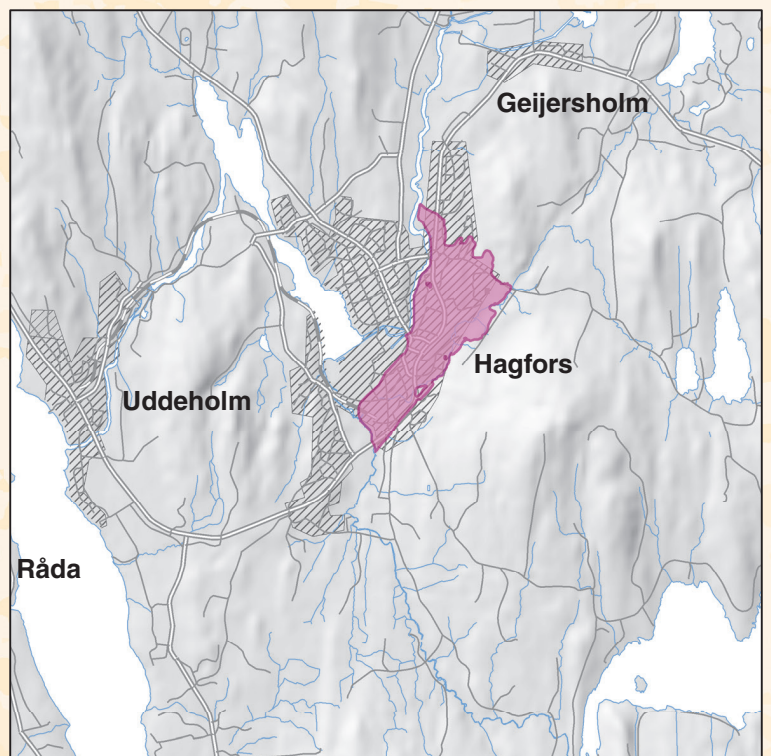


Grundvattenmagasinet Hagfors

Mattias Gustafsson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-406-6

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
Redaktörer: Åsa Gierup och Johan Sporrang, SGU

INNEHÅLL

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

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 HAGFORS

Författare: Mattias Gustafsson
Kommun: Hagfors
Län: Värmland
Vattendistrikt: Västerhavet
Databas-id: 250500029
Rapportdatum: 2016-06-03

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Hagfors är beläget i Hagfors kommun mellan Hagälven i söder och Ängfallheden i norr. Magasinet utgör en sydlig del av Geijersholmsåsen. Sammansättningen är i huvudsak sandig. Uttagskapaciteten bedöms vara ca 25–30 l/s med de gynnsammaste förutsättningarna i söder. Magasinet är i denna del starkt förorenat av Perkloretylen (PCE) från den före detta Hagforstvätten.

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 2014 till 2015 inom ramen för projektet ”Klarälvsdalen jord och grundvatten” (projekt-id: 84026). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst.

Bedömningsgrunder

Inom grundvattenmagasinet Hagfors har flera grundvattenundersökningar utförts tidigare, främst i anslutning till sanering av Hagforstvätten, men även vid den tidigare vattentäkten för Hagfors samhälle. Vattentäkten är nedlagd sedan mitten av 1950-talet och ersatts av sjön Stor-Ullen (Naturvårdsverket 2007).

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

Inom grundvattenmagasinet har SGU inte utfört några kompletterande grundvattenundersökningar i samband med grundvattenkarteringen.

Läget för ett urval av borrhningar som utförts tidigare i magasinet visas i bilaga 1. Lagerföljder från dessa borrhningar redovisas i bilaga 5.

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 inlagras också. Ett urval av denna information redovisas i denna rapport. Övrig information kan fås från SGUs kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

Grundvattenmagasinet Hagfors är beläget i en isälvsavlagring tillhörande Geijersholmsåsen, vilken är avlagrad i en nordostligsydvästlig riktning. I de norra delarna har åsen en tydlig rygghöjd, men i söder är åsen täckt av glacial sand med inbäddade siltlager. I de södra delarna, bland annat vid Örbäcken, har isälvs materialet eroderats, vilket medfört av raviner bildats. Örbäcken mynnar i Hagälven. Hagälven korsar söder om Örebäcken också magasinet, dock på ett underlag av lera och organiskt material. Grundvattenmagasinet gränsar i söder, i Hagälven, till grundvattenmagasinet Vågbacken. I området mellan Örebäcken och Hagälven, förekommer ställvis grovkornigt isälvs material i markytan, sannolikt beroende på tidigare täktverksamhet.

Magasinet är i sin helhet avlagrat under högsta kustlinjen, markytan inom grundvattenmagasinet varierar mellan 130 och ca 195 m ö.h. Grundvattenmagasinet Hagfors är ca 2 km² stort. Sammansättningen är i huvudsak sandig och skikt med grus kan förekomma. Mäktigheten på magasinet är i de norra och mellersta delarna ca 10–20 m, i söder närmast Hagälven uppgår jorddjupen till mellan 20 och 30 m. Magasinet är i söder delvis överlagrat av finkorniga sediment, i huvudsak leror. Ytvattnet i området dräneras i de norra delarna ut i Uvån, medan det i söder avrinner till Hagälven. Berggrunden utgörs av granit (Lundegårdh 1995).

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Hagfors är avgränsat efter SGUs uppdaterade jordartsdata i området, samt den tidigare avgränsningen utförd av Aneblom m fl. 2001. Kompletterande undersökningar samt brunnborrningar har utgjort ett ytterligare stöd.

Grundvattenmagasinet Hagfors är i huvudsak öppet, förutom i anslutning till Hagälven i de södra delarna, där magasinet är slutet till följd av att de vattenförande sedimenten täcks av finkorniga sediment (silt och lera). Grundvattenströmningen är i huvudsak sydvästlig. Grundvattenmagasinet har hög vattenförande förmåga med en transmissivitet på ca 3×10^{-2} m²/s (Naturvårdsverket 2007).

Anslutande ytvattensystem

Grundvattenmagasinet Hagfors gränsar i söder till Hagälven och i norr till Uvån. Magasinet genomkorsas söder om Hagforstvädden av Örebäcken, i vilken man har kunna konstatera ett stort utflöde av PCE. Utflödet till Örebäcken bedöms vara 100 000 m³/år (ca 3 l/s), vilket utgör ca 2 procent av vattenföringen i bäcken. Resterande del av flödet läcker ut i Hagälven med omgivande våtmarker (Naturvårdsverket 2007). Utflöden av PCE från tvätten har kunnat konstateras även så långt ned som i Hagälven (SWECO 2005). Örebäcken och Hagälven är belägna 250–300 m respektive 850 m från anläggningen. Grundvattnets uppehållstid från anläggningen till vattendragen uppskattas av Naturvårdsverket (2007) till en respektive fem år.

De anslutande vattendragen bedöms i huvudsak vara dränerande och kan antagligen inte i någon större utsträckning bidra till förbättrade uttagsmöjligheter genom inducerad infiltration.

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. Vattendragen bedöms i huvudsak vara dränerande och bidrar inte till magasinet i någon större omfattning.

Magasinet tillrinningsområde har avgränsats översiktligt (bilaga 4) och indelats i kategorierna primärt, sekundär 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.

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd*	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	1,8	444 mm/år, 14,1 l/s per km ²	25
Tertiärt tillrinningsområde**	4,1	393 mm/år, 12,5 l/s per km ²	5
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	25–30 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.

Bedömningen är att den mängden grundvatten som kan användas ur magasinet är ca 25–30 l/s, vilket är ungefär lika mycket som den naturliga grundvattenbildningen. Användningen av grundvattnet i magasinet är för närvarande starkt begränsat på grund av PCE-föreningarna. Någon möjlighet till inducerad infiltration från ytvattendrag bedöms inte kunna ske.

Grundvattnets användning och kvalitet

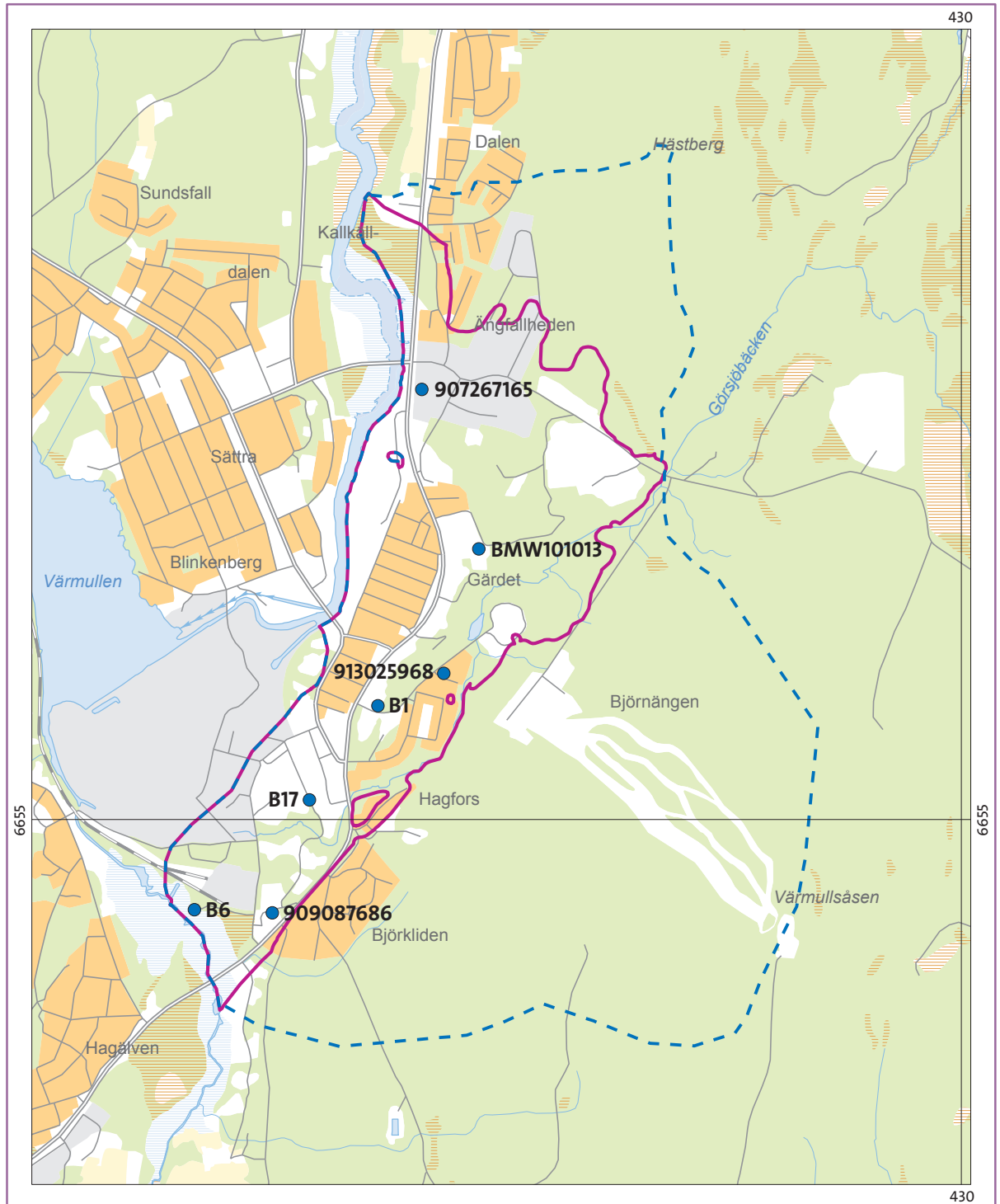
Det är okänt om grundvattnet i magasinet används. Den stora föroreningsgraden vid Hagforstvätten har medfört att magasinet inte kommer att användas för dricksvattenförsörjning på lång tid. Genom de många undersökningar som utförts vid Hagforstvätten har dock ett stort antal grundvattenkemiska analyser genomförts inom grundvattenmagasinet. Dessa analyser har utförts i syfte att kartlägga och avgränsa spridningen av PCE. I samband med dessa provtagningar har också ett antal analyser på ämnen intressanta ur dricksvattensynpunkt genomförts. I Naturvårdsverket (2007) redovisas grundvattenkemiska uppgifter från ett antal grundvattenrör belägna kring Hagforstvätten. Sammanfattningsvis pekar dessa på att halterna av järn och mangan är låga, nitrathalten varierar mellan 0,5 och 3 mg/l, sulfathalten varierar mellan 7 och 15 mg/l och pH-värdet är knappt 7.

Referenser

- Aneblom, T., Gierup, J., Rurling, S. och Thunholm, B.: 2001: Beskrivning till kartan över grundvattnet i Värmlands län. *Sveriges geologiska undersökning Ah 19*, 54 s.
- Hedenström, A., 2012: Jordartskartan 12D Uddeholm SO. *Sveriges geologiska undersökning K 421*.
- Lundegårdh, P.H., 1995: Beskrivning till berggrundskartan över Värmlands län. Östra och mellersta Värmlands berggrund. *Sveriges geologiska undersökning Ba 45:1*, 180 s.
- Naturvårdsverket, 2007: Klorerade lösningsmedel. – Identifiering och val av efterbehandlingsmetod. *Rapport 5663*, 70 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.
- SWECO VBB, 2005: Hagforstvätten. Termisk insitu-sanering av perkloretylen, avslutande rapport. *Uppdragsnummer 233.4157 000. Karlstad 2005-02-08*, 38 s.

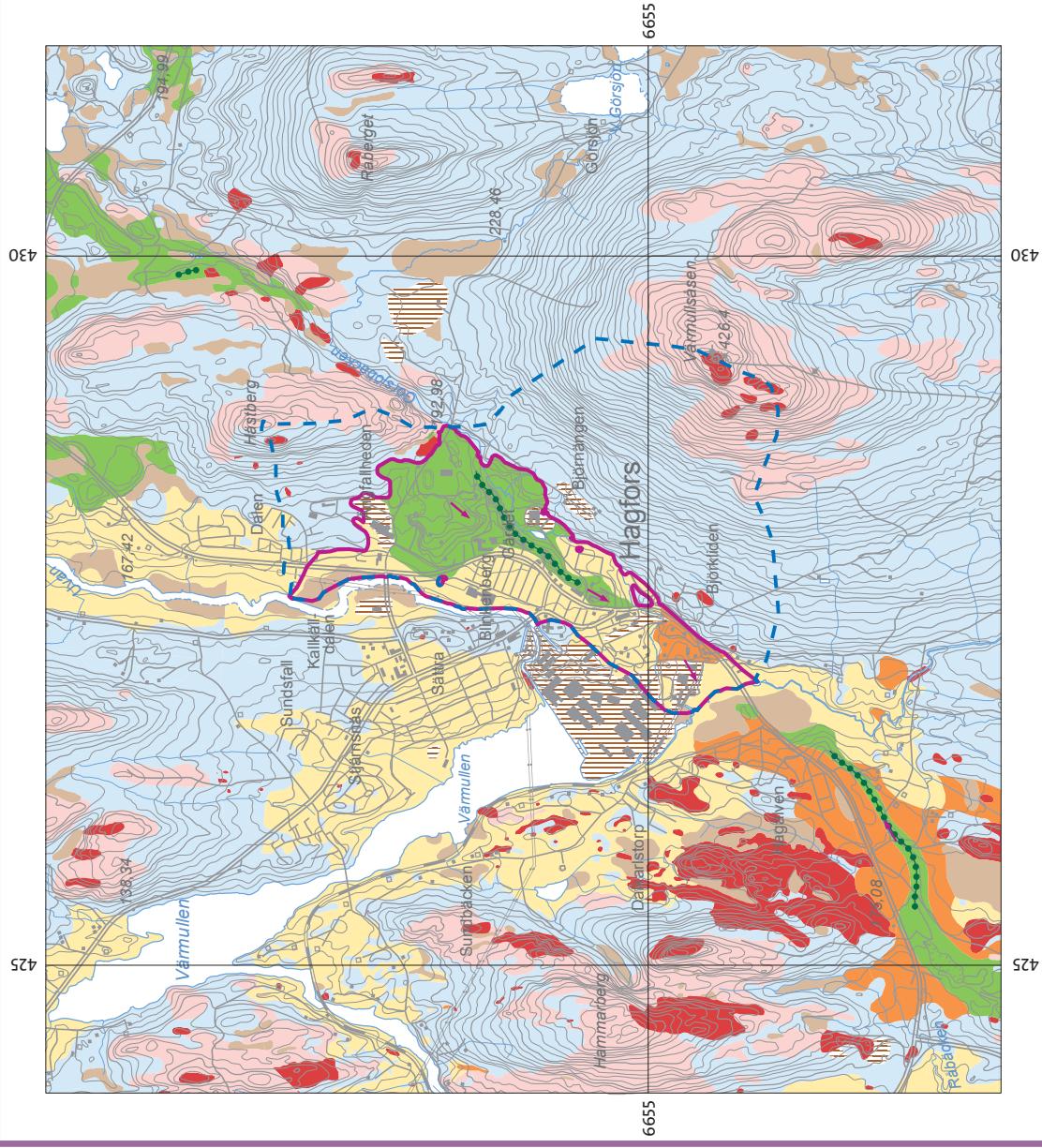
BILAGA 1

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 m



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

Krön på isälvsavlagring
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

Fyllningsmaterial
Artificial fill

Jordartsinformation ur SCUs jordartsgeologiska databas

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

Referens till kartan: Gustafsson, M., 2017: Grundvattenmagasinet Hagfors, bilaga 2.
Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 585.
Reference to the map: Gustafsson, M., 2017: Groundwater reservoir Hagfors, bilaga 2.
Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 585.



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-406-6

© 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 71 90 00
Fax: +46(0) 18 71 92 10
E-post: sgu@sgu.se
URL: http://www.sgu.se







Grundvattenmagasinet Hagfors

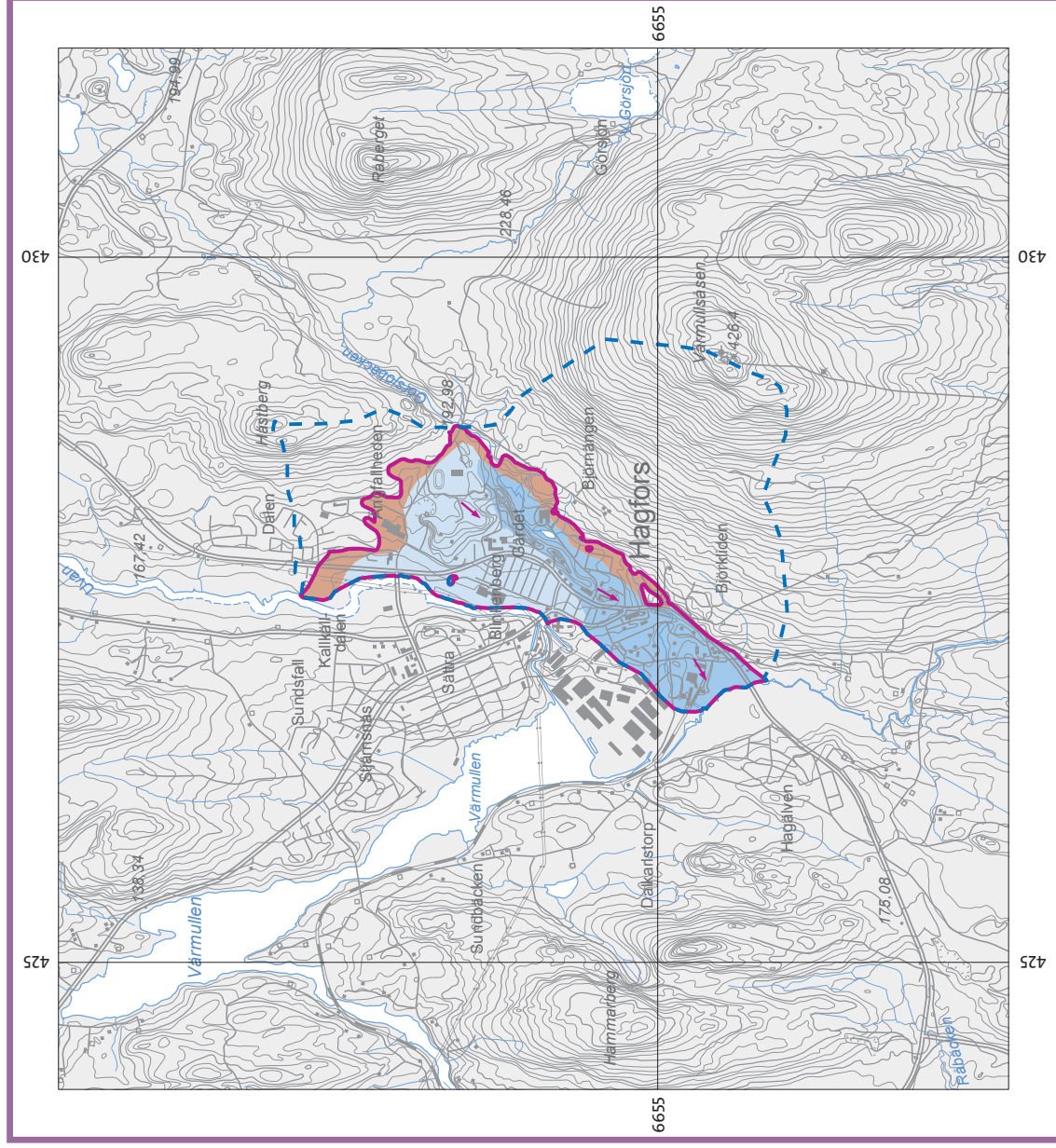
K 585

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 <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. © Lantmäteriet.

Referens till kartan: Gustafsson, M., 2017: Grundvattenmagasinet Hagfors, bilaga 3.
Bedömda uttagsmöjligheter, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 585.
Reference to the map: Gustafsson, M., 2017: Groundwater reservoir Hagfors, bilaga 3.
Estimated exploitation potential, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 585.



ISSN 1652-8336
ISBN 978-917403-406-6

© 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 71 90 00

Fax: +46(0) 18 71 92 10

E-post: sgu@sgu.se

URL: http://www.sgu.se

Grundvattenmagasinet Hagfors

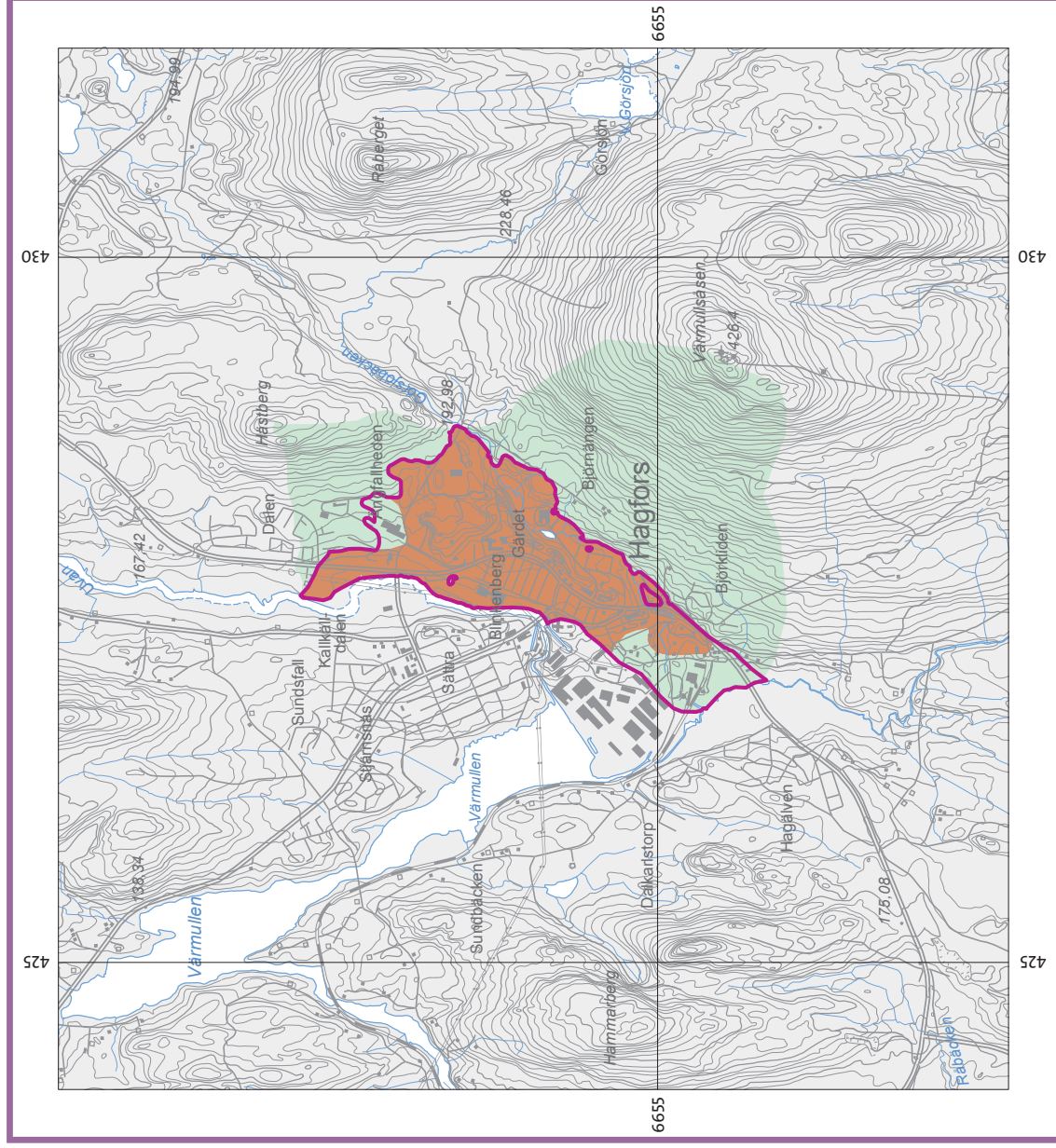
K 585

Bilaga 4. Tillrinningsområden

SGU
Sveriges geologiska undersökning

- 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: Gustafsson, M., 2017: Grundvattenmagasinet Hagfors, bilaga 4.
Tillrinningsområden, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 585.*
Reference to the map: Gustafsson, M., 2017: Groundwater reservoir Hagfors, bilaga 4.
Catchment areas, scale 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 585.*



Skala 1:50 000

ISSN 1652-8336
ISBN 978-917403-406-6

© 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 71 90 00
Fax: +46(0) 18 71 92 10
E-post: sgu@sgu.se
URL: http://www.sgu.se

BILAGA 5

Exempel på lagerföljder

Koordinater i SWEREF 99TM

Namn: 907267165

Utförare: Höjdens brunnborrning

Databas-id: 907267165

Typ: Brunnborrning

Koordinater: N 6656740, E 427 817

0,0–10,0 m sand, mycket vatten

10,0–180,0 m rött berg

Namn: 909087686

Utförare: Höjdens brunnborrning

Databas-id: 909087686

Typ: Brunnborrning

Koordinater: N 6654621, E 427 212

0,0–6,0 m lera

6,0–27,0 m grus

27,0–160,0 m rött berg

Namn: 913025968

Utförare: Höjdens brunnborrning

Databas-id: 913025968

Typ: Brunnborrning

Koordinater: N 6655 591, E 427 906

0,0–10,0 m jord, grus

10,0–180,0 m gnejs

Namn: B1

Utförare: Magnusson & Pettersson

Databas-id: BMW090386

Typ: Brunnborrning

Koordinater: N 6655 459, E 427 639

0,0–6,5 m sand

6,5–7,5 m finsand

7,5–24,6 m grus

Stopp mot berg

Namn: B6

Utförare: Magnusson & Pettersson

Databas-id: BMW090388

Typ: Brunnborrning

Koordinater: N 6654634, E 426 896

0,0–9,0 m siltig lera

9,0–14,0 m grus

14,0–15,0 m sandigt grus

15,0–23,5 m grus

Stopp mot berg

Namn: B17

Databas-id: BMW090384

Typ: Brunnborrning

Koordinater: N 6655 079, E 427 362

0,0–11,0 m sand

11,0–16,0 m grovsand

16,0–20,0 m sand

20,0–23,0 m finsand

23,0–23,4 m grus

Stopp mot berg

Namn: BMW101013

Databas-id: BMW101013

Typ: Sondering

Koordinater: N 6656 094, E 428 049

0,0–2,2 m fyllning

2,2–3,1 m torv

3,1–5,5 m silt

5,5–8,4 m lerig silt

8,4– 4,5 m sand

14,5–16,5 m morän

Borrning avslutad

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).