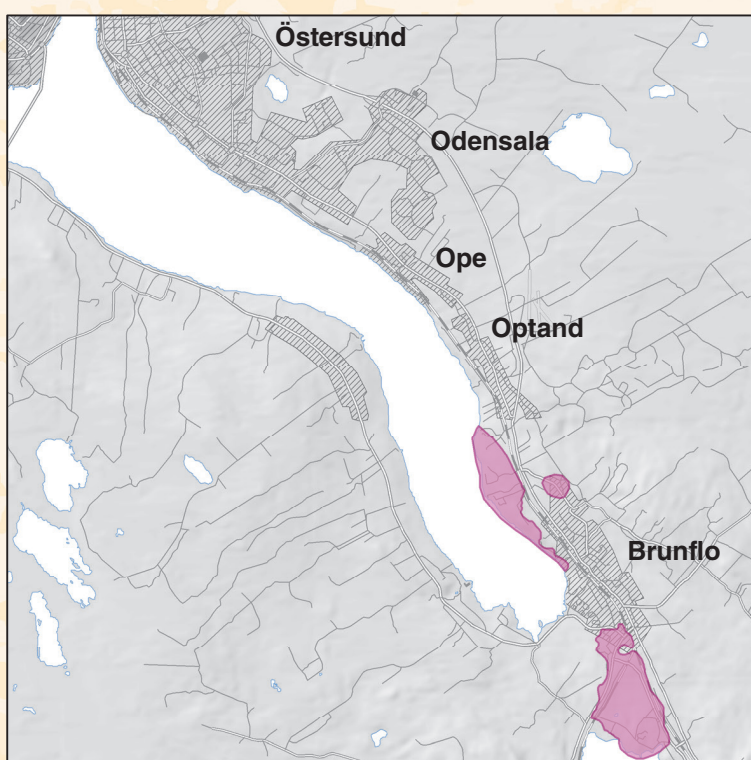


Grundvattenmagasinen St Olov, Håkansta och Haxäng

Peter Dahlqvist & Magdalena Thorsbrink



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-436-3

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 Johan Sporrang, SGU

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinen St Olov, Håkansta och Haxäng	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Bedömningsgrunder	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	6
Anslutande ytvattensystem	8
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	9
Uttagsmöjlighet	10
Grundvattnets användning	11
Grundvattnets kvalitet	11
Referenser	12

Bilaga 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinen

Bilaga 2

Karta över grundvattenmagasinen 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

Geofysiska mätningar

GRUNDVATTENMAGASINEN ST OLOV, HÅKANSTA OCH HAXÄNG

Författare: Peter Dahlqvist & Magdalena Thorsbrink

Kommun: Östersund

Län: Jämtland

Vattendistrikt: Bottenhavet

Databas-id: 232100355, 232100350, 2502000211

Rapportdatum: 2016-03-07

Sammanfattning

I rapporten beskrivs tre undersökta grundvattenmagasin som ligger i området kring Brunflo i Jämtland. I St Olov utgörs magasinet av morän, medan magasinen Håkansta och Haxäng utgörs av isälvsmaterial. Magasinen har god till måttlig hydraulisk konduktivitet och bedömda uttagsmöjligheter är 1–5 l/s i områdena Håkansta och Haxäng. För magasinet St Olof bedöms uttagsmöjligheten något större, 5–10 l/s. Möjlighet att utöka kapaciteten genom konstgjord infiltration bedöms finnas i Haxäng och eventuellt även i Håkansta.

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 vattentäcker, krävs som regel kompletterande undersökningar. Undersökningarna har utförts åren 2013 till 2015 inom ramen för projektet ”Grundvattenkartering – Bottenhavets vattendistrikt” (projekt-id: 83017). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst. Resultaten redovisas i kartform i bilagorna 1–4.

Bedömningsgrunder

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och databaser (bl.a. SGUs brunnsarkiv, källarkiv och grundvattennät/miljöövervakning), har sammanställts och värderats. Ett urval av lagerföljdsuppgifter från olika utredningar har lagrats i SGUs databaser.

Inom grundvattenmagasinet St Olov har SGU inte utfört några kompletterande fältundersökningar. Inom grundvattenmagasinet Håkansta har SGU utfört fyra grävningar med grävskopa till ett djup av ca 5 m. Inom grundvattenmagasinet Haxäng har SGU mätt en seismikprofil inom magasinet (se figur 5), samt en profil i angränsande områden utanför det nu avgränsade magasinet (se bilaga 7). I Haxäng har SGU även utfört sju grävningar med grävskopa till ca 5 m djup inom magasinet. Vidare har två källor inventerats som ligger i anslutning till magasinet.

Lägena för de seismiska mätningarna och ett urval av de grävningar som utförts under fältarbetena och vid tidigare undersökningar visas i bilaga 1. Exempel på lagerföljder från dessa grävningar och borrhningar redovisas i bilaga 5.

Grunddata från fältundersökningarna har lagrats i SGUs databas för jordlagerföljder. 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 respektive grundvattenmagasin. Även uppgifter om anslutande ytvattensystem ingår i databasen. Ett urval av den samlade informationen redovisas i denna rapport. Övrig information kan fås från SGUs kundtjänst.



Figur 1. Damm vid St Olofs källa.
Foto: Magdalena Thorsbrink, SGU.



Figur 2. Provgropsgrävning i sandtaget nedanför hembygdsgränsen i Håkansta. Foto: Magdalena Thorsbrink, SGU

Terrängläge och geologisk översikt

St Olov

Grundvattenmagasinet St Olov är ett litet grundvattenmagasin (ca 0,2 km²) i morän i området norr om Brunflo kyrka, strax nordväst om samhället Brunflo. Området ligger i kanten av ett höjdområde och det huvudsakliga grundvattenflödet går i dagen vid St Olovs källa, som ligger på ca 352 m ö.h. Moränen ligger på kalksten (Lundqvist m.fl. 2003). Avlagringens mäktighet uppskattas till ca 3–4 m. Området ligger ovanför högsta kustlinjen (HK) med markytan på ca 368 m ö.h. Vattnet från källan samlas upp i en uppdämd damm, se figur 1. Från dammen går en bäck ned mot Storsjön i väster.

Håkansta

Grundvattenmagasinet Håkansta är ett litet magasin (ca 1,4 km²) som ligger i isälvsmaterial sydväst om järnvägen mellan Östersund och Brunflo, strax nordväst om samhället Brunflo. Isälvsavlagringen ligger som en terrassavlagring vid Brunflövikens östra strand, se figur 2. Isälvsavlagringen har en mäktighet på mellan 3 och 40 m och består i huvudsak av sand som underlagras av morän. Det huvudsakliga grundvattenflödet sker från öst mot väst och följer topografin. Isälvsaterialet underlagras i huvudsak av ordovicisk kalksten, förutom i de södra delarna där det även förekommer skiffer (Lundqvist m.fl. 2003). Området ligger ovanför högsta kustlinjen (HK) med en markyta på mellan ca 290 och 330 m ö.h. Bäckarna i området avvattnas ned mot Storsjön i västligsydvästlig riktning.

Haxäng

Grundvattenmagasinet Haxäng är beläget direkt norr om Locknesjön, se figur 3, och är ca 2,4 km² stort. Isälvsaterialet sträcker sig från området vid byn Haxäng och norrut mot väg E45 och det industriområde som ligger där. Isälvsaterialet, som i huvudsak är sandigt, underlagras av morän som i sin tur underlagras av diabas (Lundqvist m.fl. 2003). Området ligger ovanför högsta kustlinjen (HK) med markytan på mellan 345 och 320 m ö.h. I de högst liggande områdena finns en nedlagd grustäkt där stora delar av avlagringarna har brutits bort. Söder om den rörliga vattendelaren är avlagringarna upp till 36 m mäktiga, men oftast har de en mäktighet på mellan 8 och 20 m (varav det mer vattenförande isälvsaterialet troligen uppgår till ca 3–15 m). Isälvsedimenten underlagras av siltiga issjösediment och morän.



Figur 3. Vy över grundvattenmagasinet Haxäng sett från väster med Locknesjön i förgrunden. Foto: Peter Dahlqvist., SGU.

Hydrogeologisk översikt

St Olov

Avgränsningen av magasinet är gjord utifrån en uppskattning av de delar av förmodat tillrinningsområde till St Olovs källa där hela grundvattenbildningen bidrar till källutflödet. Orsaken till att vatten flödar ut vid källan är troligen förekomsten av ett något tätare lager i moränen eller kalkbergrunden nedanför källutflödet, kombinerat med en brytpunkt i terrängen. St Olovs källa har ett uppskattat flöde på 5–10 l/s. Grundvattenmagasinet bedöms i huvudsak vara uppbyggt av sandig morän med god till måttlig vattenförande förmåga. Det är också möjligt att uppsprucken kalkbergrund bidrar med en viss mängd grundvatten vid källhorisonten. Information från två brunnborrningar i Brunnarsarkivet visar nämligen på förekomst av vattenförande sprickor i den underlagande berggrunden (Databas-id 909561347 respektive 906016613). Hydrogeologiskt sett karaktäriseras grundvattenmagasinet av öppna förhållanden. St Olovs källa ligger vid den gamla pilgrimsleden som passerar Brunflo. Grundvattenmagasinet St Olov är beläget uppströms grundvattenmagasinet Håkansta.

Håkansta

Avgränsningen av magasinet är gjord utifrån SGUs uppdaterade jordartsdata som finns för området, samt nu utförda undersökningar. I öster avgränsas magasinet vid järnvägen mellan Brunflo och Östersund och i väster av Brunflo. Magasinet är beläget i en terrassavlagring, avsatt under issjöstadier,

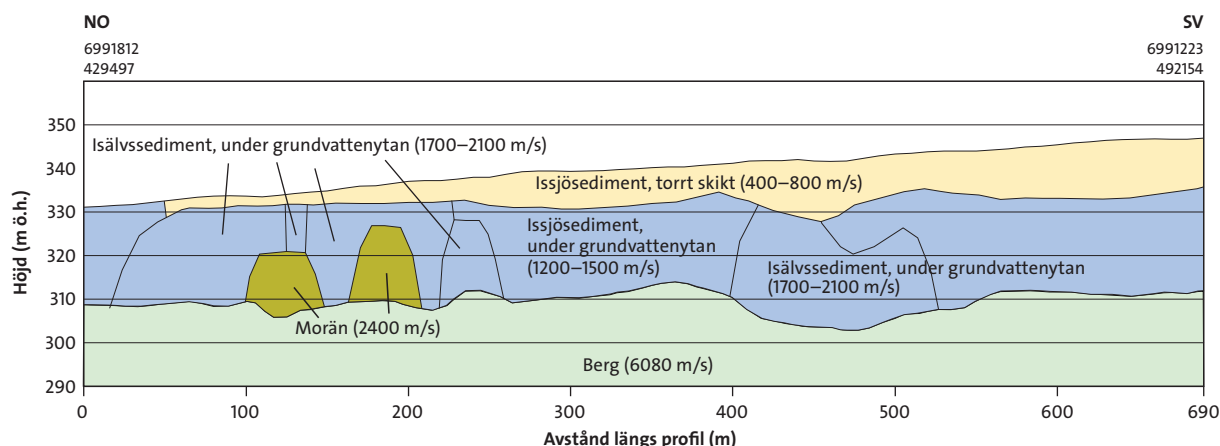
som ligger på en dalsida med Storsjön i väster. Uttagskapaciteten i magasinet uppskattas till 1–5 l/s. Grundvattenmagasinet bedöms vara komplext uppbyggt av horisontella sand- och siltlager med varierad genomsläpplighet. Mer eller mindre täta skikt förekommer i avlagringarna vilket påverkar magasinets kapacitet. Lokalt betyder det att magasinet kan vara slutet, även om magasinet hydrogeologiskt sett karaktäriseras av öppna förhållanden. I avlagringen finns inslag av vittrad skiffer, vilket kan påverka kvaliteten på grundvattnet och vattengenomsläppligheten i magasinet. Magasinet antas ha en god till måttlig vattenförande förmåga. Grundvattenmagasinet är 3–35 m, och den mättade zonen uppskattas till ca 2–25 m. Isälvsedimenten underlagras av morän. Det finns relativt stora nivåskillnader mellan de östra och västra delarna av magasinet, det kan antas att grundvattennivåerna följer detta mönster med högre nivåer i öst och lägre i väst.

Haxäng

Avgränsningen av magasinet är gjord utifrån SGUs uppdaterade jordartsdata som finns för området, samt de undersökningar som utförts i denna undersökning. Magasinet avgränsas i söder av Locknesjön och i norr av väg E45. Magasinet är beläget i en isälvsavlagring som ligger vid Locknesjöns norra strand. Magasinet har en rörlig vattendelare i de centrala delarna varifrån grundvattenflödet divergerar mot nordnordost respektive sydväst. Längs vattendelaren finns en höjd, vilken eventuellt kan höra samman med berggrunden. Kapaciteten uppskattas till 1–5 l/s. Grundvattenmagasinet bedöms i huvudsak vara uppbyggt av sand med god till måttlig vattenförande förmåga. I delar av området är avlagringarna mycket väl sorterade och grova (se figur 4).



Figur 4. Sorterat grovt material från provgröpsgrävning mellan järnvägen och Tjärnflotjärnen. Foto: Magdalena Thorsbrink, SGU.



Figur 5. Profil från en seismisk refraktionsmätning (S3_83017_14) inom grundvattenmagasinet Haxäng. Riktning NO-SV i området direkt norr om Locknesjön.

Kontinuiteten i de grövre vattenförande lagren bedöms dock vara begränsad, varför uttagsmöjligheten uppskattas vara mindre än den grundvattenbildning som sker i området. Det mer vattenförande materialet bedöms förekomma som inbäddade stråk i området, jämför seismisk profil S3_83017_14 utförd i byn Haxäng i figur 5. I profilen representerar de olika hastigheterna och färgerna olika geologiska material, och speglar även materialets vatteninnehåll. Områden med hastigheterna 400–800 m/s är torra issjösediment, medan områden med hastigheter 1 200–1 500 m/s tolkas som issjösediment mättade med grundvatten. De blå områdena med hastigheterna 1 700–2 100 m/s bedöms bestå av isälvsmaterial med grundvatten i, och det är i dessa områden det egentliga grundvattenmagasinet finns. Områden med hastigheterna 2 400 m/s tolkas som morän medan 6 080 m/s utgörs av berggrund, i detta fall diabas.

Hydrogeologiskt sett karaktäriseras grundvattenmagasinet av öppna förhållanden. Grundvattenmagasinets mäktighet är ca 3–15 m, grundvattenytan ligger ca 1–10 m under markytan, vilket gör att den mättade zonen är ca 4–5 m. Det finns stora nivåskillnader mellan de högsta (vid vattendelaren) och lägsta delarna av magasinet, och det är mycket troligt att även grundvattennivåerna följer detta mönster.

Anslutande ytvattensystem

St Olov

Vid St Olov finns en källhorisont och en uppdämd vattendamm, se figur 1.

Håkansta

Genom grundvattenmagasinet rinner en bäck in i de centrala delarna österifrån (stora delar av flödet kommer från St Olovs källa) och sedan i sydvästlig riktning ned mot Brunfloviken. En (annan) mindre bäck finns även i de södra delarna. Bäckarna har troligen förbindelse med magasinet, men omfattningen är osäker. Mestadels torde bäckarna vara dränerande, men periodvis och på vissa ställen sker även ett flöde från grundvattnet till ytvattnet.

Haxäng

Strax norr om den rörliga vattendelaren finns en tjärn (fig. 6) som avvattnas norrut via en bäck mot industriområdet. I den södra delen ansluter magasinet till Locknesjön. I Strumpviken finns ett antal mindre källor. I huvudsak sker flödet av vatten från grundvattnet till ytvattnet.



Figur 6. Tjärnflotjärnen strax norr om byn Haxäng. Foto: Magdalena Thorsbrink, SGU

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

St Olov

Magasinet tillförs vatten från den nederbörd som faller på avlagringen, från omgivande moränterräng och eventuellt även från kalkberget. Magasinets tillrinningsområde har avgränsats översiktligt (bilaga 4) och indelats i kategorierna primärt och tertiärt tillrinningsområde, enligt principer som framgår av bilaga 6. Tillrinningsområdet motsvarar i första hand de ytor där grundvattenbildning tros ske direkt via jordlagren. Tillrinningsområdet för det bidrag som kommer via kalkberggrunden är troligen större än nu avgränsat tillrinningsområde.

En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinet från primärt och tertiärt tillrinningsområden redovisas i tabell 1a.

Håkansta

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 antagligen inte, under normala och naturliga förhållanden, till magasinet i någon större omfattning. Magasinets tillrinningsområde har avgränsats översiktligt (bilaga 4) och indelats i kategorierna primärt och tertiärt tillrinningsområde, enligt principer som framgår av bilaga 6, och representerar de ytor där den huvudsakliga grundvattenbildningen bedöms ske. Tillskott kan eventuellt även komma längre österifrån. Osäkerheter kring detta finns dock, bl.a. kopplat till den dränering som tros ske vid väg och järnväg. Dräneringen bedöms kunna avleda stora mängder grundvatten, som annars skulle ha kunnat tillföras magasinet från öster.

En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildning som tillförs magasinet från primärt och tertiärt tillrinningsområden redovisas i tabell 1b.

Tabell 1a. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet i Grundvattenmagasinet St Olov.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd*	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	0,2	280mm/år, 9,1 l/s per km ²	1,6
Tertiärt tillrinningsområde	0,6	280 mm/år, 9,1 l/s per km ²	4,1**
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet***	5–10 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 80 % av effektiv nederbörd infiltrerar i magasinet. *** Justerad uttagsmöjlighet mot beaktande av de hydrogeologiska förhållandena i magasinet (genomsläpplighet, homogenitet mm)..

Tabell 1b. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet i Grundvattenmagasinet Håkansta.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd*	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	1,2	322 mm/år, 10 l/s per km ²	12,4
Tertiärt tillrinningsområde	1,8	280 mm/år, 9 l/s per km ²	1,6****
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. *** Justerad uttagsmöjlighet mot beaktande av de hydrogeologiska förhållandena i magasinet (genomsläpplighet, homogenitet mm).****Bygger på antagandet att 10 % av effektiv nederbörd infiltrerar i magasinet.

Tabell 1c. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet i Grundvattenmagasinet Haxäng.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd*	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	2,4	322mm/år, 11,4 l/s per km ²	24
Tertiärt tillrinningsområde****	4	280 mm/år, 9,7 l/s per km ²	3,5**
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. **Bygger på antagandet att 10 % av effektiv nederbörd infiltrerar i magasinet. *** Justerad uttagsmöjlighet mot beaktande av de hydrogeologiska förhållandena i magasinet (genomsläpplighet, homogenitet mm).****Bygger på antagandet att 10 % av effektiv nederbörd infiltrerar i magasinet.

Haxäng

Magasinet har ett litet tillrinningsområde och tillförs vatten i huvudsak från den nederbörd som faller på avlagringen. Ett visst tillflöde kan ske från omgivande terräng och anslutande vattendrag. I nu avgränsat tillrinningsområde inkluderas delar av området uppströms magasinet. Osäkerhet finns kopplat till dränering vid väg och järnväg, som troligen avleder stora mängder av grundvattnet som annars skulle ha kunnat tillföras magasinet öster ifrån. Vattendragen bedöms i huvudsak vara dränerande och bidrar knappast under normala och naturliga förhållanden till magasinet i någon större omfattning. Magasinet 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 primärt och tertiärt tillrinningsområden redovisas i tabell 1c.

Uttagsmöjlighet

St Olov

Den i tabell 1a redovisade uttagsmöjligheten är en grov uppskattning av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas. Med stöd av uppmätt källflöde i St Olovs källa och mot bakgrund av att de

vattenförande jordlagren har en begränsad genomsläpplighet, så bedöms uttagsmöjligheterna för magasinet vara 5–10 l/s.

Håkansta

Uttagsmöjligheten som redovisas i tabell 1b är en grov uppskattning av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas med ett rimligt antal standardmässiga brunnskonstruktioner, fördelade på lämpliga platser inom magasinet. Med tanke på att de grundvattenförande lagren i stora områden har relativt liten mäktighet och att förutsättningarna för inducerad infiltration är relativt ringa, bedöms uttagsmöjligheterna till 1–5 l/s. Detta är lägre än den naturliga grundvattenbildningen. Bedömningen baseras på det faktum att grundvattenmagasinet i huvudsak saknar större sammanhängande områden med goda förutsättningar (tillräckliga sedimentmäktigheter med tillräcklig genomsläpplighet) för att kunna tillgodogöra sig hela grundvattenbildningen. Borrningar i området visar att det finns lager med sämre vattenföring, som också gett stöd till den bedömda uttagsmöjligheten (bilaga 5).

Haxäng

Uttagsmöjligheten som redovisas i tabell 1c är en grov uppskattning av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas med ett rimligt antal standardmässiga brunnskonstruktioner, fördelade på lämpliga platser inom magasinet. Med tanke på att tillrinningsområdet till magasinet i princip inskränker sig till själva avlagringen samt det faktum att de grundvattenförande lagren i stora områden har relativt liten mäktighet och en varierad kontinuitet (jämför figur 5), bedöms uttagsmöjligheterna till 1–5 l/s. Detta är något lägre än den naturliga grundvattenbildningen. De bästa uttagsmöjligheterna bedöms finnas söder om grundvattendelaren, då det där finns områden med sammanhängande större jorddjup i närheten av Locknesjön. På vissa platser inom avlagringen bör det finnas förutsättningar för inducerad och konstgjord infiltration, men omfattningen är osäker.

Grundvattnets användning

St Olov

Vatten från St Olovs källa används av Brunflo kyrka, dock inte som dricksvatten utan till bevattning m.m. Källan är även viktig i ett kulturhistoriskt perspektiv.

I grundvattenmagasinen Håkansta och Haxäng finns ett fåtal enskilda vattentäkter, storleken på uttagen är okända.

Grundvattnets kvalitet

St Olov

Vid ett fältbesök i september 2014 uppmättes konduktiviteten till 580 uS/cm och en temperatur på 5,6 grader i källflödet.

Håkansta

Vid ett fältbesök i september 2014 uppmättes konduktiviteten till 932 uS/cm och en temperatur på 4,8 grader, i en brunn i norra delen av magasinet.

Haxäng

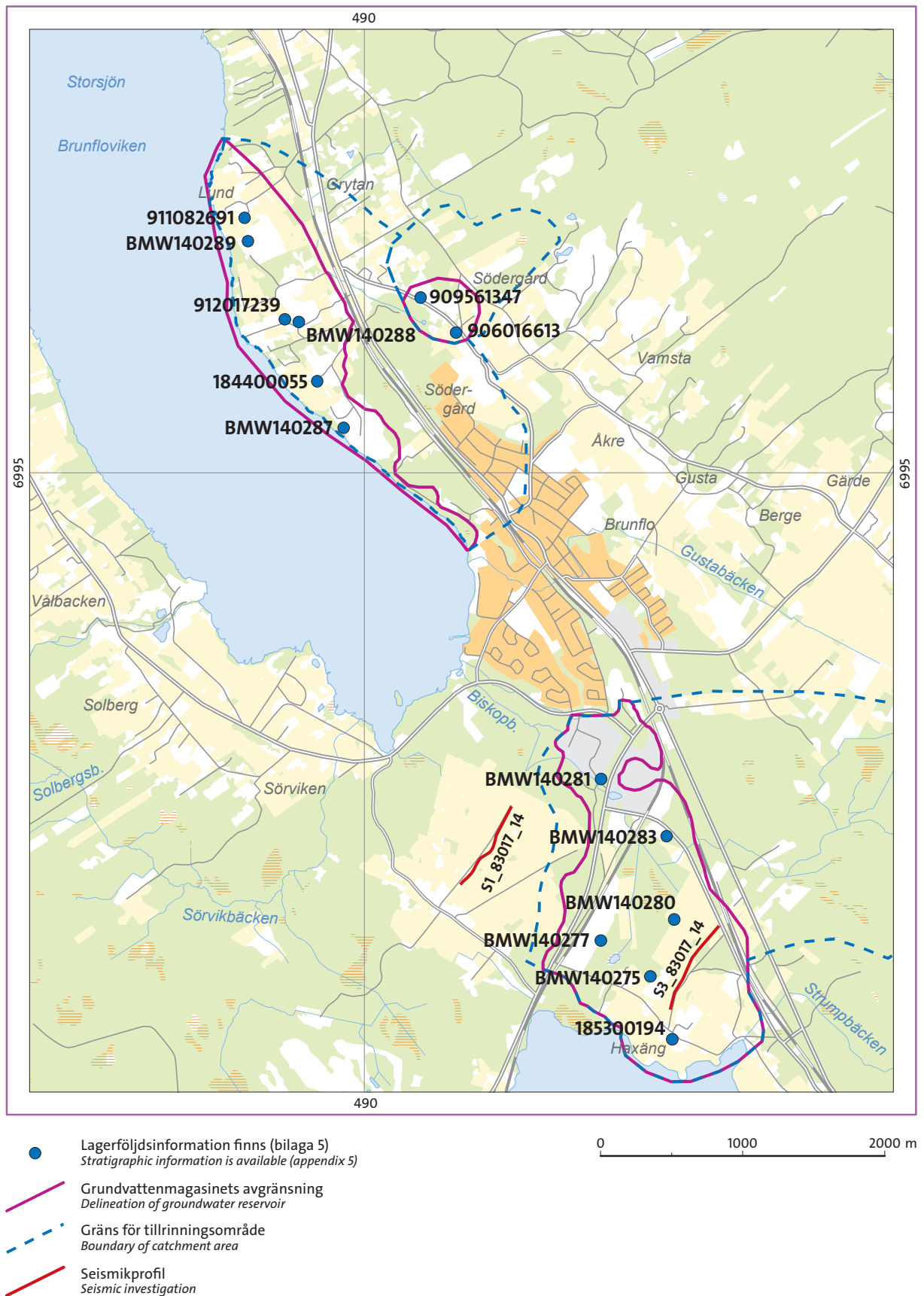
Vid ett fältbesök vid källorna i Strumpviken i september 2014 uppmättes konduktiviteten till 490–595 uS/cm och en temperatur på 6,9 grader.

Referenser

- Lundqvist., L., Karis, L & Lundin, I., 2003: Berggrundskartan 18F Bräcke NV, Skala 1:50 000, *Sveriges Geologiska Undersökning Ai 192*.
- 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.

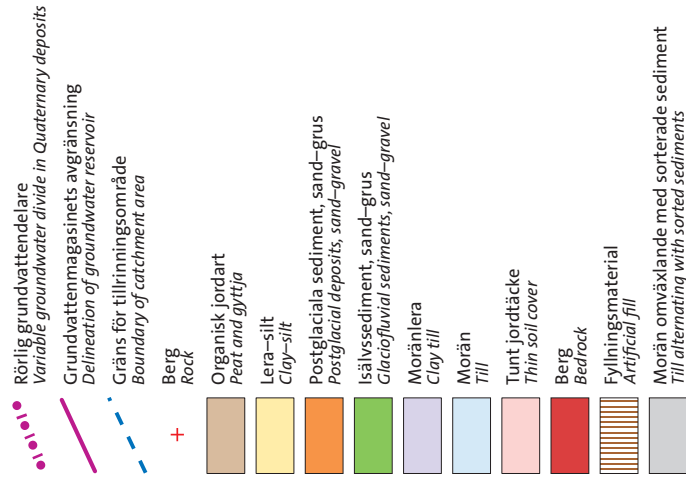
BILAGA 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinen



Grundvattenmagasinen K 613 St Olov, Håkansta och Haxäng

Bilaga 2. Grundvattenmagasin



Jordartsinformation ur SCUs jordartsgeologiska databas

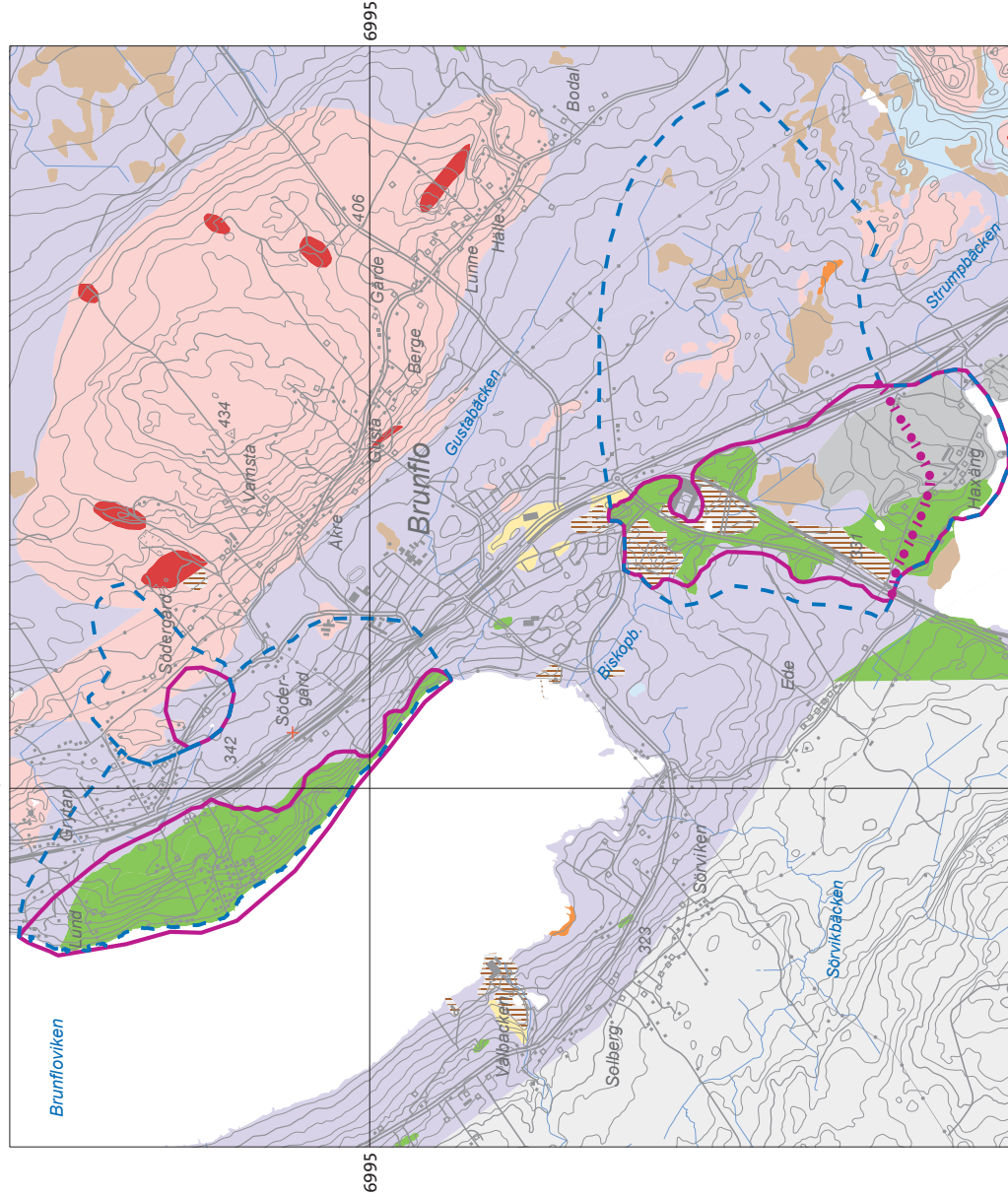
ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-436-3

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2018

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>



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

Referens till kartan: Dahlqvist, P. & Thorsbrink, M., 2017: Grundvattenmagasinen St Olov, Håkansta och Haxäng, bilaga 2.
Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 613.
Reference to the map: Dahlqvist, P. & Thorsbrink, M., 2017: Groundwater reservoirs St Olov, Håkansta and Haxäng, bilaga 2.
Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 613.

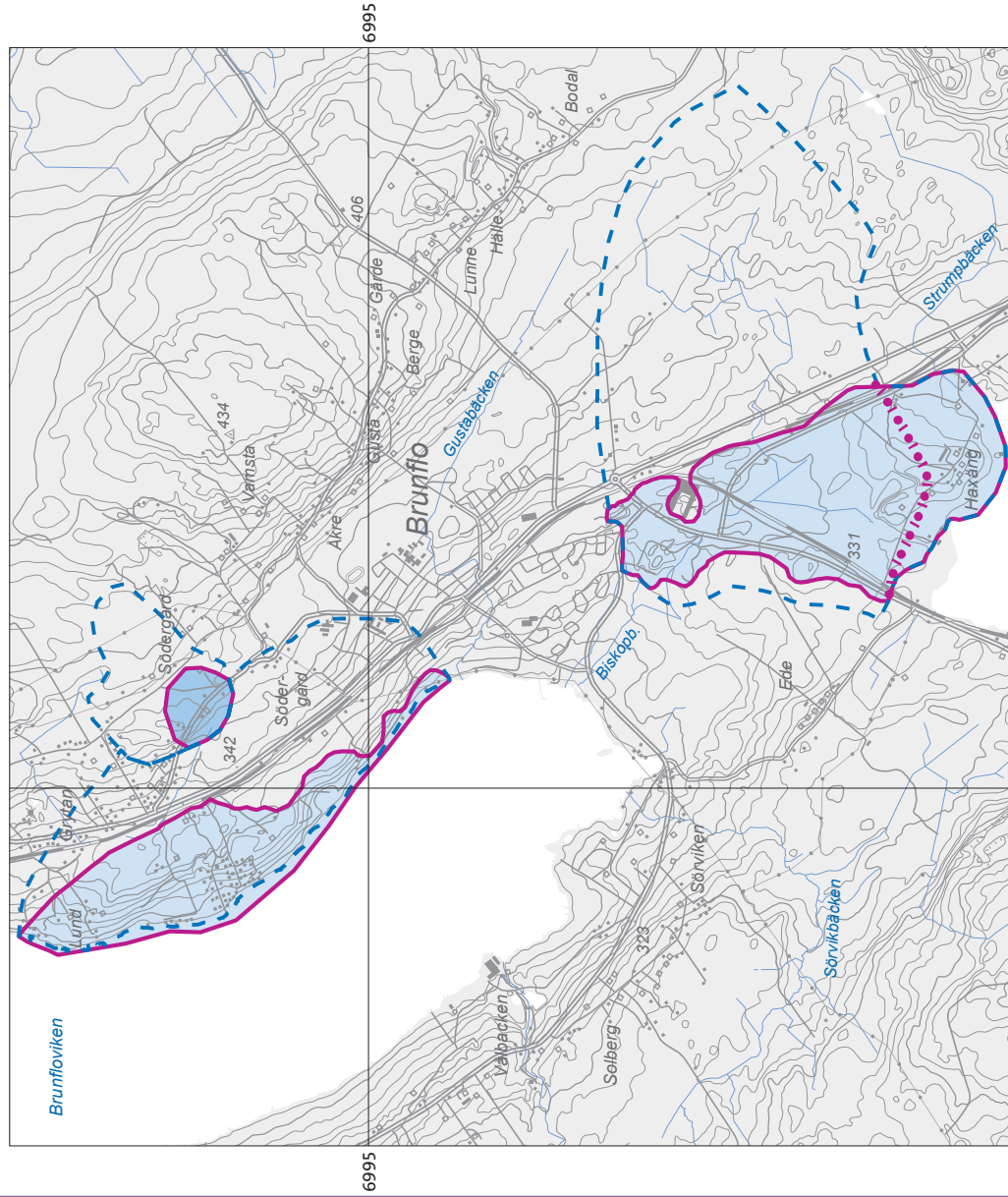


Grundvattenmagasinen K 613 St Olov, Håkansta och Haxäng

Bilaga 3. Bedömda uttagsmöjligheter



- Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinets 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: Dahlgvist, P. & Thorsbrink, M., 2017: Grundvattenmagasinen St Olov, Håkansta och Haxäng, bilaga 3.
Reference to the map: Dahlgvist, P. & Thorsbrink, M., 2017: Groundwater reservoirs Grundvattenmagasinen St Olov, Håkansta och Haxäng, bilaga 3. Estimated exploitation potential, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 613.



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-496-3

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2018

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>

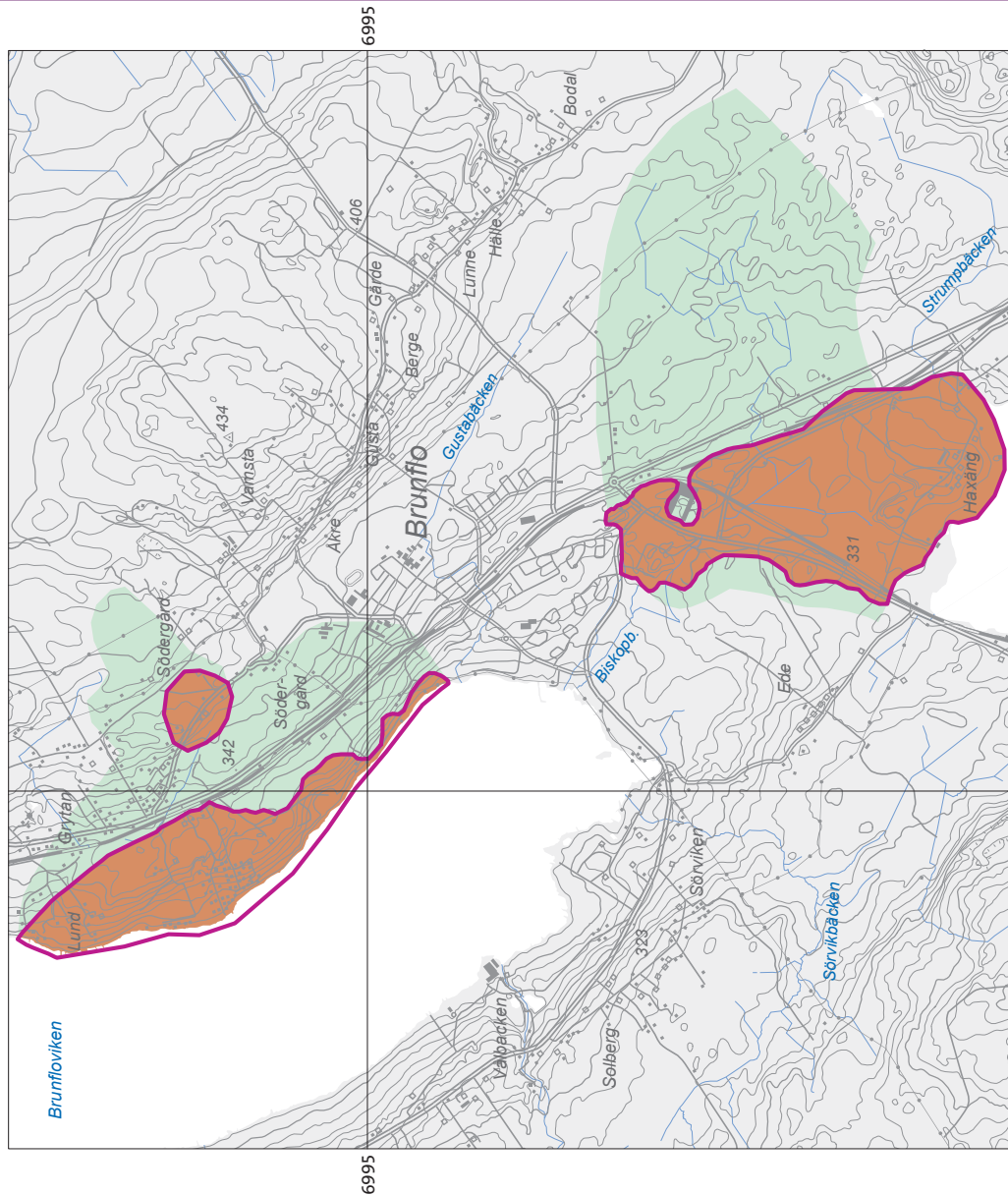
Grundvattenmagasinen K 613 St Olov, Håkansta och Haxäng

Bilaga 4. Tillrinningsområden



- Grundvattenmagasinets 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: Dahlqvist, P. & Thorsbrink, M., 2017: Grundvattenmagasinen St Olov, Håkansta och Haxäng, bilaga 4.
Tillrinningsområden, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 613.*
Reference to the map: Dahlqvist, P. & Thorsbrink, M., 2017: Groundwater reservoirs St Olov, Håkansta and Haxäng, bilaga 4.
Catchment areas, scale 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 613.*



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-436-3

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2018

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 i SWEREF 99TM

St Olof

Namn: 909561347

Databas-id: 909561347

Typ: Brunnborrning, energibrunn

Koordinater: N 6 996 233, E 490 398

0–4 m jord

4–145 m berg

Sprickzon med mycket vatten. Vattenmängd inte angiven.

Namn: 906016613

Databas-id: 906016613

Typ: Brunnborrning, energibrunn

Koordinater: N 6 995 986, E 490 646

0–1,5 m morän

1,5–155,0 m kalk, skiffer

På 119 m vattenförande sprickzon. Uppmätt vattenmängd mer än 20 000 l/h.

Håkansta

Namn: 912017239

Databas-id: 912017239

Typ: Brunnborrning, energibrunn

Koordinater: N 6 996 793, E 489 159

0–6 m morän

6–37 m grus

37–130 m granit

Vattenmängd i berg: 2 000 l/h

Namn: 911082691

Databas-id: 911082691

Typ: Brunnborrning vattentäkt

Koordinater: N 6 996 793, E 489 159

0–42 m grus

42–45 m troligen berg

Vatten på 25–30 m respektive på 37–42 m

Vattenmängd i berg: 2 000 l/h

Namn: 18440005

Databas-id: 18440005

Typ: Brunnborrning, energibrunn

Koordinater: N 6 995 644, E 489 669

0–40 m jord

40–104 m berg

Vattenmängd i berg: 12 000 l/h

Namn: BMW140287

Databas-id: BMW140287

Typ: Skruvborrning

Koordinater: N 6 995 316, E 489 856

0–2,0 m siltig sand

2–4,0 m siltig finsand

4–6,2 m lerig silt

6,2–8,0 m siltig finsand

8,0–12,0 m lerig silt

Avslut: Fortsatt borrning möjlig

Namn: BMW140288

Databas-id: BMW140288

Typ: Skruvborrning

Koordinater: N 6 996 060, E 489 540

0–7 m sandigt grus

7–8 m dåligt sorterat grus

8–14 m siltigt, moränlikt

Fortsatt borrning möjlig

Namn: BMW140289

Databas-id: BMW140289

Typ: Maskingrävd grop

Koordinater: N 6 996 629, E 489 182

0–3,3 m grovt stenigt grus

3,3–4,3 m stenigt sandigt grus

Haxäng

Namn: 185300194

Databas-id 185300194

Typ: Brunnborrning vattentäkt

Koordinater: N 6991012, E 492168

0–24 m lera

24–30 m grus

Namn: BMW140280

Databas-id: BMW140280

Typ: Skruvborrning

Koordinater: N 6991856, E 492182

0–1,1 m torv

1,1–1,3 m kalkbleke

1,3–2,3 m grusig siltig sand

2,3–3,0 m siltig stenig grusig sand dåligt sort

3,0–4,0 m lerig siltig morän

4,0–7,2 m grovsilt

7,2–7,7 m finsand

7,7–11,2 m silt

11,2–23,5 m lerig silt

23,5–24,0 m lerig siltig morän

Fortsatt borrning möjlig

Namn: BMW140275

Databas-id: BMW140275

Typ: Skruvborrning

Koordinater: N 6991454, E 492015

0–2,0 m grus

2,0–5,0 m grusig sand med siltskikt

5,0–6,3 m finsandig grovsilt

6,3–9,2 m finsandig silt

9,2–10,5 m lerig siltig morän

10,5–11,5 m silt

11,5–12,0 m lerig siltig morän

Fortsatt borrning möjlig

Namn: BMW140277

Databas-id: BMW140277

Typ: Skruvborrning

Koordinater: N 6991707, E 491666

0–1,0 m fyllning banvall

1,0–4,0 m siltigt grus

4,0–7,0 m lerigt siltigt grus

7,0–10,0 m dåligt sorterat grus

10,0–15,0 m lerig siltig morän

15,0–19,7 m sonderat morän

Fortsatt borrning möjlig

Namn: BMW140281

Databas-id: BMW140281

Typ: Maskingrävd grop

Koordinater: N 6992441, E 492130

0–3,5 m grovt skifferigt isälvsgrus

3,5–4,5 m moränlikt med silt- och lerinslag

Namn: BMW140283

Databas-id: BMW140283

Typ: Maskingrävd grop

Koordinater: N 6992844, E 491668

0–5 m skifferrikt stenigt isälvsgrus

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.

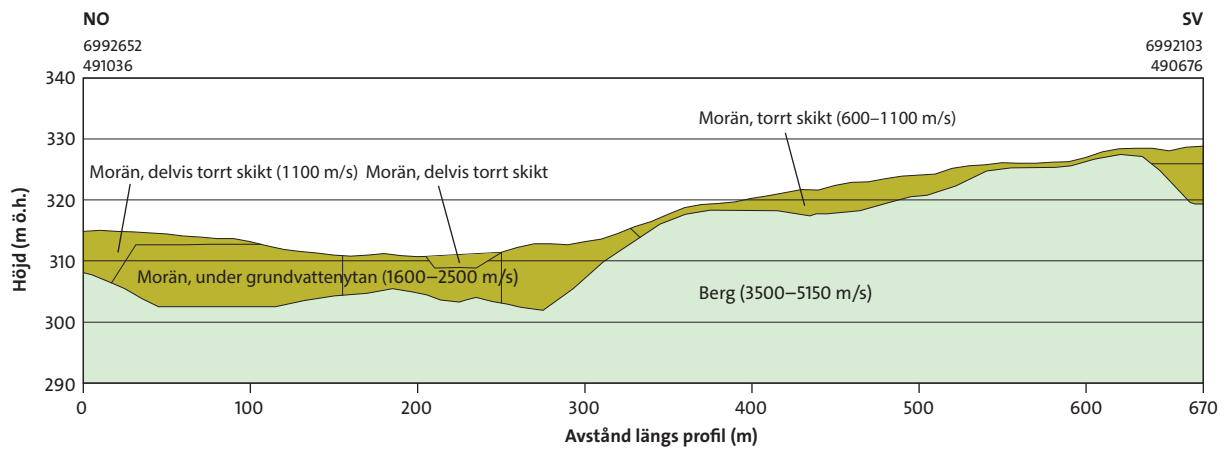
I de fall mindre sjöar eller vattendrag ansluter till grundvattenmagasinet, ingår normalt hela deras avrinningsområden i magasinet tillrinningsområde. Stora avrinningsområden till anslutande sjöar och vattendrag inkluderas inte.

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 ytvattendränering 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).

BILAGA 7

Geofysiska mätningar



Seismisk profil, S1_83017_14, belägen utanför grundvattenmagasinet Haxäng.