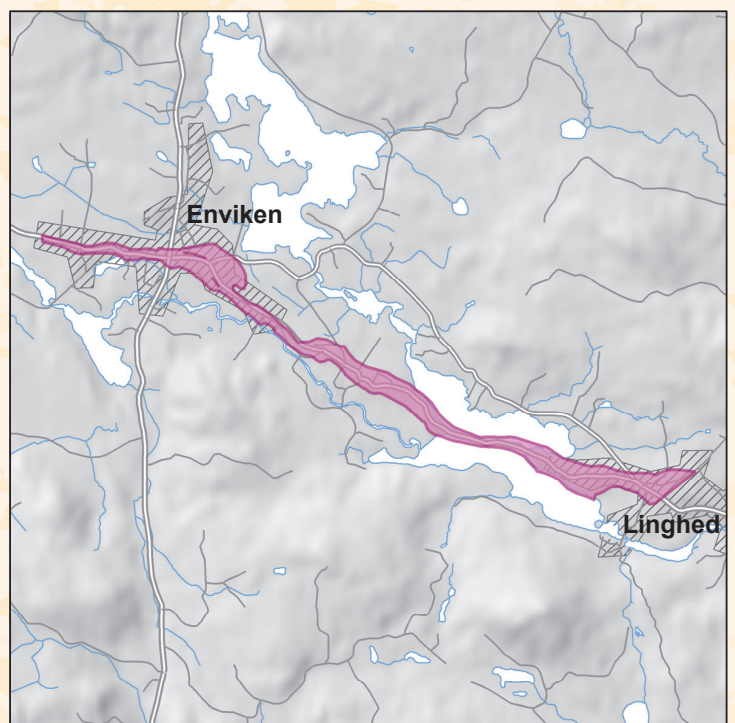


Grundvattenmagasinet Enviken

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



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-418-9

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, 2018
Redaktörer: Åsa Gierup och Marika Håkanson, SGU

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Enviken	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Bedömningsgrunder	4
Terrängläge och geologisk översikt	4
Hydrogeologisk översikt	5
Anslutande ytvattensystem	5
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	5
Uttagmöjlighet	6
Grundvattnets användning	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 ENVIKEN

Författare: Josef Källgården, Per-Arne Rytta, Henrik Mikko & Emil Vikberg Samuelsson
Kommun: Falun
Län: Dalarna
Vattendistrikt: Bottenhavet
Databas-id: 250200020
Rapportdatum: 2016-01-14

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Enviken är en del av Svärdsjöåsen. Magasinet sträcker sig från Linghed i öster till Hedgårdarna i väster. Den sammanlagda uttagsmöjligheten i magasinet bedöms uppgå till ca 15–30 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 1–4.

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

Bedömningsgrunder

Flera grundvattenundersökningar har tidigare utförts för Envikens respektive Lingheds vattenförsörjning. Undersökningar har utförts i anslutning till där åsen går ut i Norr- och Sör-Lingan, både västra och östra sidan. Dessutom har undersökningar även utförts centralt i Envikens samhälle (Rönndalen), vid kyrkan, samt väster om Enviken vid Aborrtjärn.

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och databaser (bl.a. SGUs brunnsarkiv), har sammanställts och värderats. Från olika utredningar har ett 40-tal olika observationspunkter som berör det aktuella grundvattenmagasinet identifierats. Uppgifterna berör bland annat nivåmätningar och lagerföljdsuppgifter och har lagrats i SGUs databaser.

Inga kompletterande fältundersökningar har utförts av SGU inom detta grundvattenmagasin. 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 uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinet. Information om anslutande ytvattensystem lagras också i databasen. Ett urval av denna information redovisas i denna rapport. Övrig information kan fås från SGUs kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

Grundvattenmagasinet utgörs av isälvsavlagringen Svärdsjöåsen på sträckan från Hedgårdarna väster om samhället Enviken till vattendelaren i centrala Linghed. Svärdsjöåsen är på denna sträcka en ås av grusig sand som omges av siltiga leror, åsen är förmodligen bredare än vad som framgår av jordartskartan. I väster vid Hedgårdarna försvinner åsen under siltiga leror. Det har inte kunnat klarläggas om åsen fortsätter under leran mot sjön Björkan i väster. Isälvsavlagringen löper mellan sjöarna Norr- och Sör-Lingan och sväller vid Linghed ut och bildar en större åskulle.

Hydrogeologisk översikt

Magasinet begränsas i väster av att isälvsavlagringen tunnare ut och försvinner i höjd med Hedgårdarna. Exakt läge för magasinets utbredning västerut är okänt. Man kan tänka sig att isälvsavlagringen och grundvattenmagasinet fortsätter västerut mot Björkan, inga bevis på detta har dock kunnat påträffas. Med anledning av detta har grundvattenmagasinet avgränsats i väster vid Hedgårdarna.

Grundvattenflödets naturliga riktning i magasinets västra del bedöms vara från Hedgårdarna i väst mot norr- och Sör-Lingan i öster. Uttagsmöjligheterna i de västra delarna bedöms uppgå till 1–5 l/s. En successiv ökning av grundvattenströmmen och uttagsmöjligheterna kan antas öka i strömningsriktningen, då ett allt större tillrinningsområde bidrar till grundvattenbildningen.

Uttagskapaciteten strax öster om Envikens samhälle bedöms vara större jämfört med den vid Hedgårdarna. Detta baseras delvis på det större tillrinningsområde som bidrar, men även på grund av den omedelbara närheten till Kolningån då åvatten antas kunna induceras till åsen vid större grundvattenuttag.

Vid ett grundvattenuttag vid nya kyrkan i centrala Enviken vändes grundvattenflödet i åsen. Den ändrade flödesriktningen sträckte sig fram till det förmodade höga bergläget strax väster om gamla kyrkan i Enviken, däremot inte öster om det förmodade höga bergläget (VIAK 1990). Efter avslutat uttag vid nya kyrkan i centrala Enviken återgick grundvattenflödet med riktning mot öster inom denna del av grundvattenmagasinet. Det förmodade höga bergläget väster om gamla kyrkan har på grund av ovanstående och uppmätta grundvattennivåer i övrigt bedömts kunna utgöra ett s.k. stalp i grundvattenmagasinet.

Öster om stalpet och förbi gamla kyrkan bedöms uttagsmöjligheterna successivt öka. Åsen tvärrar igenom sjöarna Norr- och Sör-Lingan. Uttagsmöjligheterna bedöms här vara mycket goda genom möjlighet till inducerad infiltration vid stora grundvattenuttag. Norr- och Sör-Lingan bedöms utgöra grundvattenmagasinets hydrauliska lågpunkt.

Grundvattenmagasinet begränsas i öster av det höga bergläget i centrala Linghed. Berggrundens överyta bedöms höja sig och skapa en rörlig grundvattendelare. Bedömningen grundar sig på ett flertal uppgifter om bergnivån från borrade brunnar i samhället Linghed. Grundvattenströmningen i magasinets östra del bedöms vara riktad mot väster, dvs. mot Norr- och Sör-Lingan. Grundvattenmagasinet gränsar i öster mot magasinet Svärdsjö–Linghed.

Anslutande ytvattensystem

Vid större grundvattenuttag bedöms ytvatten från Kolningån infiltrera till grundvattenmagasinet. Vid Norr- och Sör-Lingan bedöms ett utläckage från grundvattenmagasinet ske vid naturliga och ostörda förhållanden. Vid uttag av grundvatten ur grundvattenmagasinet bedöms stora mängder ytvatten kunna induceras från Norr- och Sör-Lingan.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Magasinet tillförs vatten i huvudsak från den nederbörd som faller på avlagringen. Ett visst tillflöde kan ske från omgivande terräng och anslutande vattendrag. Magasinets tillrinningsområde har avgränsats översiktligt (bilaga 4) och indelats i kategorierna primärt och tertiärt tillrinningsområde enligt principer som framgår av bilaga 6.

En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinet från primära och tertiära tillrinningsområden redovisas i tabell 1. Det kan antas att en bidragande tillrinning sker från de tertiära tillrinningsområdena.

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd*	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	1,3	357 mm/år, 11,4 l/s per km ²	14,9
Tertiärt tillrinningsområde	2,8	306 mm/år, 9,7 l/s per km ²	2,5**
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	15–30 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. **Bygger på antagandet att 10 % av effektiv nederbörd infiltrerar i magasinet.

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. Vid större grundvattenuttag ur magasinet bedöms begränsningen i tillgänglig vattenmängd utgöras av hur mycket vatten som infiltreras från de anslutande ytvatten.

Som framgår ovan bedöms att en stor andel av de uppskattade uttagsmöjligheterna är beroende av inducerad infiltration från anslutande ytvatten.

Grundvattnets användning

Grundvattenmagasinet används för Envikens vattenförsörjning genom Enviksbyns vattentäkt. Uttaget ur vattentäkten var i medeltal ca 197 m³/dygn (2,3 l/s) 2003 och försörjer ca 825 pe (personequivallenter). Vattentäkten har tillstånd för grundvattenuttaget genom vattendom DVA 21 VA 112/93. Vattendomen medger ett maximalt uttag av 5,5 l/s som medeltal under året. Vattentäkten har ett fastställt skyddsområde från 2010. Utöver den kommunala vattentäkten finns ett antal privata brunnar belägna i grundvattenmagasinet (Länsstyrelsen 2012b).

En äldre vattentäkt i Linghed försörjde tidigare Linghed med vatten, vattentäkten lades ned bl.a. på grund av höga nitrathalter. Vattenskyddsområdet upphävdes 2006. Idag försörjs Linghed med vatten från Svärdsjö vattentäkt (Länsstyrelsen 2012b). Vattentäkten i Rönndalen togs i bruk 1963. Den lades ned 1995 bland annat på grund av kvalitetsproblem med höga järn- och manganhalter samt otillräcklig kapacitet. Vattentäkten ersattes med Enviksbyns vattentäkt (Länsstyrelsen 2012b).

Länsstyrelsen i Dalarnas län har tagit fram en vattenförsörjningsplan (Länsstyrelsen 2012b). Där bedöms den östra delen av grundvattenmagasinet (Enviken–Linghed) som en grundvattenförekomst vilken är viktig och skyddsvärd ur ett kommunalt intresse. Den västra delen (Hedgårdarna–Enviken) vid Rönndalen bedöms som mindre skyddsvärd för nuvarande och framtida större grundvattentäkter, främst på grund av låg kapacitet och kvalitetsproblem (Länsstyrelsen 2012b).

Grundvattnets kvalitet

I östra delen av grundvattenmagasinet har, på 1980-talet, nitrathalter av ca 30 mg/l uppmätts. Mellan Enviken och Norr- och Sör-Lingan har bekämpningsmedel påträffats vid enstaka tillfällen.

Grundvattenmagasinet provtogs på tre platser i samband med Länsstyrelsen i Dalarnas läns screening av grundvattenkvalitet år 2011 (Länsstyrelsen 2012a, 2014): en privat brunn väster om Linghed, den kommunala vattentäkten i Enviken samt en brunn från en nedlagd kommunal vattentäkt direkt söder om kyrkan i Enviken. Bland annat provtogs bekämpningsmedel, tungmetaller och kolväten. Hårdheten låg omkring 2,4–5,7°dH, nitralthalterna vid Enviksbyns vattentäkt låg på 15 mg/l.

Referenser

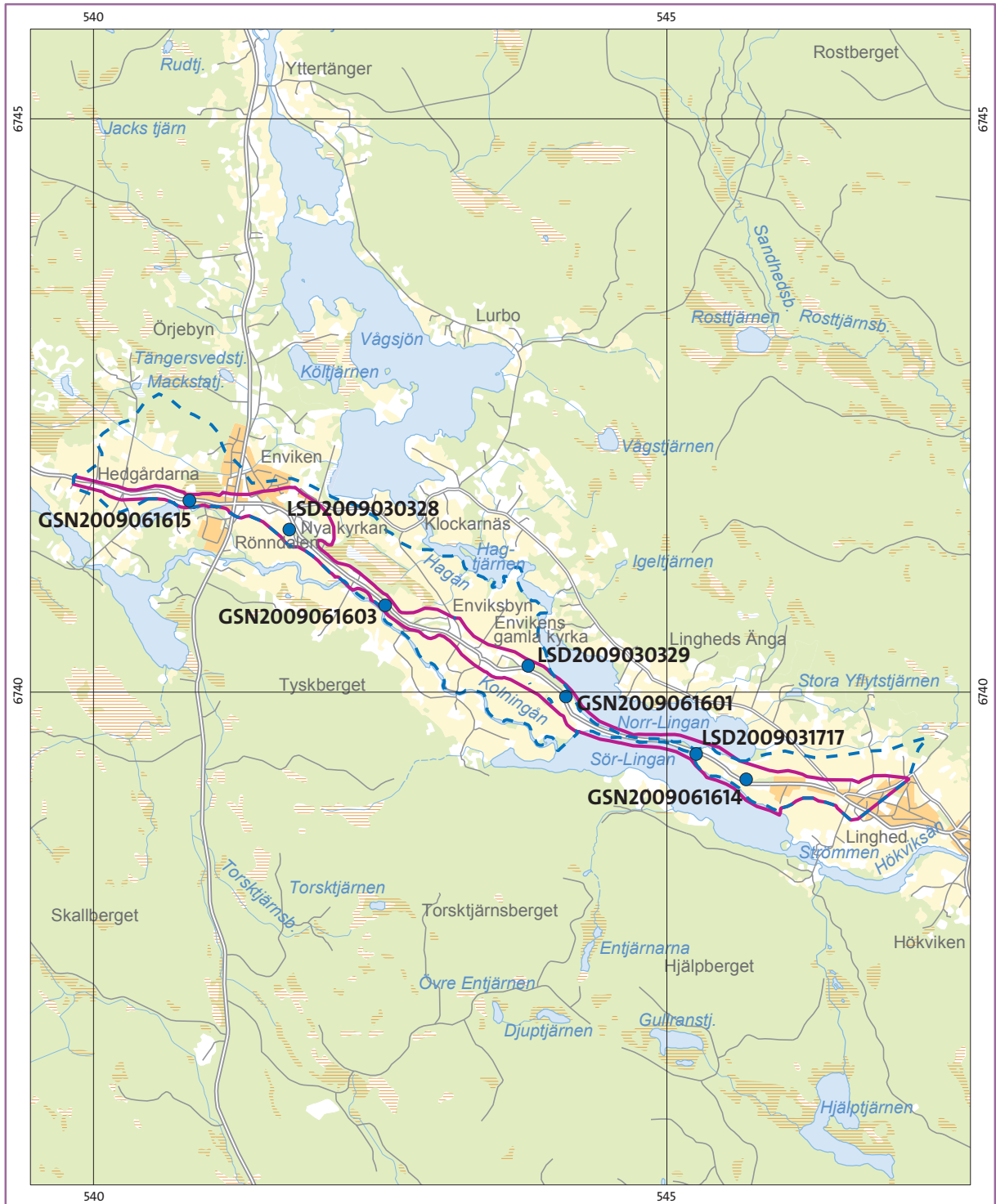
- Länsstyrelsen 2012a: Grundvattenundersökning i Dalarna 2010–2011. *Rapport 2012:17*. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9721, 178 s.
- Länsstyrelsen 2012b: Vattenförsörjningsplan Dalarnas län. *Rapport 2012:02*.
- Länsstyrelsen 2014: Utvärdering av grundvattenundersökningar 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. & Pers, C., 2006: Grundvattenbildning i svenska typjordar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. *Report Series A No. 66*, Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, 20 s.
- VIAK AB, 1990: Falu kommun. Enviken. Hydrogeologisk undersökning. Falun 19900828. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 4862, 13 s.

Förteckning över utredningar

- AIB, 1960: Redogörelse för utförd grundvattenundersökning i Rönndalen, Envikens kommun, Kopparbergslän. Falun 1960-10-27. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 1199, 32 s.
- AIB, 1961: Redogörelse för utförd grundvattenundersökning i Rönndalen, Envikens kommun, Kopparbergslän. Falun 1961-12-20. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 1165, 21 s.
- AIB, 1969: Besiktning av vattentäkter i Envikens kommun, Kopparbergslän, den 13–15 augusti 1969. Stockholm 1969-09-12. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 1203, 22 s.
- AIB 1970: Redogörelse för grundvattenundersökning i Enviksbyn i Envikens kommun, Kopparbergslän. Falun 1970-10-15. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9719, 24 s.
- Chalmers Tekniska högskola, 1983: Resultat av korttidsprov-pumpning i Svärdsjö, Enviken, Danholn, Sundborn, Årbroheden och Toftbyn. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9656, 5 s.
- GVT, 2000: Falu kommun. Enviksbyns grundvattentäkt. Förslag till skyddsplan. Borlänge juli 2000. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9718, 34 s.
- Midvatten, 2005: Falu Energi & Vatten. Förslag till skyddsplan för grundvattentäkten i Enviksbyn med tillhörande handlingar. Borlänge 2005-04-26. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9720, 60 s.
- VBB VIAK AB, 1993: Falu kommun. Enviken. Hydrogeologisk undersökning. Falun 1993-03-09. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 7212, 36 s.
- VIAK AB, 1962: Yttrande över undersökningar för vattenförsörjningen inom Lingsheds samhälle i Svärdsjö kommun, Kopparbergslän. Falun 1962-06-15. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 1163, 11 s.
- VIAK 1989: Falu kommun, Enviken, Grundvattenundersökning. Falun 1989-03-20. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 4859, 9 s.














BILAGA 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet

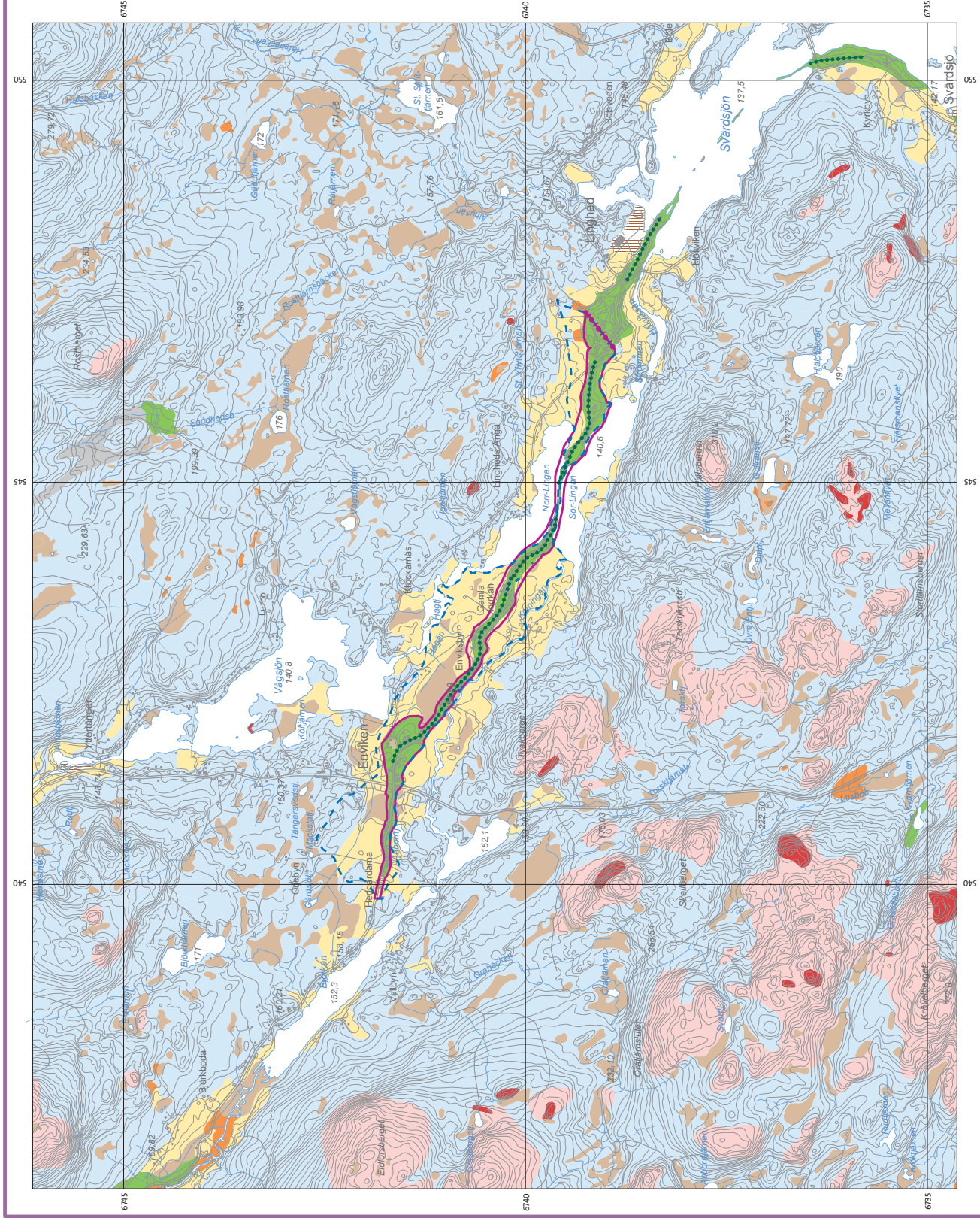


- Lagerföljdsinformation finns (bilaga 5)
Stratigraphic information is available (appendix 5)
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- - - Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area

0 1000 2000 m

-  Rörig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
-  Grundvattenmagasinets avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
-  Gräns för tillränningsområde
Boundary of catchment area
-  Kriån på isåsvafling
Ridge-shaped glaciofluvial deposit
-  Organisk jordart
Peat and gyttja
-  Lera-silt
Clay-silt
-  Postglacial sediment, sand-grus
Postglacial deposits, sand-gravel
-  Isåvsediment, sand-grus
Glaciofluvial sediments, sand-gravel
-  Morän
Till
-  Tunt jordtäck
Thin soil cover
-  Berg
Bedrock
-  Fyllningsmaterial
Artificial fill
-  Övrigt material
Other

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas



Kartans geologiska information finns digitalt beräknat i SGU. Topografiskt underlag: UT-terrängkartan. © Lantmäteriet.

Referens till kartan: Källgård, L., Byttar, P.-A., Mikko, H. & Viberg Samuelson, E. 2018: Grundvattenmagasinet Enviken, bilaga 2. Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 596. Grundvattenmagasin, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 596. Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 596.

ISAN 1453_0136
ISBN 978-91-7403-418-9

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2018

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

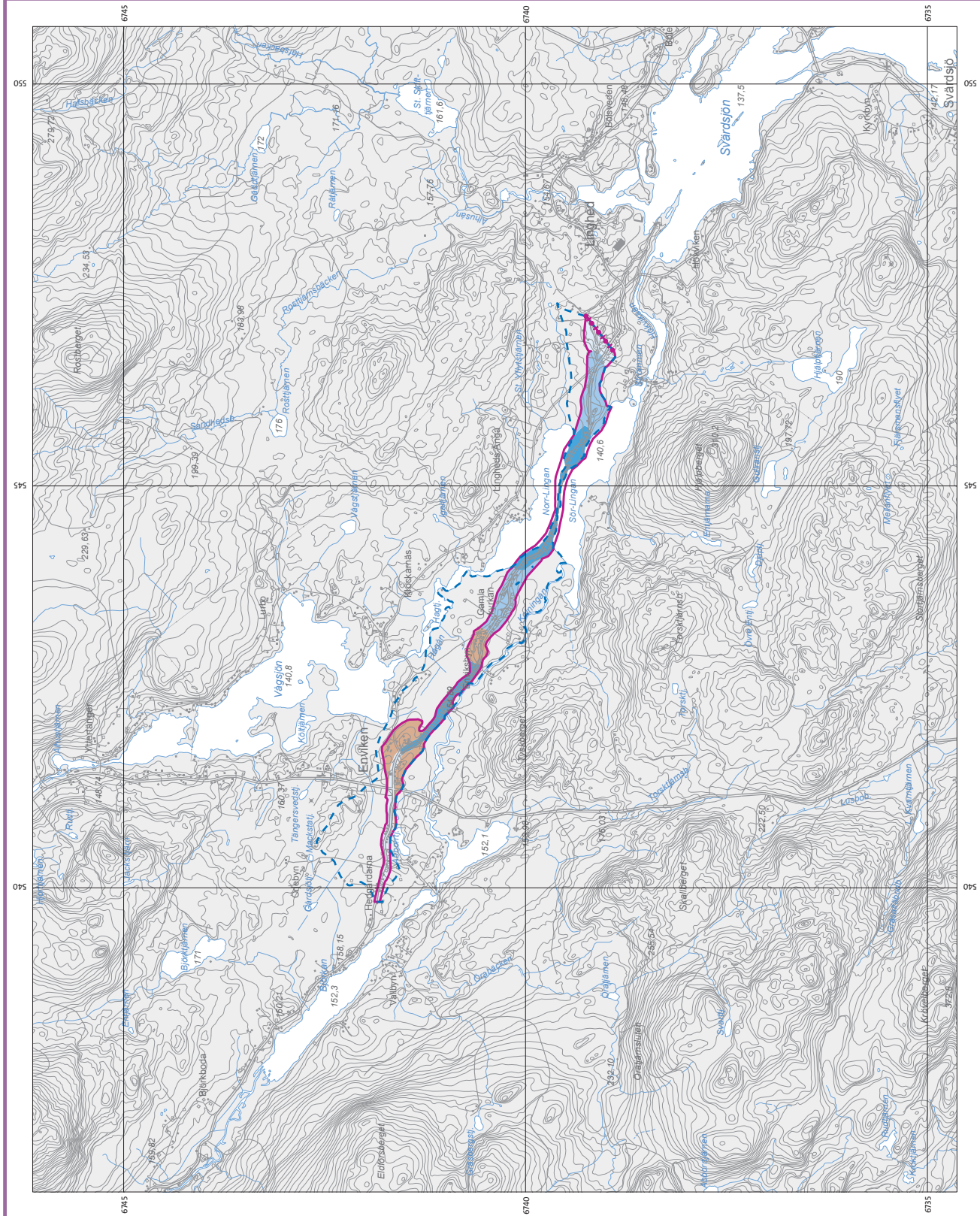
Havorkemio/head office:

Box 467, 171 00 Åkersberg
Box 467, 171 00 Åkersberg
SE-171 28 Uppåkra
Sweden





- Rörig grundvattendelning
- Variable groundwater divide in Quaternary deposits
- Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillränningsområde
- 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 $1-5 \text{ l/s}$
- Estimated exploitation potential in the order of $1-5 \text{ l/s}$
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet $5-25 \text{ l/s}$
- Estimated exploitation potential in the order of $5-25 \text{ l/s}$
- Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet $25-125 \text{ l/s}$
- Estimated exploitation potential in the order of $25-125 \text{ l/s}$



Kartans geologiska information finns digitalt här på sdu.se.
Topografiskt underlag: UT Terrängkartan, © Lantmäteriet.

Referens till kartan: Källgåden, L., Rytar, P.-A., Mikko, H. & Viberg-Samuelson, E. 2008. Grundvattenmagasinet Enviken, bilaga 3. Bedömda uttagsmöjligheter, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 596.

Reference to the map: Källgåden, L., Rytar, P.-A., Mikko, H. & Viberg-Samuelson, E. 2008. Groundwater reservoir Enviken, bilaga 3. Estimated exploitation potential, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 596.



BILAGA 5

Exempel på lagerföljder

Koordinater i SWEREF 99TM

Namn: Rörl

Utförare: AIB

Databas-id: GSN2009061615

Typ: Rörborrning

Koordinater: N 6741 671, E 540 837

0,0–3,0 m hård finmo

3,0–5,0 m sand

5,0–8,0 m grus och sten

Kan fortsätta

Namn: Rb8803

Utförare: VIAK

Databas-id: LSD2009030328

Typ: Rörborrning

Koordinater: N 6741 417, E 541 708

0,0–1,0 m grovsandig mellandsna

1,0–3,0 m finsandig mellansand

3,0–5,0 m finsand

5,0–7,0 m grovsandig mellansand

7,0–11,0 m finsandig mellansand

11,0–13,0 m grovsandig mellansand

13,0–13,9 m grusig sand

Stopp mot block eller berg

Namn: 7007

Utförare: AIB

Databas-id: GSN2009061603

Typ: Rörborrning

Koordinater: N 6740 755, E 542 543

0,0–14,0 m stenigt grus

Stopp mot block eller berg

Namn: Rb 9001

Utförare: VIAK

Databas-id: LSD2009030329

Typ: Rörborrning

Koordinater: N 6740 229, E 543 792

0,0–4,0 m ngt grusig sand

4,0–6,0 m sand

6,0–12,0 m ngt grusig sand

12,0–14,0 m grusig sand

14,0–16,4 m grusig sand

Stopp mot block eller berg

Namn: 7005

Utförare: AIB

Databas-id: GSN2009061601

Typ: Rörborrning

Koordinater: N 6739 958, E 544 121

0,0–3,0 m silt

3,0–7,0 m grusig sand

Kan fortsätta

Namn: Rb7301

Utförare: VIAK

Databas-id: GSN2009061614

Typ: Rörborrning

Koordinater: N 6739 237 E 545 692

0,0–0,2 m matjord

0,2–4,7 m grusig sand

4,7–10,7 m sandigt grus

10,7–13 m grovmoig sandigt grus

Kan fortsätta

Namn: 3/60

Utförare: VIAK

Databas-id: LSD2009031717

Typ: Rörborrning

Koordinater: N 6739 460, E 545 257

0,0–3,0 m sand och mo

3,0–6,0 m sand och grus

6,0–14,0 m grus och sand

Kan fortsätta

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 procent.

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).