,0 m lera

1,0–7,3 m stenig sand

7,3–11,0 m lera

11,0–13,8 m stenig grusig sand

Stopp mot block eller berg

Namn: S 08090

Databas-id: RSG2008111802

Koordinater: N 6367685 E 341401

0,0–1,0 m siltig finsand

1,0–8,5 m stenig grusig sand

8,5–17,0 m sand

17,0–20,0 m stenig grusig sand

20,0–29,1 m sand

Stopp mot block eller berg

Namn: S 08091

Databas-id: RSG2008111803

Koordinater: N 6367879 E 340964

0,0–10,7 m stenig sand

10,7–13,8 m lera

13,8–14,8 m stenig grusig sand

Stopp mot block eller berg

Namn: S 08092

Databas-id: RSG2008111804

Koordinater: N 6367081 E 338621

0,0–1,8 m siltig sand

1,8–14,8 m lera

14,8–16,3 m växlande lera och sand

Stopp mot 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 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. Med den helt dominerade delen avses mer än 80%.

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 ytvattendränning 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).