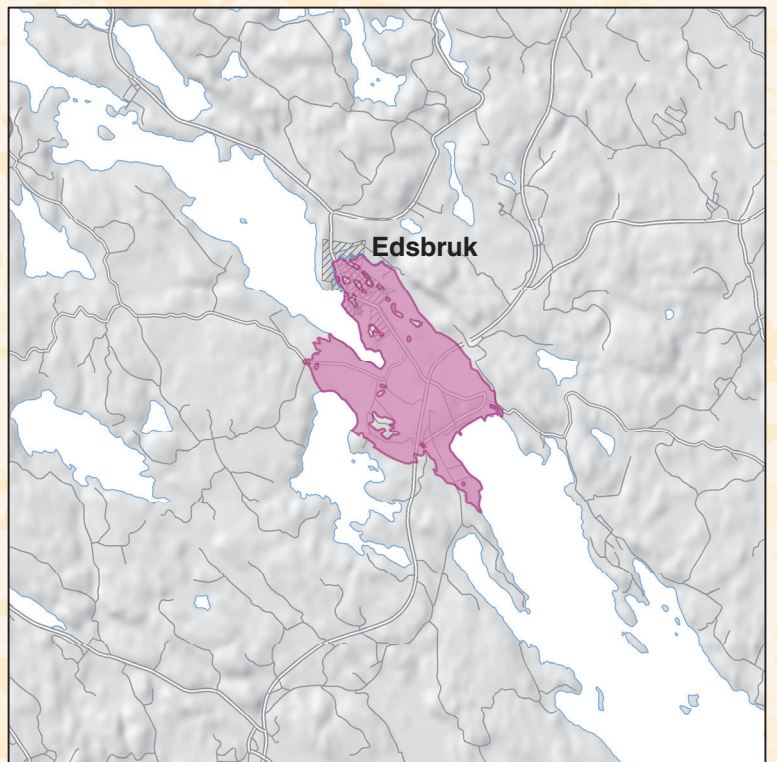


K 552

Grundvattenmagasinet Helgenäs

Mattias Gustafsson



SGU

Sveriges geologiska undersökning

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-369-4

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, 2016
Layout: Johan Sporrang

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Helgenäs	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Bedömningsgrunder	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	5
Anslutande ytvattensystem	7
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	8
Uttagsmöjlighet	8
Grundvattnets användning	8
Grundvattnets kvalitet	9
Referenser	9

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 HELGENÄS

Författare: Mattias Gustafsson
Kommun: Västervik
Län: Kalmar
Vattendistrikt: Södra Östersjön
Databas-id: 250 400 052
Rapportdatum: 2015-11-20

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Helgenäs är beläget i en isälvsavlagring som skiljer sjön Storsjön från Östersjön. Sammansättningen på avlagringen är sandig till grusig och den har en mäktighet från ett fåtal meter i vissa delar till ca 60 m i magasinets centrala stråk. Det bedöms ske en grundvattenströmning genom magasinet från Storsjön ut till Östersjön och förutsättningarna för grundvattenuttag bedöms som mycket goda, upp till 120 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 2013 inom ramen för projektet ”Grundvattenkartering – Södra Östersjöns vattendistrikt” (projekt-id: 83015). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst.

Bedömningsgrunder

Tidigare undersökningar

Några grundvattenundersökningar i anslutning till kommunens vattenförsörjning har under de senaste decennierna utförts inom magasinet vid Helgenäs. En förteckning över dessa återfinns i referenslistan i slutet av rapporten.

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

Kompletterande undersökningar

Följande kompletterande fältundersökningar har utförts av SGU:

- Georadmätningar längs en stor del av vägnätet inom magasinet. Mätningarna har gett ett underlag för en översiktlig bedömning av grundvattenytans läge och jorddjup.
- Seismisk refraktionsmätning längs två profiler. Mätningarna har gett upplysning om djupet till bergytan samt viss information om grundvattenytans läge och jordlagrens egenskaper.
- Grundvattenrör från tidigare undersökningar har inventerats och vattennivåer registrerats.
- Jord–bergsondering (av konventionell typ) har utförts på fem platser i områdets centrala delar. Rör (25 mm) sattes vid en av dessa platser för bestämning av grundvattenytans nivå.

Lägena för de seismiska mätningarna och ett urval av de borrhningar som utförts under fältarbetena och vid tidigare undersökningar visas i bilaga 1. Exempel på 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 jorddata 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 genom SGUs kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

Grundvattenmagasinet Helgenäs utgörs av Edsåsens södra del, den så kallade Edsavlagringen (Svantesson 1993). Edsavlagringen skiljer Storsjön från havsviken Syrsan och omgärdar med två skänklar Storsjöns sydöstra del. Svantesson beskriver att mellan Edsbruks samhälle och Helgenäs bildar isälvsedimenten i den norra skänkeln en bred rygg som delvis borde vara betingad av berggrunden, vilket styrks av några borrhningar i området. På den södra sidan bildar den motsvarande södra skänkeln en plataartad, deltalik bildning med branta sidor mot Storsjön i norr och sjön Ommen i söder.

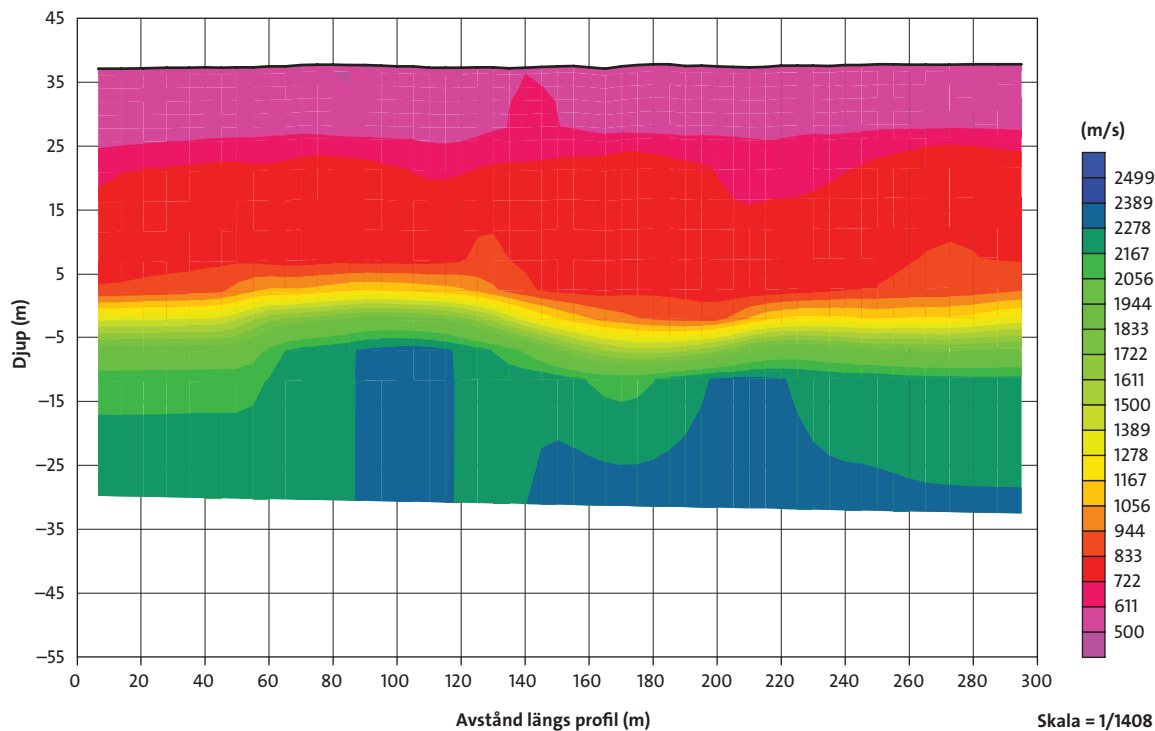
Mellan skänklarna, vid Helgenäs, finns den mest imponerade delen av Edsavlagringen. Denna del av magasinet utgörs av en bred, plataartad bildning, vars sydöstra sida sänker sig ca 40 m i terrasser ner mot stranden vid havsviken Syrsan. Avlagringen är, främst i de delar som vetter mot havet kraftigt påverkad av svallning (Svantesson 1993). De högsta punkterna i magasinet är belägna ca 40 m över havet och faller ned mot havsviken.

Grundvattenmagasinet Helgenäs är i sin helhet avlagrat under högsta kustlinjen (HK). Grundvattenmagasinet är ca 4,5 km² stort och sammansättningen är i huvudsak sandig till grusig. I de östra delarna längs Edsån, vid Syrsan och i förlängningen av Storsjön vid Sjöändesviken förekommer överlagrande finkorniga sediment i form av leror och silt. I den stora, numer nedlagda grustäkten vid Helgenäs kan lager med finsand och silt observeras i skärningarna. Dessa finkornigare lager observerades även vid sonderingar i magasinet (se figur 1 och bilaga 5). Mäktigheten på avlagringen är betydande, mäktigheten kan uppgå till ca 60 m i centralt belägna områden.

Ytvattnet i området dräneras mot sydost. Storsjöns ytvattendränning sker genom Edsån och kraftverket vid Edsbruk parallellt med magasinet i öster. Sjön Ommen, söder om magasinet, dräneras i dess södra ände mot havsviken Tindereviken. Berggrunden utgörs i de norra och centrala delarna av granit, medan vid den södra skänkeln utgörs berggrunden av sandsten tillhörande Västerviksformationen (Wik m.fl. 2005).

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Helgenäs är i huvudsak avgränsat utifrån SGUs jordartsdatabas samt de undersökningar som utförts i området. Som grund ligger även de bedömningar som utförts av Pousette m.fl. 1981. De borrhningar och undersökningar som utförts tyder på att magasinet är mycket mäktigt och att möjligheterna till grundvattenuttag kan antas vara goda. Möjligheterna till större uttag styrs dock av hur stor möjligheten till inducerad grundvattenbildning som sker genom de centrala delarna av magasinet från Sjöändesviken i Storsjön ut mot Syrsan. SWECO (2008) utförde teoretiska beräkningar av hur stort det naturliga flödet genom magasinet kan vara. Enligt SWECOs bedömning finns i huvudsak två faktorer som är avgörande för det naturliga flödet genom magasinet. Det ena är avsaknaden av en bergtröskel och den andra faktorn är övergångsmotståndet mellan Storsjön och grundvattenmagasinet. De undersökningar som SGU har utfört i samband med kartläggningen av grundvattenmagasinet Helgenäs tyder inte på att det finns någon bergtröskel i magasinet som kan utgöra något strömningshinder. Frågan är alltså hur stort inströmningsmotståndet är genom magasinet mellan Storsjön och Syrsan.



Figur 1. Den seismiska profilen s111. Hastigheterna över 1500 m/s indikerar grovt material under grundvattenytan.

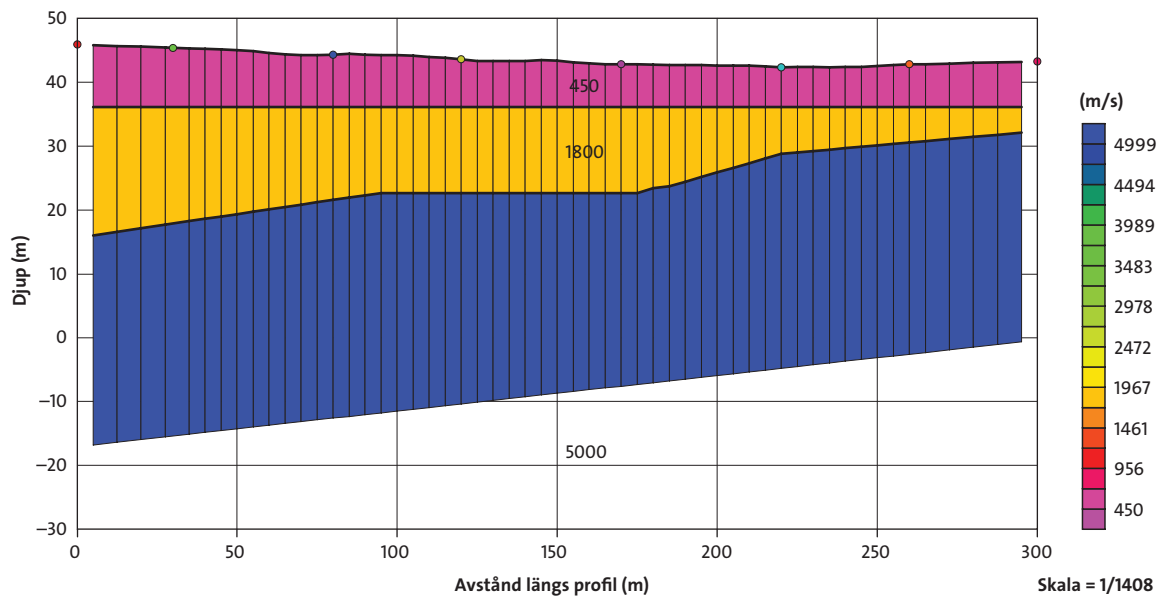
SWECOs bedömning vid en grundvattennivåskillnad på 10 m, en strömningslängd på 1,6 km, en strömningsbredd på 1 km, magasinshöjd på 10 m och en genomsnittlig hydraulisk konduktivitet på 2×10^{-3} m/s ges en naturlig flödesmöjlighet på 120 l/s genom magasinet i tvärsnittet. Med ett ökat inströmningsmotstånd kommer flödet att minska i motsvarande mängd, SWECO har utfört ett antal alternativa beräkningar där storleken på det naturliga inflödet varierar mellan 0,4 till 170 l/s. En av SWECOs (2008) osäkra, men bästa, uppskattningar av det naturliga flödet från Sjösandsviken till Syrsan är 85 l/s, dessutom tillkommer den naturliga grundvattenbildningen på magasinet i området. SGU bedömer, med ledning ifrån de kompletterande undersökningar som utförts, att SWECOs bedömning från 2008 är rimlig.

Vid en utvärdering av den kommunala vattentäkten i Helgenäs (Aqualog 2006) bedömdes transmissiviteten till ca 4×10^{-2} m²/s. Bedömningarna baseras inte på en reguljär provpumpning, utan på tolkning av noggranna mätningar som utförs under normal drift under slutet av april 2006. Uttagen ur vattentäkten skedde då vid 18 tillfällen/dygn om ca 12 minuter styck med 33 m³/timme (9,1 l/s). Dessa uttag ledde varje gång till ca 0,1 m avsänkning i uttagsbrunnen.

Vid en längre (10 dygn) provpumpning 1950 av Orrje (1952) med 6 l/s kunde en avsänkning på ca 0,4 m observeras i ett närbeläget observationsrör. Orrje gjorde bedömningen att möjligheterna till ännu större uttag som goda under förutsättning att fler råvattenbrunnar anläggs.

I den centrala fåran mellan Syrsan och Storsjön bedöms den mättade zonen uppgå till ca 40 m, i den södra skänkeln ut mellan Storsjön och Ommen bedöms den mättade zonen kunna uppgå till ca 20–30 m. I den norra skänkeln mot Edsbruk bedöms den mättade zonen vara mindre, omkring 10–20 m. I anslutning till områden där berg sticker upp ur avlagringen, som vid Edsbruks samhälle i norr och vid Grandalen i söder bedöms den mättade zonen vara mindre, mellan 0 och 5 m.

I den nordöstra delen, i dalgången vid Edsån förekommer överlagrande finkorniga sediment. I detta område samt vid förlängningen av Sjösandsviken finns tätande finkorniga sediment i form av leror och silt ovan grundvattenmagasinet. Dessa områden där de förekommer bedöms förhållandena vara sluta och de har utmärkts på kartan i bilaga 3. I dessa områden bedöms möjligheterna till grundvattenbildning



Figur 2. Den seismiska profilen s107, belägen mellan Storsjön och Ommen.

som låga. Områdena ska inte betraktas som täta i förorenings-sammanhang, utan som områden med en begränsad grundvattenbildning ovan magasinet.

Grundvattenströmningen i magasinet bedöms i djupfåran och längs Edsån vara sydöstlig ut mot Syrsan. I området mellan Storsjön och Ommen finns sannolikt en grundvattendelare, den har märkts ut på kartan som en rörlig grundvattendelare. Strömningen bedöms ske från delaren och antingen norrut mot Storsjön eller söderut mot Ommen. Längs höjdryggen mellan E22 och Edsbruk kan mindre, lokala avvikelser från den huvudsakliga grundvattenströmningen troligen förekomma.

Anslutande ytvattensystem

Storsjön bedöms vid Sjöändesviken vara ett viktigt anslutande ytvattensystem (se kapitlet hydrogeologisk översikt). Bedömningen är att det från Storsjön passerar naturligt stora mängder grundvatten genom de centrala delarna av grundvattenmagasinet Helgenäs. Vid de båda skänklarna bedöms i huvudsak en grundvattenströmning ske ut i Storsjön. Vid större uttag kan dock en inducerad grundvattenbildning antas ske. Samma förhållanden är antagna för sjön Ommen. Den seismiska profil som utförts mellan Storsjön och Ommen vid Sandsveden tyder på att det finns en viss möjlighet för vatten att passera genom åsen då berggrunden i den västra delen är belägen lägre än Ommens nivå (+16 m ö.h.). Under normala förhållanden är grundvattennivån belägen så pass högt ovanför ytvattennivåerna i sjöarna (+35 m ö.h.) vilket förhindrar ett utbyte tvärs åsen mellan Storsjön och Ommen (se figur 2). Edsån bedöms i huvudsak vara skild från grundvattenmagasinet genom finkorniga lager.

I söder, där grundvattenmagasinet ansluter till Östersjöviken Syrsan, sker under normala förhållanden en utströmning i viken. De uttag som nu sker ur den kommunala vattentäkten i Helgenäs bedöms inte förändra utströmningsförhållandena nämnvärt trots att brunnarna är placerade relativt nära viken. Vid utökande uttag bör de nya brunnarna placeras längre från havet för att undvika risk för saltvatteninträning på grund av avsänkningar i magasinet.

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Dominerande jordtyp	Bedömt vattenflöde till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	3,97	Grovjord	33,9
Sekundärt tillrinningsområde	0,18	Berg i dagen	1,2
Tertiärt tillrinningsområde*	3,02	Morän, lera och berg i dagen	2,7
<hr/>			
Grundvattenbildning, grovjord (sand, grus)**	269 mm/år (8,5 l/s per km ²)		
<hr/>			
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	Ca 120 l/s		

* Bygger på antagandet att 10 % av effektiv nederbörd infiltrerar i magasinet.

** Beräkningen av effektiv nederbörd grundas på klimatdata från perioden 1962–2003 för aktuellt område (Rodhe m.fl. 2006). Osäkerheten i angivet värde är betydande.

*** Utagsmöjligheten baseras på ett inducerat tillskott från Storsjön.

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. Ett inte helt oväsentligt tillskott av grundvatten bedöms komma från Storsjön genom den del av grundvattenmagasinet som finns i de centrala delarna ned mot Syrsan.

Magasinets 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 tertiära tillrinningsområden redovisas i tabell 1.

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. Observera att för stora magasin kan i många fall större mängder totalt tas ut om antalet uttagspunkter ökas. Möjlighet till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från ytvattensystem har beaktats.

Den naturliga grundvattenbildningen inom grundvattenmagasinet bedöms uppgå till ca 35 l/s. Till dessa 35 l/s ska den möjliga grundvattenströmningen genom djupfåran från Storsjön till Syrsan adderas. SGU delar bedömningen som utförts av SWECO (2008) att det naturliga genomflödet är ca 85 l/s. Totalt bedöms grundvattentillgången i grundvattenmagasinet uppgå till ca 120 l/s, med de gynnsammaste möjligheterna i området mellan Storsjön och Syrsan. Vid stora uttag i detta område ska risken för saltvatteninträngning från Syrsan beaktas.

De propumpningar och hydrauliska tester som utförts (Orrje 1952 samt Aqualog 2006) tyder båda på att uttagsmöjligheterna vid den kommunala vattentäkten i Helgenäs är mycket goda och att det finns en större potential i området än vad som nu används.

Sannolikt finns även goda möjligheter till konstgjord grundvattenbildning i magasinet. Vid anläggning av bassänger bör det noggrant utredas så att det inte förekommer finkornigare skikt av silt eller lera som kan helt eller delvis leda om det infiltrerade vattnet åt annat håll än vad som planerats.

Grundvattnets användning

I Helgenäs samhälle finns en kommunal vattentäkt. Enligt vattendom från 1960-01-07 (AD 71/1960 Söderbygdens Vattendomstol) medges ur vattentäkten ett medeluttag om i medeltal 300 m³/dygn (3,5 l/s) och högst 500 m³/dygn (5,8 l/s). Det nuvarande uttaget (2010) är enligt Vattentäcksarkivet 171 m³/dygn (ca 2 l/s). Vattentäkten har ett äldre vattenskyddsområde från 1961, vilket fastställdes i samband med

tillståndet i vattendomstolen. Vattenskyddsområdet är under revidering (2015), se även SWECO 2012. Vattentäkten försörjer ca 420 personekvivalenter i samhällena Helgenäs och Edsbruk.

Grundvattnets kvalitet

Analysresultat från den kommunala vattentäkten i Helgenäs visar att grundvattnet har ett högt pH-värde, pH >8, och en hög alkalinitet. Halterna av järn och mangan är något höga i råvattnet. Detta behandlas genom luftning i vattenverket.

Referenser

- Aqualog 2006: Resultat och analys av grundvattenmätningar och pumpning vid Helgenäs vattentäkt, Västerviks kommun. Göteborg 2006-06-12. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9701*. 4 s.
- Orrje & Co 1952: Förslag till anläggningar för vattenförsörjning och avlopp för Edsbruk, Helgenäs och Vråka inom Västra Eds kommun i Norra Tjusts härad. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 4779. Ej komplett.
- Pousette, J., Müllern, C-F., Engqvist, P. och Knutsson, G., 1981: Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Kalmar län. *Sveriges geologiska undersökning Ah 1*, 111 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.
- Svantesson, S-I., 1993: Beskrivning till jordartskartan Västervik NO. *Sveriges geologiska undersökning Ae 112*, 97 s.
- SWECO 2008: Hälgenäs. Etapp 1. Förstudie om möjlig vattentäktspotential. Uppdragsnummer 131.1191.000 Göteborg/Jönköping. 2008-06-24. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9703*. 31 s.
- SWECO 2012: Helgenäs vattenskyddsområde, Tekniskt underlag med förslag till vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter. Uppdragsnummer 1311370 Göteborg 2012-02-27. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9702*. 30 s.
- Wik, N-G., Bergström, U., Bruun, Å., Claesson, D., Jelinek, C., Juhojuntti, N., Kero, L., Lundqvist, L., Stephens, M.B., Sukotjo, S. & Wikman, H., 2005: Berggrundskarta över Kalmar län, skala 1:250 000. *Sveriges geologiska undersökning Ba 66*.

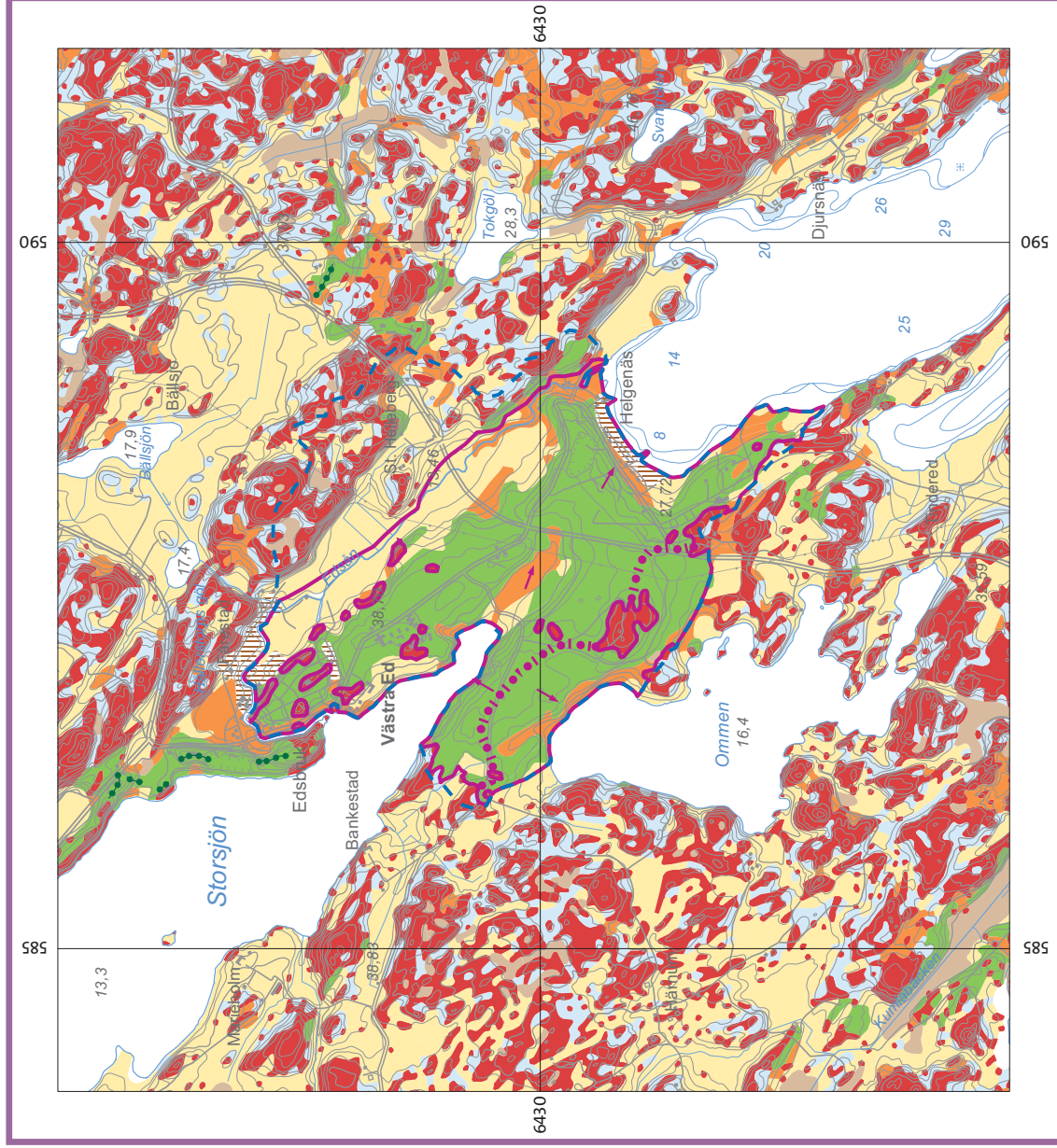
BILAGA 1

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

0 500 1000 m



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

Referens till kartan: Gustafsson, M., 2016: Grundvattenmagasinet Helgenäs, Bil. 2.
Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 552.
Reference to the map: Gustafsson, M., 2016: Groundwater reservoir Helgenäs, Bil. 2.
Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 552.



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

Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits

Grundvattenmagasinets avgränsning
Delineation of groundwater reservoir

Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area

Krön på isälvavlagring
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

Berg
Bedrock

Fyllningsmaterial
Artificial fill

Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

ISSN 1652-8836
ISBN 978-91-7403-369-4

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2016

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:

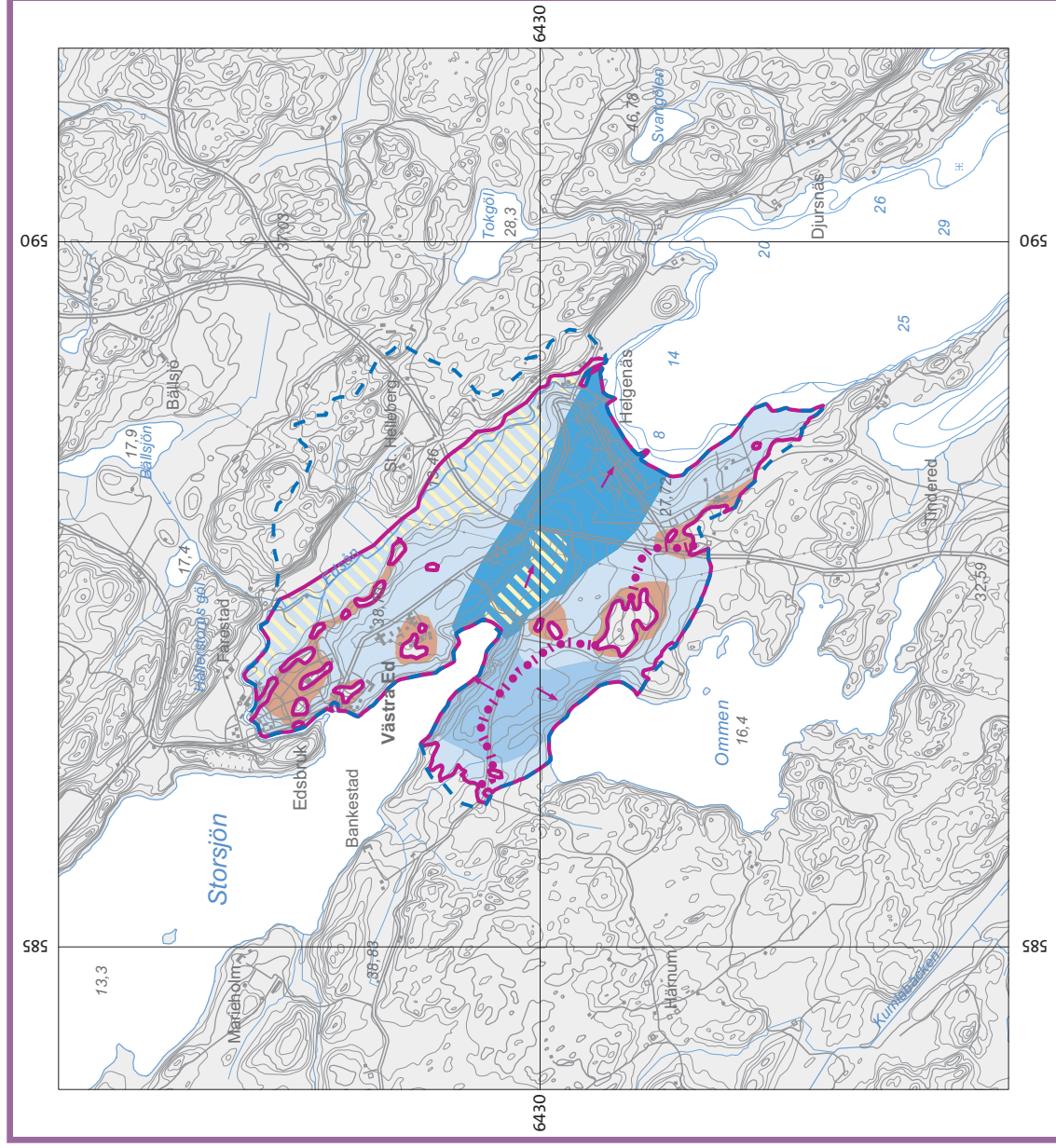
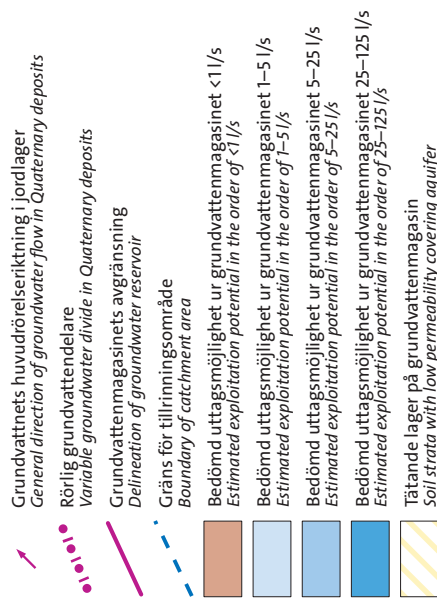
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0) 18 71 90 00
Fax: +46(0) 18 71 92 10
E-post: sgu@sgu.se
URL: http://www.sgu.se

Grundvattenmagasinet Helgenäs

K 552

Bil. 3. Bedömda uttagsmöjligheter

SGU
Sveriges geologiska undersökning



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

Referens till kartan: Gustafsson, M., 2016: Grundvattenmagasinet Helgenäs, Bil. 3. Bedömda uttagsmöjligheter, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 552.
 Reference to the map: Gustafsson, M., 2016: Groundwater reservoir Helgenäs, Bil. 3. Estimated exploitation potential, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 552.

ISSN 1652-8936
 ISBN 978-91-7403-369-4

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2016

Medgivande beivras 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 Helgenås

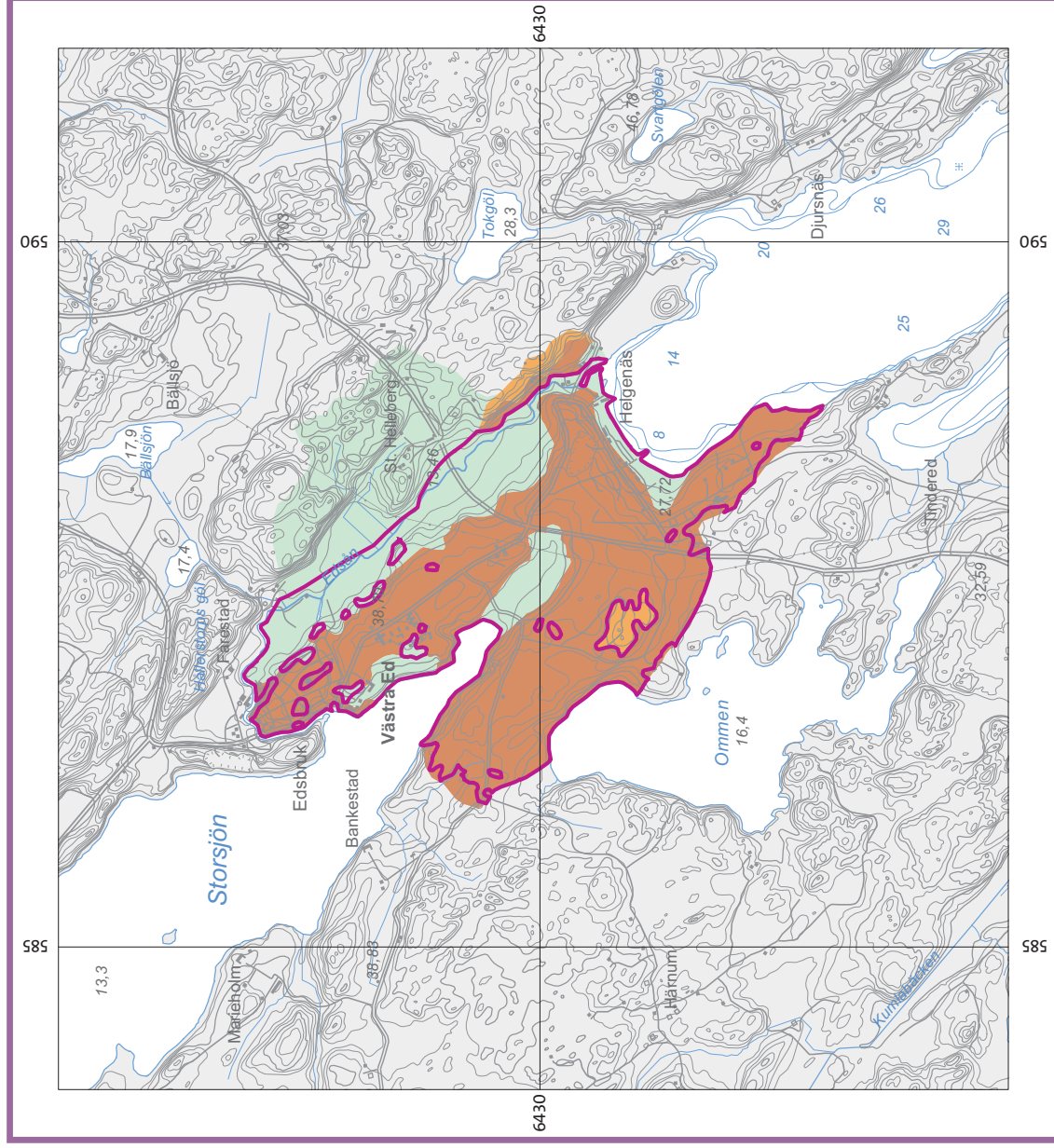
K 552

Bil. 4. Tillrinningsområden

SGU
Sveriges geologiska undersökning

- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Primärt tillrinningsområde
Catchment area (primary)
- Sekundärt tillrinningsområde
Catchment area (secondary)
- 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., 2016: Grundvattenmagasinet Helgenås, Bil. 4.
Tillrinningsområden, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 552.*
Reference to the map: Gustafsson, M., 2016: Groundwater reservoir Helgenås, Bil. 4.
Catchment areas, scale 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 552.*



ISSN 1652-8936
ISBN 978-91-7403-369-4

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2016

Medgivande beivras 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
Besöks/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 inom grundvattenmagasinet Helgenäs

SGU S13043

Databas-id: MGN2013102910

Typ: Sondering

E = 588 244, N = 6 429 649

0–3 m	sand med enstaka sten
3–11,4 m	sand
11,4–13,3 m	lera eller silt
13,3–15,5 m	sand
15,5–17 m	småstenig sand
17–21 m	stenig grusig sand
21–23,5 m	småstenig sand
23,5–33 m	sand
33–37 m	stenig grusig sand
37–40 m	småstenig sand
40–43 m	stenig sand
43–44 m	sand

Kan fortsätta

SGU S13046

Databas-id: MGN2013102913

Typ: Sondering

E = 587 420, N = 6 429 914

0,0–2 m	sand
2–2,7 m	silt och lera
2,7–4,5 m	småstenig sand

Stopp mot berg

SGU R13047

Databasid: MGN2013103001

Typ: Spets

E = 587 922, N = 6 430 018

0,0–2,9 m	sand
2,9–9,1 m	lera
9,1–11 m	växlande lera, sand och silt
11–13 m	lera
13–18 m	sand
18–27,5 m	småstenig sand
27,5–30 m	sandigt grus
30–33 m	sand
33–41,9 m	grusig sand

Stopp mot block eller berg

I punkten monterat 18 m l-tums rör

SGU S13048

Databas-id: MGN2013103002

Typ: Sondering

E = 587 873, N = 6 429 141

0–1 m	småstenig sand
1–4,5 m	sand
4,5–4,7 m	stenigt grus
4,7–5,8 m	sand

SGU S13049

Databas-id: MGN2013103003

Typ: Sondering

E = 587 914, N = 6 429 415

0–1,8 m	sand
1,8–8 m	småstenig sand
8–11,7 m	sand
11,7–18,5 m	stenigt grus
18,5–33,5 m	sand
33,5–36,8 m	småstenig sand
36,8–38,7 m	stenig grusig sand
38,7–44 m	småstenig sand

Kan fortsätta

909649911

Databas-id: 909649911

Typ : Energiborrning

E = 588 312, N = 6 429 409

0–18 m	sand
18–55 m	flytsand
55–162 m	berg, vit, trasigt. Rikligt med vatten
55–58 m.	

911044642

Databas-id: 911044642

Typ: Energiborrning

E = 586 907, N = 6 431 718

0–2,5 m	sand
2,5–135 m	rött berg

912737883

Databas-id: 912737883

Typ: Energiborrning

E = 587 172, N = 6 431 060

0–21 m sand

21–57 m grått berg

57–160 m rött berg

912778595

Databas-id: 912778595

Typ: Energiborrning

E = 588 930, N = 6 429 730

0–26 m sand

26–204 m grått berg

TOL502539

Databas-id: TOL502539

Typ : Sondering

E = 587 632, N = 6 430 467

0–12 m sand, grus

Stopp mot 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.

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).
