

Beskrivning till kartan Grundvattenförekomster i Alingsås kommun

Lars-Ove Lång & Torbjörn Persson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7158-864-7

Närmare upplysningar erhålls genom
Sveriges geologiska undersökning
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
Fax: 018-17 92 10
E-post: kundservice@sgu.se
Webbplats: www.sgu.se

Omslagsbild: Borrning i isälvsavlagringen vid Smörkullen, Sollebrunn.
Foto: Torbjörn Persson.

© Sveriges geologiska undersökning, 2011
Layout: Jeanette Bergman Weihed, SGU

FÖRORD

Kartan över grundvattenförekomster i Alingsås kommun ingår i en serie kommuninriktade grundvattenkartor med underliggande databaser som framställs av Sveriges geologiska undersökning, SGU. I SGUs uppdrag ingår att för befolkningstäta områden ta fram behovsanpassad geologisk information. Kartläggningen av grundvattenmagasinen i Alingsås kommun har genomförts inom SGUs projekt ”Östra Göteborgsområdet, Grundvatten, lokal” som förutom Alingsås kommun även omfattat kommunerna Bollebygd, Borås, Härryda, Kungsbacka, Lerum, Mark, Mölndal, Partille och Vårgårda.

Syftet med arbetet har varit att kartlägga grundvattenmagasin och sammanfatta annan grundvatteninformation. Kartan är avsedd att i första hand komma till användning inom olika delar av den kommunala verksamheten. Den bör kunna utgöra ett viktigt underlag i kommunens vattenförsörjningsplanering liksom för dricksvattenförsörjningen inom hela Göteborgsregionen. Informationen som tagits fram vid kartläggningen är också avsedd att kunna användas inom arbete med vattenförvaltning och miljömål på kommunal och regional nivå.

Denna beskrivande del redogör kortfattat för undersökningarnas omfattning och resultaten av dessa. Undersökningarna har inriktats mot de större grundvattenmagasinen i jord, vilka beskrivs var för sig. Dessförinnan ges en översiktlig sammanfattning av tillgången på grundvatten i kommunen.

För undersökningens övergripande genomförande och framställning av beskrivning och databaser har Lars-Ove Lång varit ansvarig. Torbjörn Persson har ansvarat för insamling av underlagsmaterial, fältarbetets genomförande och redovisning av resultat från detta samt har medverkat i beskrivningen av grundvattenmagasinen. Geofysiska undersökningar i fält utfördes av Bo Wällberg medan Roger Smedberg ansvarade för borrhningarna. I fältarbetena medverkade även Barbro Aastrup, Sara Jorild, Tove Karnstedt, Åsa Lindh, Ann-Cathrin Milder, Sune Rurling, Lars Stenberg och Patric Tengvall. Åsa Lindh har samordnat och utfört huvuddelen av framställningen av digital information. Jonas Gierup har medverkat vid upprättandet av databaserna samt vid kontroll av dessa. Linda Ahlström, Åsa Gierup, Per Larsson och Magnus Åsman har deltagit vid framställning av karta och beskrivning. Värdefulla synpunkter på textbeskrivningen har getts av Jan Pousette. Personal vid Alingsås kommun har välvilligt bidragit med information vid kartläggningen.

INNEHÅLL

Förord	3
Sammanfattning	7
Grundvatten i jordlagren	7
Grundvatten i berggrunden	9
Beskrivning av grundvattenmagasinen	9
Grundvattenmagasinet Östad	9
Östad – norra delen	11
Östad – södra delen	12
Grundvattenmagasinet Ålanda	16
Grundvattenmagasinet Gräfsnäs–Sollebrunn	16
Gräfsnäs	17
Gräfsnäs norra	18
Smörkullen	18
Sollebrunn	20
Grundvattenmagasinet Upplo	21
Grundvattenmagasinet Magra	21
Referenser	22
Allmän litteratur	23
Ej tryckta utredningar – urval	24

SAMMANFATTNING

Insamling och genomgång av underlagsmaterial har omfattat befintliga hydrogeologiska och geotekniska undersökningar, annat arkivmaterial samt utdrag ur databaser, främst SGUs brunnsarkiv och källarkiv. Kartläggningen baseras på bästa tillgängliga jordartsunderlag (Fredén 1986, 1997, Magnusson 1978, Påsse 2002), ej publicerat jordartsunderlag från 8C Lidköping SV (Mats Engdahl) samt den hydrogeologiska översiktskartan över Västra Götalands län, mellersta delen, f.d. Älvsborgs län (Engqvist & Müllern 1998). Kompletterande undersökningar i fält har omfattat inventering av brunnar och observationsrör samt avvägning av utvalda sådana, inventering av kända källor samt uppletande av ytterligare källor, geofysiska undersökningar (geoseismik och georadar), sonderingsborrning och drivning av observationsrör samt provtagning av grundvatten ur observationsrör för vattenkemisk analys.

I den underliggande databasen vid SGU avseende grundvattenmagasin i Alingsås kommun finns mer information än vad som redovisas på kartan och i denna beskrivning.

På kartan anges uttagsmöjligheter för grundvatten antingen i jordlager eller berggrund. Styrande är var de bedömt bästa uttagsmöjligheterna finns. Vanligen är det ur sand och grus som de största grundvattenuttagen kan ske. Dessa jordlager går i dagen eller täcks av finkorniga sediment, främst lera. I övriga områden, där jordlager saknas eller tillgång på grundvatten i jordlagren bedöms vara mycket liten, anges uttagsmöjligheterna i berggrunden. Kartbilden bygger på ursprungliga jordartsförhållanden såsom de anges på jordartsgeologiska kartor. Bebyggelse, uttag av naturgrus, utfyllnad av täkter och önskad kemisk sammansättning hos grundvattnet genom lokal förorening är faktorer som kan reducera uttagsmöjligheterna. Informationen är inlagrad i den underliggande databasen med en noggrannhet som huvudsakligen är avsedd att passa en redovisning i skala 1:50 000.

Grundvattenmagasinen i sand- och gruslager (huvudsakligen isälsavlagringar) markeras med olika blå färgtoner beroende på uttagsmöjligheterna (fig. 1). För grundvattenmagasin eller delar av sådana under tätande skikt av lera (slutna förhållanden) anges uttagsmöjligheter med linjeraster i motsvarande färgskala (fig. 1). Områden med bedömt små uttagsmöjligheter av grundvatten i olika grövre jordlager redovisas i brun färg (uttagskapacitet <1 l/s. Det kan vara isälsavlagringar av sand och grus med liten eller obetydlig grundvattenmättad del, svallavlagringar av viss mäktighet eller israndbildningar med morän och sorterade jordarter i växellagring. Sammanhängande täta jordlager där vattenförande friktionslager eventuellt kan förekomma i eller under de finkorniga sedimenten är markerade med gul färg. På grundvattenkartan och i databasen redovisas även en del övrig information som berör grundvattnet.

Förändringar i den geometriska avgränsningen eller tillägg av annan information om enskilda magasin kan framdeles komma att ske. Uppdatering sker då i SGUs databas över grundvattenmagasin där den aktuella informationen om grundvattenmagasinen är lagrad.

Grundvatten i jordlagren

I Alingsås kommun finns tillgång på grundvatten främst i de isälsavlagringar, bestående av sand och grus, som uppträder i den västra delen av kommunen, från Sollebrunn till Östad vid kommungränsen mot Lerum. Dessutom finns spridda mindre avlagringar.

I Östad finns en stor isälsavlagring. Ny information i denna undersökning har visat på mycket skiftande grundvattenförhållanden. I södra delen av grundvattenmagasinet Östad inom Lerums kommun förekommer ett källflöde på 15–20 l/s. De bästa möjligheterna till grundvattenuttag bedöms i övrigt finnas vid grustakten söder om Skas mosse samt i området kring Brogården söder därom. Uttagsmöjligheterna i dessa båda områden kan förstärkas med konstjord grundvattenbildning. Inom Alingsås kommun har för ett mindre område nära kommungränsen invid Skas mosse angetts uttagskapaciteten 5–25 l/s, medan åsen norrut mot Östad säteri bedöms ha uttagskapaciteten 1–5 l/s.

Vid Ålanda finns ett grundvattenmagasin i den isälsavlagring som är belägen mellan sjöarna Anten och Åsjön. Uttagskapaciteten i magasinet Ålanda bedöms ligga i intervallet 5–25 l/s. Större uttag är

BEDÖMDA GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN I JORDLAGREN

Sand och grus, huvudsakligen isälsavlagringar

-  Uttagsmöjligheter i storleksordningen 5–25 l/s
-  Uttagsmöjligheter i storleksordningen 1–5 l/s
-  Uttagsmöjligheter i storleksordningen <1 l/s
-  Viktigt grundvattenbildningsområde för en större grundvattenförekomst

Sand- och gruslager under finkorniga sediment

-  Uttagsmöjligheter i storleksordningen 5–25 l/s
-  Uttagsmöjligheter i storleksordningen 1–5 l/s
-  Sammanhängande täta jordlager, vattenförande friktionslager kan förekomma i eller under dessa sediment

ORGANISKA JORDARTER

-  Mosse, kärr, gyttja, utgör ofta utströmningsområde för grundvatten

BEDÖMDA GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN I BERGGRUNDEN

-  Uttagsmöjligheter i storleksordningen 2 000–6 000 l/h
-  Uttagsmöjligheter i storleksordningen 600–2 000 l/h
-  Uttagsmöjligheter i storleksordningen 200–600 l/h

ÖVRIGA BETECKNINGAR

-  Rörlig grundvattendelare
-  Strandlinje där förutsättning för inducerad infiltration föreligger
-  Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
-  Källa eller källhorisont med ett flöde av <0,5 l/s
-  Källa eller källhorisont med ett flöde av 0,5–3 l/s
-  Grundvattnets trycknivå, m ö.h.
-  Georadarmätlinje
-  Seismisk profil
-  Borrplats: sondering eller rödrivning

Figur 1. Teckenförklaring till kartutsnittet över grundvattenmagasin i Alingsås kommun.

eventuellt möjliga. I så fall är den hydrauliska kontakten med omgivande sjöar sannolikt avgörande för tillskottets storlek. Konstjord infiltration kan också vara tänkbar.

I Mellbyåns dalgång går isälsavlagringar i dagen vid Gräfsnäs och omkring en kilometer norr om Gräfsnäs (betecknas här Gräfsnäs norra), vidare vid Smörkullen och vid Erska–Sollebrunn, medan lager av lera täcker de grövre sedimenten vid Sollebrunn. I övrigt är informationen sparsam om i vilken omfattning sand och grus uppträder i dalgången under lera mellan de platser där isälsavlagringen går i dagen. Ett grundvattenmagasin har avgränsats som benämns Gräfsnäs–Sollebrunn. Uttagskapaciteten är övervägande satt till 5–25 l/s. Vid Smörkullen finns grovkorniga lager med mycket goda möjligheter att lagra grundvatten. Uthålligheten av skikten utanför kullen är dock begränsad liksom grundvattenbildningen. Större grundvattenuttag vid Smörkullen är sannolikt beroende av om vatten kan tillföras genom konstjord infiltration. Uttagskapaciteten bedöms därför även vid Smörkullen vara i intervallet 5–25 l/s.

Vid Upplo finns en isälsavlagring med plan överyta. Informationen om möjligheter till varaktigt uttag ur grundvattenmagasin där är knapphändig. Uttagskapaciteten 1–5 l/s har valts i denna redovisning, men mera ingående hydrogeologiska undersökningar kan visa på högre kapacitet.

En ca 4 km lång isälsavlagring utdragen i väst–östlig riktning finns vid Magra. Hällar uppträder på flera platser, och finkorniga lager återfinns inom avlagringen, vilket gör att grundvattenmagasinet Magra är heterogent uppbyggt. Uttagsmöjligheterna bedöms ligga i storleksordningen 5 l/s.

Grundvattenmagasinen Östad, Ålanda, Gräfsnäs–Sollebrunn, Upplo och Magra beskrivs närmare nedan. Det finns även några andra isälvsavlagringar i kommunen där grundvattenuttag på 1–5 l/s beräknas kunna göras ur jordlagren, nämligen vid Gendalen och Bjärlanda i anslutning till Mellbyåns dalgång nordost om Sollebrunn, vid Olofsered, Hemsjö, Ryd samt just öster om Lygnared i den sjörika södra delen av kommunen och i Sävåns dalgång från gränsen till Vårgårda kommun via Alingsås centrum till Mjörn, en sträcka på ca 8 km. Här finns mer eller mindre sammanhängande skikt av grövre jordlager under lera. Ett stort antal borrhoppgifter finns från Alingsås stad, medan få uppgifter föreligger från områdena längre mot nordost. Baserat på borresultaten har ett i genomsnitt knappt en kilometer brett område centralt i dalgången markerats med uttagkapacitet 1–5 l/s.

Grundvatten i berggrunden

Kapacitetsdata från bergborrade brunnar i SGUs brunnsarkiv har använts för att genom interpolation indikera varierande möjligheter till uttag av grundvatten ur berggrunden. Beräknade uttagsmöjligheter av storleksordningen 600–2 000 l/h är helt dominerande inom Alingsås kommun. Invid Alingsås centrum och söderut mot Hjälmaröd har ett område med högre uttagsmöjlighet markerats (2 000–6 000 l/h). Detsamma gäller ett litet sådant vid Västra Bodarna. Tre mindre områden har utifrån beräkningarna angetts ha lägre uttagsmöjligheter, i intervallet 200–600 l/h. Två av dessa områden är belägna väster om Anten och ett nordost om Magra.

BESKRIVNING AV GRUNDVATTENMAGASINEN

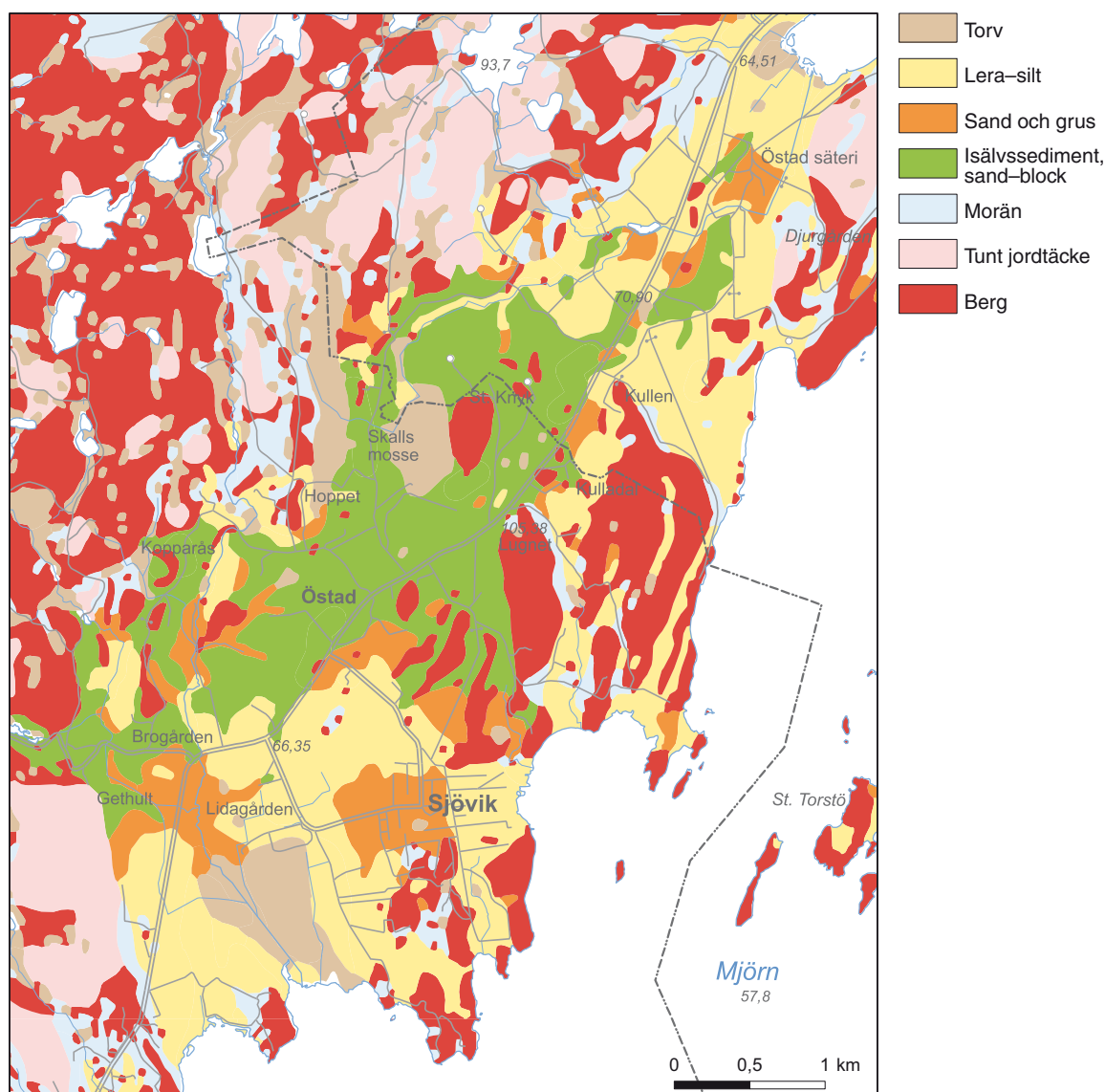
Grundvattenmagasinet Östad

Östadsavlagringen eller Östadsåsen är belägen i Mjörnsänkans nordvästra partier inom både Lerums och Alingsås kommuner. Dess geologiska uppbyggnad finns beskriven av Hillefors (1992). I figur 2 framgår utbredningen av denna avlagring enligt jordartskartan över området (Fredén 1986). Den bedömda avgränsningen av grundvattenmagasinet Östad framgår av figur 3. På kartorna över grundvattenförekomster i Lerums och Alingsås kommuner ingår av redovisningsmässiga skäl endast den del av magasinet som tillhör respektive kommun. Beskrivning av hela grundvattenmagasinet Östad ingår dock i beskrivningarna för båda kartorna.

Östadsavlagringen består av en serie åsar, åskullar och deltabildningar avsatta nära havets högsta nivå. I en större deltabildning belägen strax norr om Östads kyrka (fig. 3) bedrivs en omfattande grustäktverksamhet. I nordost återfinns ett åsparti med en serie åskullar med utsträckning mot Östad säteri och vidare till sjön Mjörn. Åspartierna är flankerade och överlagrade av glaciallera. Lerområdena är belägna i landskapets lägre partier och företrädesvis i områdets norra respektive södra delar. Mjörns yta är belägen på ca 58 m ö.h., deltaplanen på ca 100 m ö.h. och de omgivande lerslätterna på ca 65 m ö.h. Berggrundsytan är kraftigt bruten i området. Ett av de större bergsområden som sticker upp ur isälvsavlagringen utgörs av St. Knyk som når ca 140 m ö.h. Totalt uppgår ytan på den del av åsområdet som inte täcks av lera till ca 6 km².

Undersökningar med georadar indikerar att isälvsedimenten i stora delar av området innehåller skikt av finkornigt material. Brunnsinventeringen bekräftar detta förhållande i och med att somliga grävda brunnar ligger i övre, mindre magasin, exempelvis centralt i avlagringen väster och nordväst om Östads kyrka. Sannolikt läcker vatten från de övre magasinen ned till det undre. Övre små, lokala grundvattenmagasin har inte markerats på grundvattenkartan, utan kartläggningen är inriktad på det underliggande huvudmagasinet.

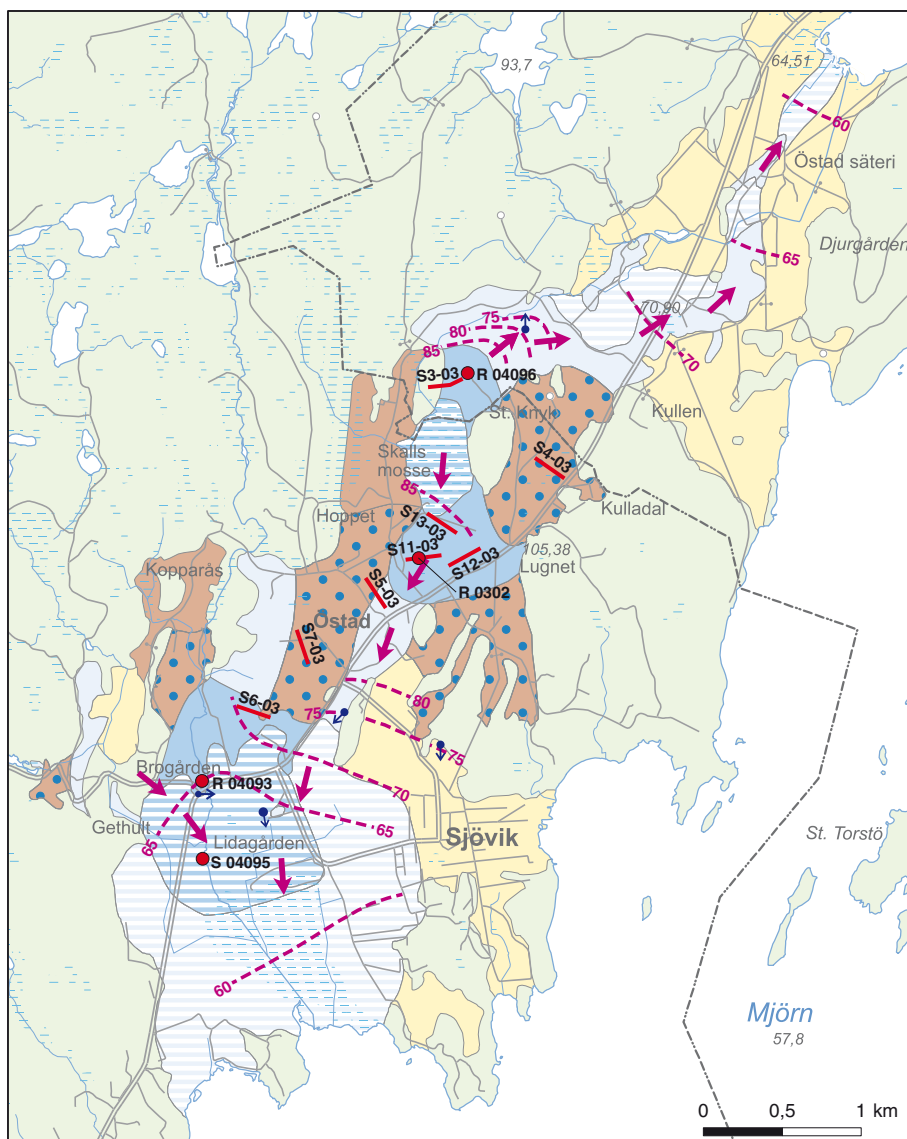
Totalt bedöms grundvattenbildningen i Östadsavlagringen med anslutande tillrinningsområden uppgå till i storleksordningen 50–70 l/s, varav ca 20 l/s dräneras i nordostlig riktning. Utöver brunnsuttag och förekommande källflöden på 15–20 l/s dräneras resterande grundvatten slutligen ut i Mjörn.



Figur 2. Utdrag ur jordartskartan över isälvavlagringen i Östad (Fredén 1986).

De högsta grundvattennivåerna i avlagringen har noterats strax norr om Skas mosse. Här återfinns en rörlig grundvattendelare vars läge inte är säkerställt. Grundvattnet som rör sig mot norr länkas mot ett källflöde samt vidare norrut mot Östad säteri och den närliggande Mjörn. Söder om grundvattendelaren flödar grundvatten sannolikt under Skas mosse och vidare mot söder och sydväst via det stora grustäcksområdet nordost om Östads kyrka. Den rörliga grundvattendelaren ligger i nordvästlig-sydöstlig riktning och återfinns även söder om berget vid St. Knyk i riktning ned mot Lugnet. Grundvattendelaren visar att grundvattnets dränering sker både mot norr till nordost och syd till sydväst inom avlagringen och ut från denna. Då grundvattendelaren inte bedömts vara en fast sådan betraktas grundvattenmagasinet som ett sammanhängande magasin inom hela Östadsavlagringen.

Nedan sammanfattas grundvattenförhållanden och uttagsmöjligheter utgående från utförda undersökningar samt tolkningar. Först beskrivs den norra delen av magasinet med dränering mot norr. Denna del ligger i huvudsak inom Alingsås kommun. Därefter redogörs för den södra delen av magasinet inom Lerums kommun.



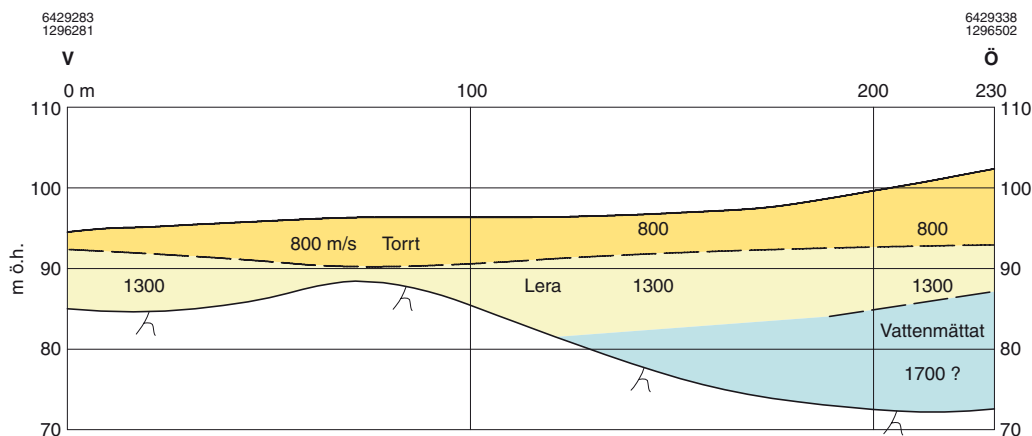
Figur 3. Utsnitt ur grundvattenkartan över grundvattenmagasinet Östad.

Östad – norra delen

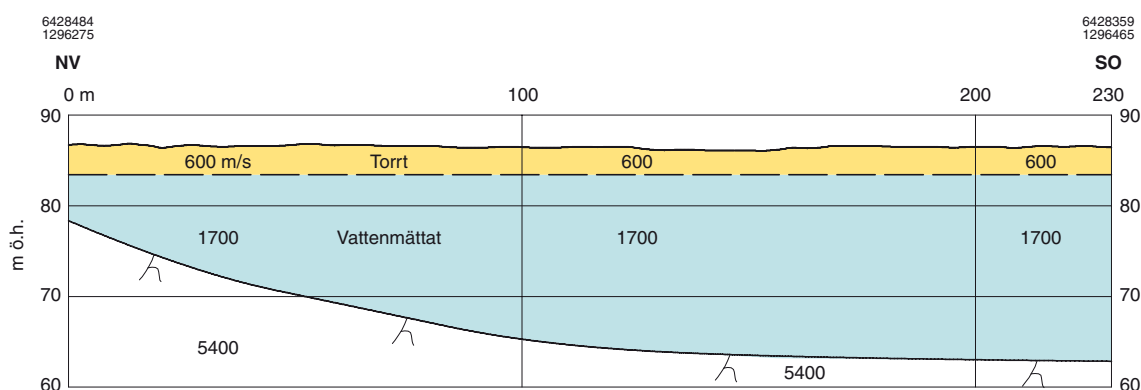
Den norra delen av grundvattenmagasinet Östad definieras som området från vattendelaren vid Skas mosse och vidare norrut. Partier med viss mäktighet på den vattenmättade delen av isälvsavlagringen finns sydost om gården St. Knyk. SGUs borrhning betecknad R04096 (fig. 3) visar på ca 7 m vattenmättade sand- och gruslager, varav ca 3 m är mest gynnsamma från uttagssynpunkt. Grundvattenmagasinet mäktighet avtar här starkt mot väster enligt den seismiska profilen S3-03 (fig. 4). Det bedöms här ha en uttagskapacitet av 5–25 l/s, sannolikt inom den lägre delen av intervallet.

Inom magasinets norra partier, från St. Knyk i söder till Östad säteri i norr, är den grundvattenmättade delen av isälvsavlagringen måttlig. Borrhningar visar på mindre än 10 m mättad zon och att jordlagren har god genomsläpplighet. Uttagskapaciteten i denna del av grundvattenmagasinet bedöms uppgå till 1–5 l/s. Grundvattenströmningen sker i nordöstlig riktning.

I området mellan St. Knyk och Kulladal är den seismiska profilen S4-03 utlagd (läget anges i fig. 3). Profilen uppvisar ca 10 m mäktiga lager som inte är vattenmättade och denna del av isälvsavlagringen ingår därför inte som en del av grundvattenmagasinet.



Figur 4. Seismiska profilen S3-03. Linjens läge i grundvattenmagasin Östad framgår av figur 3.



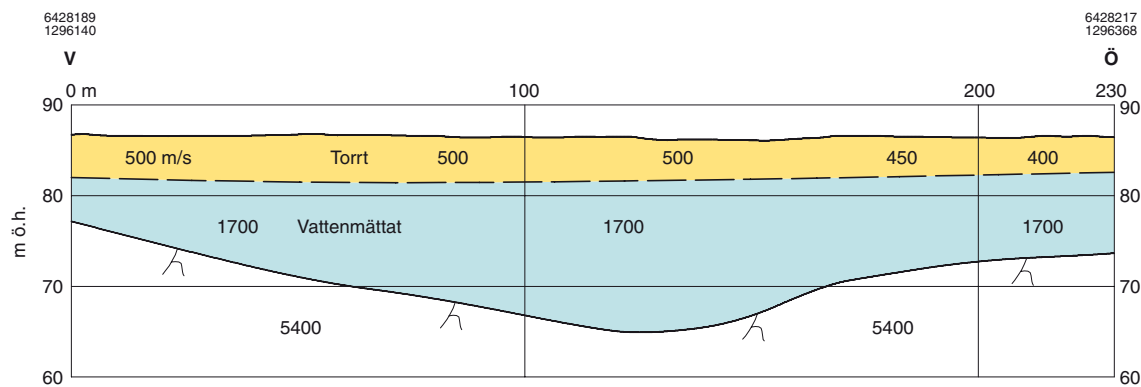
Figur 5. Seismiska profilen S13-03 i den norra delen av grustäkten. Profilens läge framgår av figur 3.

Östad – södra delen

Grundvattenmagasinet söder om grundvattendelaren sträcker sig från norr in under Skas mosse till ett berggrundsbäcken beläget i området för den befintliga grustäkten och vidare förbi Östads kyrka i sydväst. Magasinet har här, i de centrala delarna av Östadsavlagringen, en väsentligt mindre utbredning än isälvsavlagringen i ytan enligt jordartskartan (jämför utbredningarna i fig. 2 och 3). Orsaken är de höga berglägen som frekvent förekommer i Östadsavlagringens centrala partier, varvid den grundvattenmättade delen av isälvsavlagringen i vissa avsnitt är mycket begränsad. Det berggrundsbäcken vari grundvattenmagasinet är beläget begränsas i öster, väster och söder av höga berglägen. De lägsta berggrundsnivåerna finns i sydväst, där grundvattnet sannolikt bräddar ut mot en dränerande källhorisont sydväst om Östads kyrka. Grundvattenmagasinet sträcker sig vidare mot söder in under lera och dräneras vidare mot Mjörn. Nedan sammanfattas, med början norrifrån, resultat från fältundersökningarna som underlag för tolkningen av grundvattentillgångarna i olika partier av den södra delen av grundvattenmagasinet Östad.

I Skas mosse har inga geofysiska undersökningar eller borrhningar kunnat utföras. Jordartskartan (Fredén 1986) och fältobservationer tyder på att mossen underlagras av mer eller mindre tät lera ovanpå sand- och gruslager som inrymmer grundvattenmagasinet.

Borrhningar och geoseismiska undersökningar i grustäkten visar på varierande förhållanden vad gäller grundvattenmättade lager. I den norra delen finns upp till 20 m mäktiga sådana enligt den seismiska profilen S13-03 (fig. 5). I grustäktens sydvästra del är mäktigheten på avlagringen mindre och den vattenmättade andelen ca 10 m, med avtagande mot väster (seismiska profilen S11-03, fig. 6). Ett observationsrör (R0302) drevs i anslutning till profilen S11-03 (fig. 7, läget enligt fig. 3). Borrhningen uppvisar från mark-



Figur 6. Seismiska profilen S11-03 i sydvästra delen av grustäkten. Profilens läge är angiven i figur 3.



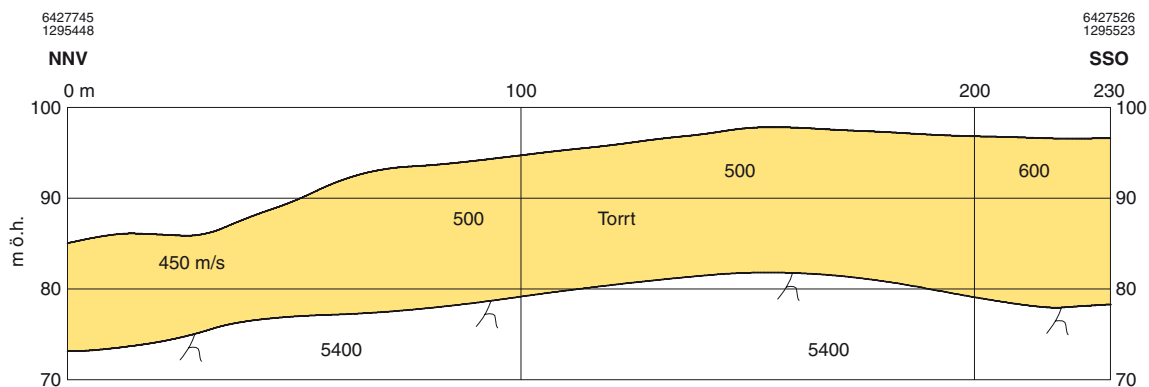
Figur 7. Drivning av observationsrör Ro302 i grustäkten som ansluter till den seismiska profilen S11-03 (profilens läge är angiven i figur 3).

ytan lagerföljden 6 m sandigt grus, 3 m mellansand och 4 m grovsand på berg. Grundvattennivån låg ca 1,5 m under markytan när undersökningarna utfördes. I en tredje seismisk profil i täkten (S12-03, läget i fig. 3) nära landsvägen är jorrdjupet vanligen 5–8 m och en liten del av avlagringen är vattenmättad.

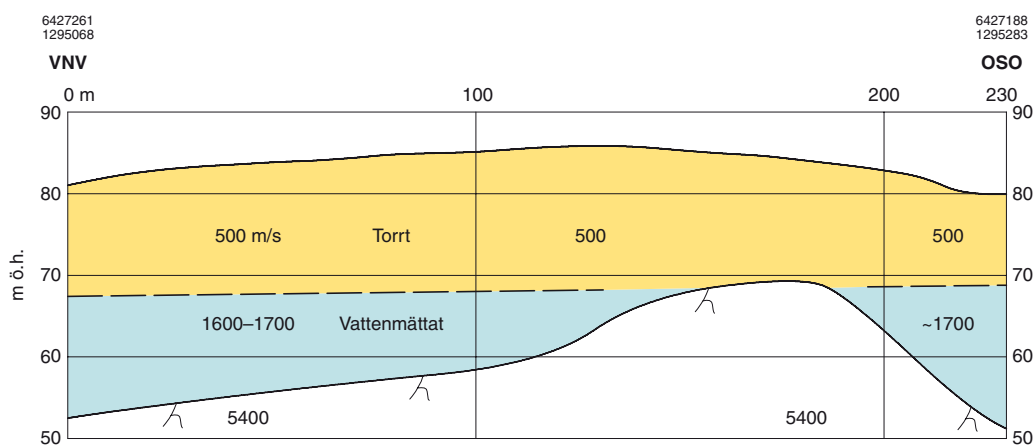
Uttagskapaciteten bedöms i grundvattenmagasinet vara inom intervallet 5–25 l/s i området vid Skas mosse och grustäkten. I grustäktområdet har en eventuell förekomst av ytligt liggande finkornig jord grävts bort. Det finns därför inte något hinder mot att förbättra uttagsmöjligheterna genom att utöka grundvattenbildningen här med konstgjord infiltration.

Väster om grustäkten i riktning mot Hoppet finns ett större område med högt liggande berg samt ett begränsat övre grundvattenmagasin som däms upp av finkorniga jordlager i den övre delen av isälvsavlagringen. Detta område erbjuder ringa möjligheter till uttag av grundvatten.

Söder om grustäkten och vidare söder om landsvägen vidtar ett område av isälvsavlagringen med relativt tunna lager och höga berglägen där grundvatten i jord i stor utsträckning saknas. Även väster



Figur 8. Seismiska profilen S7-03. Profilens läge framgår av figur 3.



Figur 9. Seismiska profilen S6-03 strax norr om Kopparås, se figur 3.

om grustäkten avtar den vattenmättade andelen av avlagringen. På grundvattenkartan (fig. 3) har dessa områden markerats som viktiga för grundvattenbildning. Den bedömda kapaciteten i områdena är dock låg, mindre än en liter per sekund.

Från grustäkten och Östads kyrka mot sydväst till Kopparås har tre seismiska profiler utförts: S5-03, S6-03 och S7-03 (lägen för dessa anges i fig. 3). Jorddjupet i profil S5-03 är relativt konstant runt 20 m, med en bedömt mycket liten vattenmättnad på maximalt 4 m. I profil S7-03 (fig. 8), längre mot sydväst i höjd med norra avtagsvägen mot Sjövik, har jorddjupet beräknats till mellan 10 och 20 m. Det är endast i den nordnordvästra delen av profilen som grundvatten bedöms uppträda. Dessa resultat tillsammans med kompletterande sonderingar har legat till grund för klassningen av området norr om Kopparås till i höjd med Östads kyrka i figur 3, antingen med uttagskapacitet 1–5 l/s eller som viktigt grundvattenbildningsområde.

I den seismiska profilen S6-03 (fig. 9) längre mot sydväst, omedelbart norr om Kopparås där inte höga berglägen uppträder, verkar en betydligt större andel av avlagringen vara vattenmättad. Profilen ligger i ett läge med övergång mot betydligt bättre grundvattentillgångar söder om Kopparås och mot Brogården. Här återfinns mycket väl vattengenomsläppliga sand- och gruslager enligt borrhning R04093. Figur 10 visar drivningen av detta observationsrör. Mäktigheten på den grundvattenmättade delen av isälvsavlagringen noterades här till ca 30 m.

Grundvattenmagasinet fortsätter mot söder, där det täcks av lera. Grundvattnet rör sig i detta område från norr och väster via Brogården ut under mäktiga lager av lera mot söder och till Mjörn. I en borrhpunkt cirka 550 m söder om Brogården (S04095, fig. 3) konstaterades att det finns minst 10 m grovkorniga

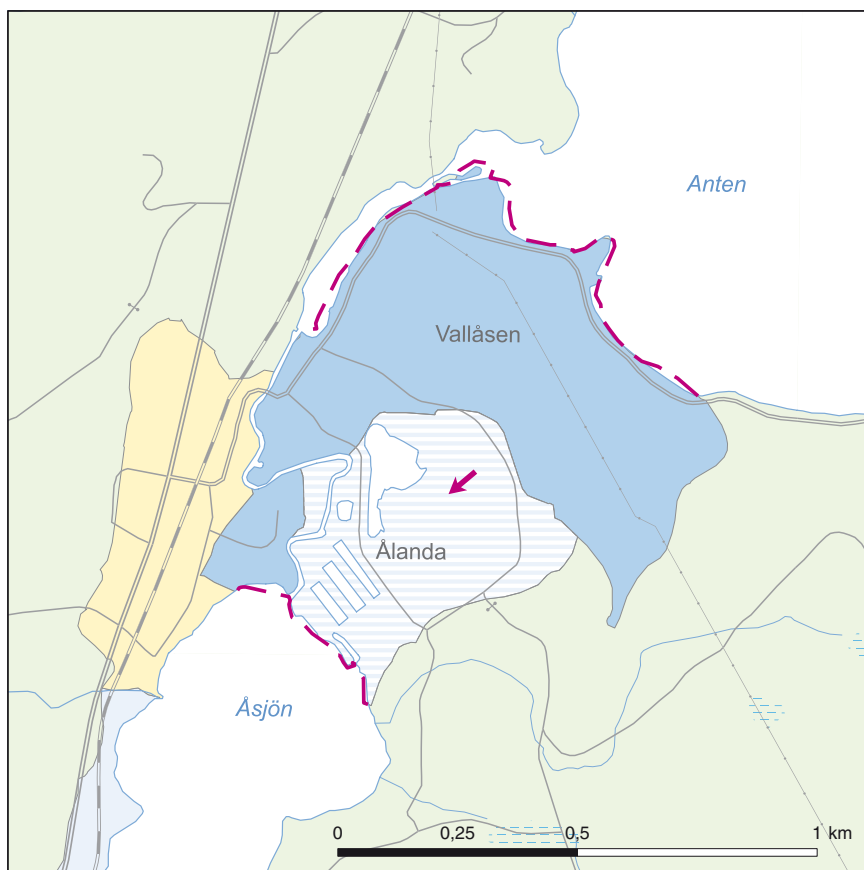


Figur 10. Drivning av observationsrör Ro4093 nära Brogården. Läget framgår av figur 3.

sediment i isälvsavlagringen under 41 m lera. God hydraulisk kontakt bedöms finnas mellan de grova jordlagren i isälvsavlagringen som går i dagen i norr respektive är täckta av lera i söder. Uttagskapaciteten i grundvattenmagasinet inom detta område bedöms vid Brogården uppgå till 5–25 l/s, både där magasinet är öppet och där det täcks av lera. Grundvattenuttaget bedöms kunna utökas med konstgjord grundvattenbildning uppströms Brogården. Fältarbete med sondering av jordlagerföljder behöver utföras för att man ska kunna bedöma inom vilka delområden i grundvattenmagasinet som förekomsten av finkorniga lager är som minst och därmed var de bästa förutsättningarna för ökad infiltration finns.

Ett källflöde på 7–10 l/s noteras vid Lidagården. Isälvsavlagringen påträffas under lerområdena även väster om Sjövik samhälle, dock i mera sparsam omfattning i de östliga delarna. Lokalt har goda uttagsmöjligheter konstaterats vid Sjöviks kommunala vattentäkt sydost om Lidagården, där även artesiska grundvattenförhållanden råder, dvs. grundvattnets tryckyta ligger över markytan. Vid provpumpning med 14,5 l/s avsänktes grundvattennivån i brunnen med 1,43 m (Viak AB 1982). Det artesiska flödet i täktens närområde uppskattades 1980 till i storleksordningen 6 l/s (K Norén Konsulterande Ingenjörbyrå AB 1980). Viak AB (1982) har uppskattat grundvattenflödet från Östadsåsen och söderut mot sjön Mjörn till i storleksordningen 20 l/s. SGU bedömer att det totala källflödet med grundvattenuttaget inkluderat uppgår till 15–20 l/s. Därutöver dräneras grundvatten ut bland annat via genomsläppliga lager under lera ut mot Mjörn.

Vid borrhningar och sonderingsarbeten i området öster om vattentäkten har skikt med sorterat grovkornigt material påträffats under lera. Dessa arbeten indikerar dock begränsade mäktigheter på ett fåtal meter sand under 20–30 m finsediment (Göteborgs Förorter 1969, Sydsvenska Ingenjörbyrå AB 1970). I omedelbar anslutning till vattentäkten råder goda förutsättningar för uttag av i storleksordningen 8–11 l/s (Viak AB 1982). Några lager med stor vattenförande förmåga har dock inte påträffats i samband med grundvattenundersökningar utförda i slättområdet mellan Sjöviks kyrka och den nuvarande kommunala vattentäkten samt Backgården, väster om Sjöviks samhälle (Göteborgs Förorter 1969). Vid den kommunala vattentäkten är jorrdjupet ca 18 m, varav 4 m består av grus och sand med mycket goda uttagsmöjligheter (Viak AB 1980, 1982). Trots omfattande sonderingar i området har inte sand- och gruslagrens utbredning under leran kring vattentäkten kunnat fastställas.



Figur 11. Utsnitt ur grundvattenkartan över grundvattenmagasinet Ålanda.

På grundvattenkartan har grundvattenmagasinet från Brogården och söderut centralt i slättområdet mot Mjörn tilldelats uttagskapaciteten 5–25 l/s (fig. 3). I området ingår Sjöviks vattentäkt. Övriga delar av slättområdet mot Mjörn, där utbredningen av friktionsjord under lera bedöms vara betydligt mindre, har getts uttagskapacitet 1–5 l/s.

Grundvattenmagasinet Ålanda

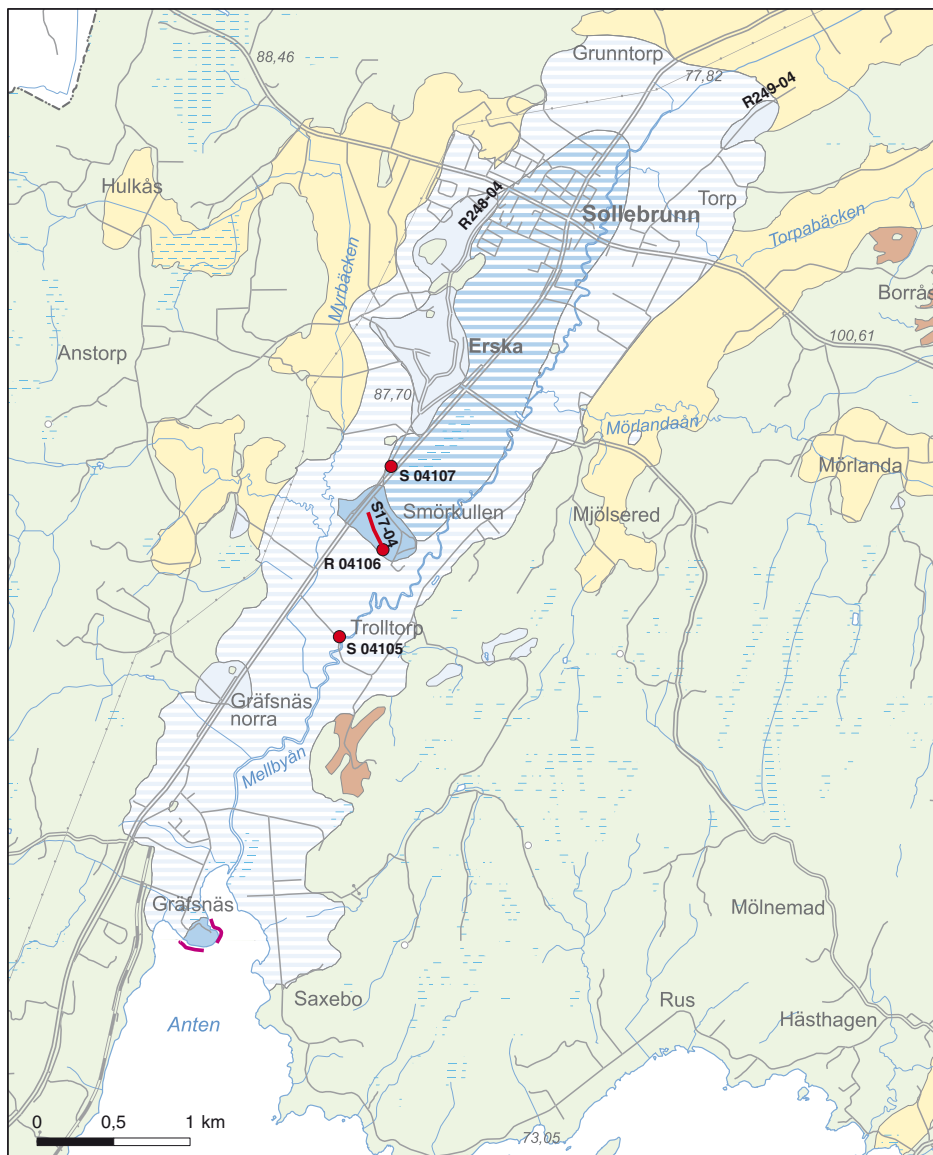
En isälvsavlagring är belägen vid Ålanda mellan sjöarna Anten i norr och Åsjön i söder. Åsjön är den nordligaste utlöparen av Mjörn. Grundvattenmagasinet Ålanda bedöms omfatta hela isälvsavlagringen (fig. 11).

Isälvsavlagringen är ca 0,6 km² stor. I den norra delen, mot sjön Anten, finns en starkt markerad höjdrygg i nordväst–sydöstlig riktning som benämns Vallåsen. Den når ca 25 m över omgivningarna. Ytan består av stenigt grus och block förekommer. Fredén (1997) anger att gruset sannolikt är någon till några meter mäktigt, men att höjdryggen består av morän med inslag av sand och grus.

Sydväst om Vallåsen ned till Åsjön är markytan relativt flack. Huvuddelen består av lera som här täcker isälvsavlagringen. Från Vallåsen mot sydväst förekommer källflöden. Grundvattenbildningen på den öppna delen av grundvattenmagasinet har uppskattats till 5–7 l/s. Tillrinningsområdena i nordväst och sydost bidrar i viss mån till grundvattenbildningen. Vid ett stora grundvattenuttag ur magasinet skulle sannolikt inducerad infiltration ske av ytvatten från sjöarna. Utagskapaciteten sätts i intervallet 5–25 l/s, men skulle om god hydraulisk kontakt finns med de omgivande sjöarna permanent kunna överstiga 25 l/s.

Grundvattenmagasinet Gräfsnäs–Sollebrunn

Grundvattenmagasinet Gräfsnäs–Sollebrunn ligger i Mellbyåns dalgång från Gräfsnäs vid Anten i söder till en kilometer norr om Sollebrunn (fig. 12). Den totala sträckan är 6,5 km. Det råder skilda hydro-



Figur 12. Utsnitt ur grundvattenkartan över grundvattenmagasinet Gräfsnäs-Sollebrunn.

geologiska förutsättningar inom det avgränsade området, vilket framgår av beskrivningen nedan. Det är därför osäkert hur sammanhängande grundvattenmagasinet är. Avgränsningen till ett enda magasin bygger dels på bedömningen att grundvattenströmningen i Mellbyåns dalgång sker i dalgångens riktning mot sydsydväst till sjön Anten, dels på att möjligheterna till grundvattenuttag inom vissa avsnitt är goda.

Huvuddelen av det område där grundvattenmagasinet markerats består i markytan av finkorniga sediment, främst lera. Dessa sediment är flera tiotals meter mäktiga, åtminstone inom delar av dalgången. Vid Gräfsnäs, Gräfsnäs norra, Smörkullen och i norr vid Erska–Sollebrunn går grövre isälvsediment i dagen (fig. 12). Flera undersökningar vid befintliga vattentäkter samt för vattenprospektering har skett i dessa öppna delar av grundvattenmagasinet. Nedan sammanfattas bedömningen av grundvattenförhållandena. Slutsatserna baseras på befintliga utredningar samt de fältundersökningar som utförts inom detta projekt i och omkring Smörkullen.

Gräfsnäs

En kulle med isälvsediment ligger som en udde ut i sjön Anten. Sedimentens sammansättning är inte känd. Då avlagringen till största delen har kontakt med Anten finns goda förutsättningar för inducerad infiltration från sjön vid grundvattenuttag.



Figur 13. Isälvsavlagringen vid Smörkullen där täktverksamhet tidigare bedrivits.

Gräfsnäs vattentäkt ligger dock inte där denna isälvsavlagring går i dagen, utan ca 200 m nordnordväst om denna kulle. Grundvattenmagasinet täcks här av lera. Uttaget är ungefär en liter per sekund och sker ur två brunnar. Grundvattenbildningen bedöms ske i omgivande berg- och moränområden, medan närliggande mindre ytvattendrag och Anten inte antas bidra till nybildningen (Sweco Viak 2004). Vid Sörängen på östra sidan om Mellbyån visar en borrhning på 5 m friktionsjord under ca 10 m lera.

Uttagskapaciteten bedöms ligga i intervallet 5–25 l/s i det öppna magasinet i den markerade kullen i Gräfsnäs, medan det slutna magasinet under lera från Anten vidare norrut i dalen till Smörkullen anges med uttagskapacitet 1–5 l/s (fig. 12).

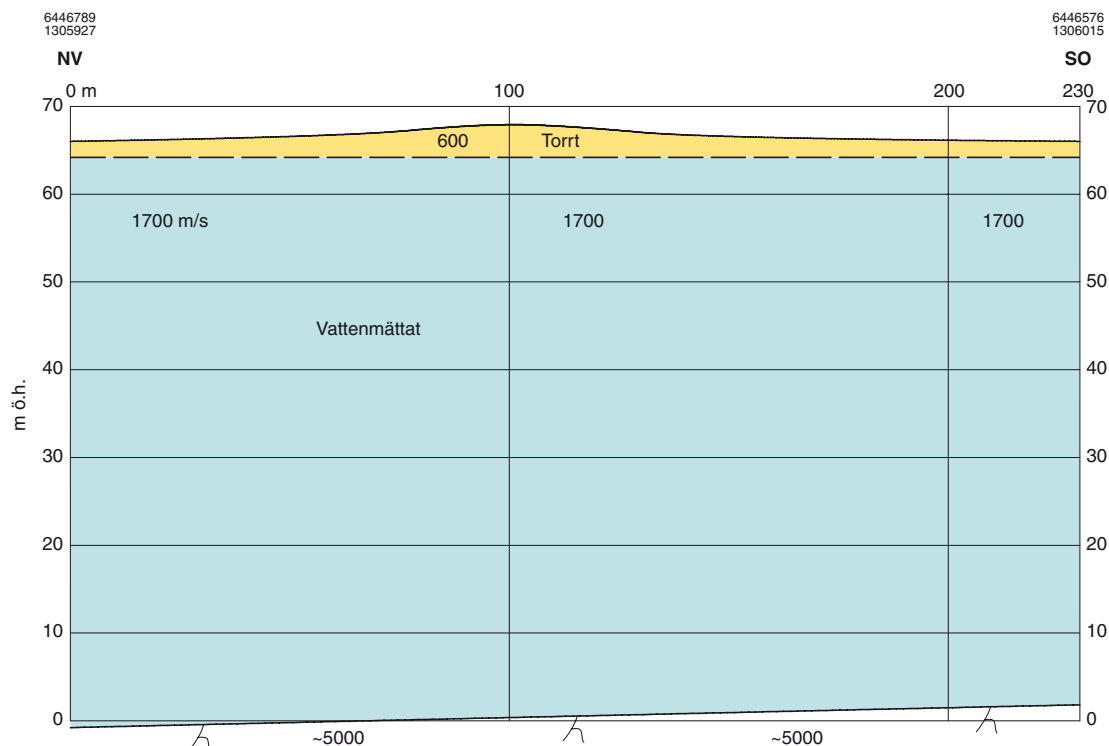
Gräfsnäs norra

Grundvattenmagasinet Gräfsnäs norra ligger utmed västra sidan av Mellbyåns dalgång, en kilometer norr om Gräfsnäs (fig. 12). Här finns en kulle bestående av isälvs sediment. Berg i dagen förekommer i de norra delarna, vilket talar för att isälvsavlagringens tjocklek åtminstone inom delar av kullen är begränsad. Mäktigheten av den vattenmättade delen är sannolikt förhållandevis liten, men uppgifter saknas för bedömning. Uttagskapaciteten antas här vara i intervallet 1–5 l/s.

Smörkullen

Vid Smörkullen, 2 km söder om Sollebrunn, finns nästa isälvsavlagring som går i dagen. Bildningen är utsträckt tvärs över dalgången och är belägen centralt i dalen strax väster om Mellbyån. En övervägande del av avlagringen är påverkad av grustäktsverksamhet (fig. 13) och brytning har skett i det närmaste ned till grundvattenytan. Den geoseismiska profilen (S17-04) i figur 14 är utlagd på grustäktens botten (profilens läge i fig. 12). Resultaten visar att jorddjupet är mycket stort, omkring 70 m från täktbotten till underliggande berg.

Ett observationsrör (SGU R04106) är placerat i den östra delen av grustäkten (fig. 15, läget i fig. 11). Prover från olika djupnivåer visar att isälvsavlagringen har en grovkornig sammansättning i de övre lagren.



Figur 14. Seismiska profilen S17-04 i det tidigare täktområdet vid Smörkullen (profilens läge är angiven i figur 12).



Figur 15. Drivning av observationsskivare SGU Ro4106 i det tidigare täktområdet vid Smörkullen och ansluter till den seismiska profilen S17-04 (profilens läge är angiven i figur 3).

Grusig sand dominerar de översta nio metrarna, medan grus dominerar inom de följande nio metrarna, till rödrivningens avslutning vid 18 m. Sondering utfördes vidare under denna nivå, och lagret med grus-fingrus bedöms återfinnas ned till 21 m djup. Mellan 21 och 28 m dominerar stenig eller grusig sand, medan sammansättningen mellan 28 och 44 m bedöms vara finsand-mellansand. Det är inte känt om ännu finkornigare lager finns under 44 m djup.

Eftersom grundvattenytan endast ligger någon meter under markytan vid borrhålet vid Smörkullen visar undersökningarna att det i isälvsavlagringen finns mycket goda förutsättningar för att lagra grundvatten. Ytan där den går i dagen är dock liten (0,14 km²), vilket motsvarar en grundvattenbildning direkt på avlagringen på 2–3 l/s. För att grundvattenuttag större än nybildningen ska kunna ske utan konstgjord infiltration krävs att grundvattenbildning i angränsande områden sker till grovkorniga lager som har hydraulisk kontakt med Smörkullen. Dessa lager måste i så fall finnas under den lera som finns i markytan.

Som underlag för att bedöma isälvsavlagringens utsträckning under lera har två sonderingar utförts i Smörkullens omgivning. Mot sydost, vid Trolltorp, är en sondering driven till 53 m djup (fig. 12). Den visar att mäktiga lager av finkorniga sediment förekommer, 40 m lera på 13 m silt-finsand. Sonderingen har inte nått till fast berg, och grovkorniga lager kan förekomma under de finkorniga sedimenten. Det är dock sannolikt att dessa eventuella grövre lager är betydligt tunnare än i Smörkullen.

Strax norr om Smörkullen, mot den markerade kullen vid Erska, som består av isälvsediment och berg, finns finkorniga sediment i markytan. Sonderingsborrningen S04107, 200 m norr om Smörkullen (fig. 12), visar att isälvsavlagringen inte är uthållig mot Erska. Enligt sonderingen dominerar nämligen finkorniga sediment helt i lagerföljden. Sand och grus finns i två tunna lager på nivåerna 17–19 m respektive 30–32 m och dessutom direkt ovanpå morän och berg. Resultaten från sonderingen indikerar alltså att utbredningen av isälvsediment under lera från bergområdet i väster liksom från Erskakullen i norr till isälvsavlagringen i Smörkullen kan vara liten. Utbredningen av isälvsediment under lera i närområdet till Smörkullen mot nordost i själva dalgången är inte känd, men kan vara större än mot väster. Det är genom tillskott av vatten från områden i nord till nordost som grundvattenbildningen i Smörkullen i första hand kan tänkas ske.

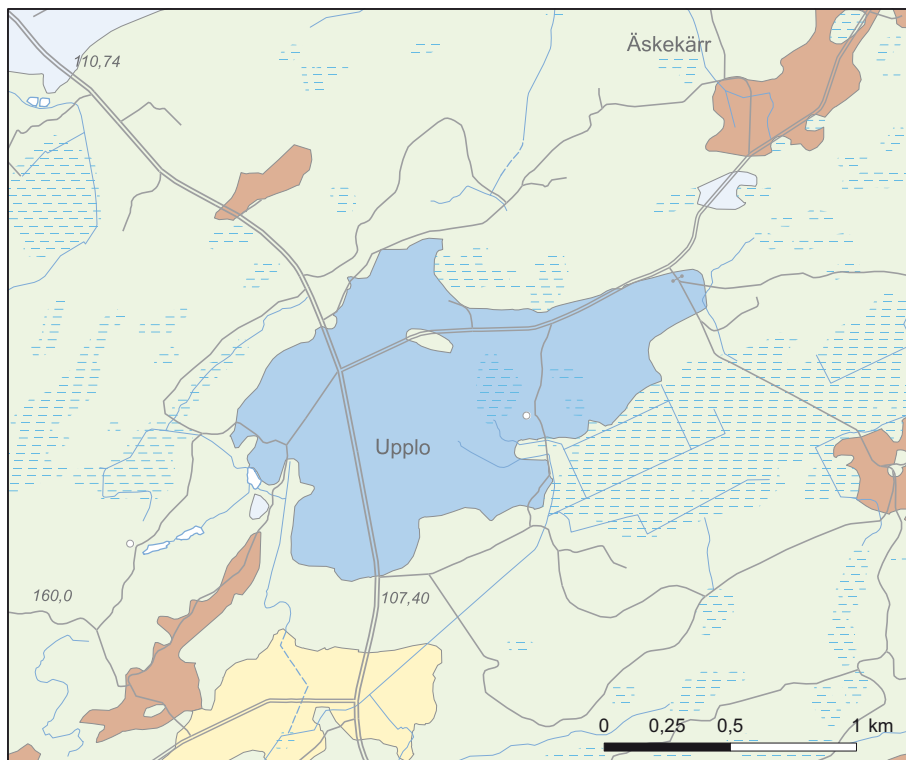
Utifrån denna kunskap antas begränsningen för grundvattenuttag vid Smörkullen vara den naturliga grundvattenbildningen till avlagringen. Uttagskapaciteten i Smörkullen klassas som 5–25 l/s vilket förutsätter att grundvattenbildning i tämligen stor utsträckning kan ske från omgivningen. Förstärkning av vattenmängden genom konstgjord infiltration är också tänkbar. Omgivande delar av magasinet kring Smörkullen som är täckta av lera förs till kapacitetsintervallet 1–5 l/s, undantaget norrut mot Sollebrunn, där klass 5–25 l/s valts, beroende på rådande förhållanden i grundvattenmagasinet vid Sollebrunn.

Sollebrunn

Uttag ur grundvattenmagasinet sker vid Sollebrunns grundvattentäkt, som är belägen centralt i samhället. Även här finns betydande lerlager ovanpå grundvattenmagasinet. Lermäktigheterna i denna del av Sollebrunn är 23–30 m och den underliggande friktionsjorden anges vanligen vara mellan fyra och åtta meter (Bo Alte AB 1981, Viak AB 1985, GF Konsult AB 2001) med 16 m som angivet största djup (Vbb Viak 1993).

Uttag på 7–11 l/s kan ske ur den kommunala grundvattentäkten i Sollebrunn. Kvalitetsproblem i form av förhöjda kloridhalter finns (t.ex. Vbb Viak 1992). Grundvatten med halter överstigande 100 mg/l har påträffats. Det bedöms härröra från det grundvattenflöde i magasinet som kommer från nordost i dalen. För att undvika att detta kloridrika vatten når vattentäkten har bedömts att uttaget i täkten inte bör överstiga 6 l/s.

Baserat på dessa uppgifter anges uttagskapaciteten i grundvattenmagasinet vid Sollebrunn till 5–25 l/s. Praktisk uttagbar kapacitet ligger i den undre delen av intervallet beroende på hög kloridhalt. Avgränsningen av grundvattenmagasinet mot norr bygger på borrhållningar och antagandet att mäktigheten på sand- och gruslagren under lera avtar mot nordost i dalgången från i höjd med Grunntorp (fig. 12). Grundvattenbildningen till magasinet i avsnittet vid Sollebrunn sker främst i Erska kulle (fig. 12) samt i omgivande morän och bergområden.



Figur 16. Utsnitt ur grundvattenkartan över grundvattenmagasinet Upplo.

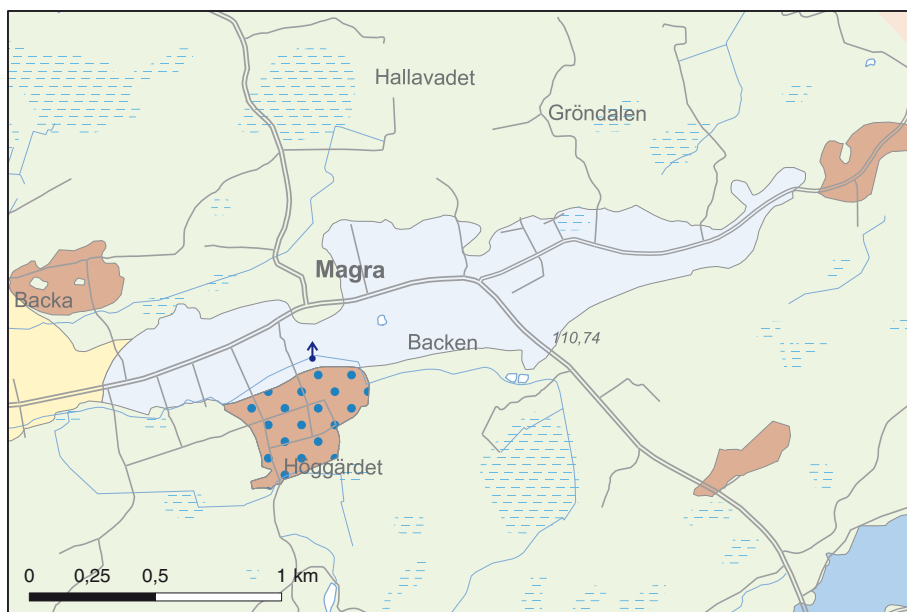
Grundvattenmagasinet Upplo

Vid Upplo finns en isälvavlagring vars plana överyta sluttar svagt mot söder. Grustäktsverksamhet har bedrivits under lång tid. Avlagringen består huvudsakligen av sand (Fredén 1997). Inom ramen för denna undersökning har inga fältarbeten utförts i området. Undersökningar av förutsättningar för grundvattenuttag ur magasinet Upplo (fig. 16) har utförts av Vbb Viak (1996a, 1996b, 1996c). En bedömning att uttag i storleksordning 10 l/s skulle kunna ske varaktigt baserades på beräkning av grundvattenbildning och uppgifter om pumpning av grundvatten ur grustäkten. Inga andra fältundersökningar är kända och klassningen i uttagskapacitet är osäker. Intervallet 1–5 l/s har valts i denna beskrivning, men kan justeras uppåt om det styrks att ett uthålligt uttag över 5 l/s kan ske.

Grundvattenmagasinet Magra

I Magra finns en ca 4 km lång isälvavlagring utdragen i väst–östlig riktning. I huvuddelen av denna ingår grundvattenmagasinet Magra (fig. 17). I avlagringen uppträder ett antal hållar. Vid borrhning i den västra delen av avlagringen (Vbb Viak 1995) påträffades lera under 5 m sand. Denna del av avlagringen hade då översiktligt bedömts som den bästa från grundvattensynpunkt av tre uppdelade avsnitt av avlagringen (Vbb Viak 1994a). Magras vattentäkt är belägen i den östra delen av grundvattenmagasinet. Jordlagren invid täkten visar mycket god vattentransporterande förmåga (Vbb Viak 1994b), men också att hydrauliska gränser uppträder. Bedömningen är att vattentäkten är anlagd i den från uttagssynpunkt bästa delen av magasinet. Grundvattennivån i avlagringen ligger generellt på någon till några meters djup.

Den komplexa samansättningen och uppdelningen i olika hydrauliska enheter innebär att det totalt möjliga grundvattenuttaget inte är klarlagt. Grundvattenbildningen uppskattades av Vbb Viak (1994a) till 6–9 l/s och uttagsmöjligheterna till 4–5 l/s (Vbb Viak 1996a). Därmed ligger möjligt uttag på gränsen mellan de intervall på 1–5 l/s respektive 5–25 l/s som används vid kartläggningen. Sannolikt behövs ett större antal brunnar för att stadigvarande ta ut 5 l/s ur magasinet. För att markera dessa förhållanden har grundvattenmagasinet Magra tilldelats den lägre uttagskapaciteten 1–5 l/s.



Figur 17. Utsnitt ur grundvattenkartan över grundvattenmagasinet Mågra.

REFERENSER

- Bo Alte AB, 1981: *Vårdcentral Sollebrunn. Geotekniskt projekteringsutlåtande*. 1 s. + bilagor
- Engqvist, P. & Müllern, C.-F., 1998: Beskrivning till kartan över grundvattnet i Västra Götalands län, mellersta delen, f.d. Älvsborgs län. *Sveriges geologiska undersökning Ah 13*, 55 s.
- Fredén, C., 1986: Beskrivning till jordartskartan Göteborg NO. *Sveriges geologiska undersökning Ae 40*, 75 s.
- Fredén, C., 1997: Beskrivning till jordartskartan Borås NV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 114*, 66 s.
- GF Konsult AB, 2001: *Alingsås k:n Sollebrunn. Nyrörbrunn vid fastighet 1:47*. Uppdragsnummer: 38222721.
- Göteborgs Förorter, 1969: *Lerums kommun/Stora Lundby. Fortsatt grundvattenundersökning för Sjövik*.
- Hillefors, Å., 1992: Östadsåsen, Jutåsdeltat och Vallåsen. En geovetenskaplig värdering. *Länstyrelsen i Älvsborgs län, 1992:3*.
- K Norén Konsulterande Ingenjörbyrå AB, Mölndal, 1980: *Lerums kommun. Sjövik vattentäkt. PM avseende utförda undersökningar*.
- Magnusson, E., 1978: Beskrivning till jordartskartan Göteborg SO. *Sveriges geologiska undersökning Ae 26*, 154 s.
- Påsse, T., 2002: Beskrivning till jordartskartan 7C Borås SV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 128*, 49 s.
- Sweco Viak, 2004: *Gräfsnäs vattentäkt – vattenskyddsområde. Tekniskt underlag samt vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter*. Uppdragsnummer 1310437.000, Göteborg.
- Sydsvenska ingenjörbyrå AB, 1970: *Lerums kommuns vattenförsörjning. PM beträffande undersökningar kring befintlig grundvattentäkt i Sjövik*. Utredning 1812-70.
- Vbb Viak 1992: *Alingsås kommun. Sollebrunns nya vattentäkt. Utredning av kloridhaltsökning*. VV8 S7547.200, 13 s. + bilagor.
- Vbb Viak 1993: *Alingsås kommun Sollebrunns nya vattentäkt. Rekonditionering genom hydraulisk styrning. Etapp I – Inledande provtagningar*. VV8 S8370.200, 24 s. + bilagor.
- Vbb Viak 1994a: *Alingsås kommun Bjärke kommunedel Grundvattenpotential. En översiktlig utredning*. VV8 95310203, 13 s. + bilagor.
- Vbb Viak 1994b: *Alingsås kommun Bjärke kommunedel. Översiktlig provpumpning och analys av befintlig brunn i Mågra*, 5 s. + bilagor.
- Vbb Viak 1995: *Alingsås kommun. Mågra – rödrivning*. 19995310.207, 4 s. + bilagor.

- Vbb Viak 1996a: *Alingsås kommun Bjärke kommun del. Vattenförsörjning för Sollebrunn, bedömning av fem utbyggnadsalternativ*. Uppdragsnr 13080063, 15 s. + bilagor.
- Vbb Viak 1996b: *Alingsås kommun – Upplo. Undersökning av grundvattenförekomst. Etapp I*. Uppdragsnummer 13080096, 3 s. + bilagor.
- Vbb Viak 1996c: *Alingsås kommun – Upplo. Undersökning av grundvattenförekomst. Etapp II*. Uppdragsnummer 13080096, 3 s. + bilagor.
- Viak AB, 1980: *Sjövik vattentäkt*. 1980-09-18, utredning 5412.403/1098. Göteborg.
- Viak AB, 1982: *Lerums kommun. Sjövik. Hydrogeologisk undersökning*. Utredning 5412-1277-04. Göteborg.
- Viak AB 1985: *Alingsås kommun Sollebrunn. Kontroll och provpumpning av ny rörbrunn vid Rb8407*. Uppdrag 5412.42.1391, 3 s. + bilagor.

ALLMÄN LITTERATUR

- Aastrup, M., Thunholm, B., Johnson, J., Bertills, U. & Berntell, A., 1995: Grundvattnets kemi i Sverige. *Naturvårdsverket, Rapport 4415*, 52 s.
- Bengtsson, M.-L., 1996: Hydrogeologisk sårbarhetsklassificering som verktyg i kommunal planering. Med exempel från Lerums kommun. *Geologiska institutionen, Chalmers tekniska högskola, Publ. A 81*.
- von Brömssen, U., 1968: *Grundvattenbildning i geologiskt olika terrängavsnitt*. Särtryck ur Metod -Teknik-Analys. Stockholm, 33–110.
- De Geer, J., 1970: Några hydrogeologiska synpunkter på jordtäckets akviferer främst åsarnas. I Eriksson, Gustafsson och Nilsson (red.) *Grundvatten*. Norstedts & Söners förlag, Stockholm.
- Flentzberg, A., 1909: *Offerkällor och trefaldighetskällor*. Fataburen, 65–84, 141–149.
- Fredén, C. (red.), 2002: *Berg och jord*. Tredje upplagan. Sveriges Nationalatlas. 208 s.
- Frycklund, C., Jacks, G., Johansson, P.-O. & Lekander, K., 1994: Konstgjord grundvattenbildning – Processer vid inducerad infiltration och bassänginfiltration. *VAV, VA-Forsk Rapport nr 1994-08*, 55 s.
- Grip, H. & Rodhe, A., 1988: *Vattnets väg från regn till bäck*. Hallgren & Fallgren Studieförlag AB. Uppsala. 155 s.
- Gustafsson, Y., 1970: Topografins inverkan på grundvattenbildningen. I Eriksson, Gustafsson och Nilsson (red.) *Grundvatten*. Nordstedt & Söners förlag. Stockholm, 15–33.
- Göteborgsregionens kommunalförbund, 2003a: *Grusförsörjningsplan för Göteborgsregionen*.
- Hilldén, A., 1979: Deglaciationen i trakten av Berghems moränen öster om Göteborg. *Lunds Universitet, Kvartärgeologiska avdelningen, Thesis 6*, 131 s.
- Hillefors, Å., 1969: Västsveriges glaciala historia och morfologi. *Meddelande från Lunds universitet, Geografiska inst., Avhandling nr 60*.
- Horkeby, G., 1996: Ökad säkerhet och beredskap inom vattenförsörjningen. Inventering av befintliga vattentäkter. *Överstyrelsen för Civil Beredskap, forskningsrapport 1996:7*, 81 s.
- Hult, A., 1998: Dricksvattensituationen i Sverige. *VAV, VA-Forsk Rapport nr 1998-15*.
- Hult, A., 1991: *Källan till vattnet*. Anders Hult & Gidlunds Bokförlag, Värnamo.
- Jonasson, S.A., Lång, L.-O. & Swedberg, S., 1985: Faktorer som påverkar pH och alkalinitet. En analys av brunnsvatten i sydvästra Sverige. *Statens Naturvårdsverk, Rapport 3021*, 84 s.
- Knutsson, G. & Morfeldt, C.-O., 1993: *Grundvatten, teori och tillämpning*. AB Svensk Byggtjänst, Solna, 304 s.
- Livsmedelsverket, 2001: Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. *SLV FS 2001:30*, 33 s.
- Lång, L.-O. & Swedberg, S., 1995: Selection of springs for the groundwater monitoring program in the province of Göteborg and Bohus, SW Sweden. *Water, Air, and Soil Pollution* 85, 1837–1842.
- Maxe, L. & Johansson, P.-O., 1998: Assessing groundwater vulnerability using travel time and specific surface area as indicators. *Hydrogeology Journal* 6, 441–449.
- Naturvårdsverket, 1999: Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Grundvatten. *Rapport 4915*, 140 s.
- Naturvårdsverket, 1999: Metodik för inventering av förorenade områden. *Rapport 4918*, 150 s.

- SGU, 1985: Svenskt vattenarkiv, Grundvattennätet. *Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden* 43, 115 s.
- Sweco Viak, 2004: *Magra vattentäkt – vattenskyddsområde. Tekniskt underlag samt vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter*. Uppdragsnummer 1310438.000, Göteborg, 23 s. + bilagor.
- Tilly, L., Maxe, L. & Johansson, P.-O., 1999: Spårämnesförsök som undersökningsmetodik vid konstgjord grundvattenbildning. *VAV, VA-Forsk Rapport nr 1999-14*.
- Vbb Viak 1992: *Alingsås kommun. Sollebrunns nya vattentäkt. Förslag till program för att undersöka effekten av hydraulisk styrning på kloridhalten*. VV8 S7547.200, 9 s.
- Vbb Viak 1993: *Alingsås kommun Sollebrunns nya vattentäkt. Etapp II – Program*. VV8 S9931.200, 4 s. + bilagor.
- Vbb Viak 1993: *Alingsås kommun Sollebrunns nya vattentäkt. Rekonditionering genom hydraulisk styrning. Geoteknisk undersökning för propumpning*. S8370-201, 4 s. + bilagor.
- Vbb Viak 1994: *Alingsås kommun Sollebrunns nya vattentäkt. Rekonditionering genom hydraulisk styrning. Etapp II – Långtidspropumpning i källan*. VV8 S9931.200, 9 s. + bilagor.
- Vbb Viak 1995: *Alingsås kommun Sollebrunns nya vattentäkt. Rekonditionering genom hydraulisk styrning. Etapp III – Ytterligare driftserfarenheter för källan*. VV8 95310.201, 6 s. + bilagor.

EJ TRYCKTA UTREDNINGAR – URVAL

1948-11-06	Bergström & Göthberg	307	Grundundersökning å Nollhagaområdet för Alingsås Drätselkammare.
1958-07-16	Civilingenjör Knut Norlén	–	Förslag till nytt utlopp ur, samt utfyllnad i sjön Gerdskan.
1960-08-31	AB Flygfältsbyrå	30-60160	Grundundersökning för planerat tvätter i Västra Sverige inom Kv. Mejeriet, Alingsås Stad.
1962-01-04	Kjessler & Mannerstråle AB	44020	Planerad industritomt vid Rödene, Alingsås.
1964-02-14	Kjessler & Mannerstråle AB	44054	Utlåtande över grundförhållandena inom stadsdelen Brogården, Alingsås.
1964-06-12	HSBs Riksförbund	VA-370	Utlåtande över grundförhållandena för planerade radhus inom fastigheterna Nölby 31:1, 31:2 m.fl., Alingsås.
1965-02-17	HSB:s Riksförbund	4321	Utlåtande över grundförhållandena för planerad bebyggelse inom fastigheten Brogården, Alingsås.
1966-06-03	Kjessler & Mannerstråle AB	440078	Alingsås Nollhaga, Sim- och Idrottshall. Geoteknisk undersökning.
1967-01-16	Kjessler & Mannerstråle AB	440110	Sörhaga Alingsås, planerad isbana. Geotekniskt utlåtande.
1968-02-05	K-Konsult	036-230	Utlåtande beträffande översiktlig grundundersökning för byggnadsplan för centrala delen av Grävsnäs samhälle, Bjarke kommun i Älvsborgs län.

1969-04-16	VBB	03050	Rapport över grundundersökning för planerad Ishockeybana.
1972-11-05	HSBs Riksförbund	5118	Utlåtande över geoteknisk undersökning för planerade bostadshus 1-10 inom etapp II, Brogården, Alingsås.
1974-06-20	Allmänna Ingenjörbyrå AB	426-426362	Alingsås kommun Ingaredsskolan. Geoteknisk undersökning.
1975-06-24	HOGAB	309:2	Bygg AB Olof Emgård. Kvarnbacken 1, Alingsås kommun. Översiktligt utlåtande över grundförhållandena.
1975-07-04	Kjessler & Mannerstråle AB	440415	Alingsås gångtunnel i Plantaget. Geotekniskt utlåtande.
1975-12-17	Kjessler & Mannerstråle AB	440437	Alingsås, industritomt vid Tomtered. Geotekniskt utlåtande.
1976-06-18	Östen Östergren	–	Geoteknisk översiktlig undersökning, ytavvägning och kartering för område inom Alingsås Grävsnäs 7:1 m.fl.
1977-02-23	Kjessler & Mannerstråle AB	440485	Alingsås kommun, Sollebrunn. Planområde Erska 2:16, 2:17 m.fl. Geoteknisk undersökning.
1978-04-10	Allmänna Ingenjörbyrå AB	426-426542	Utlåtande beträffande grundförhållandena för planerad bebyggelse inom Kvarnbacken, Alingsås.
1978-05-19	Göteborgs Förorter	38206027230	Tillbyggnad av skola i Sollebrunn. Utlåtande över geoteknisk undersökning.
1978-09-20	Allmänna Ingenjörbyrå AB	426-426542	PM beträffande stabilitetsförhållandena inom områdena Kvarnbacken och Tegelbruksviken, Alingsås kommun.
1979-08-17	Tyréns	40-10864	Geoteknisk undersökning av stabilitetsförhållandena mm för planerad utökning av befintlig deponering, Tokebacka, Bälinge, Alingsås kommun.
1979-11-14	VBB	85183	PM angående grundförhållanden för utbyggnad av avloppsreningsverk i Sollebrunn.
1980-06-04	Allmänna Ingenjörbyrå AB	414/426.671	Bjärkegården, Sollebrunn, planerad tillbyggnad. Geoteknisk undersökning.
1980-06-30	Kjessler & Mannerstråle AB	4400727	Alingsås Mejeriet 7, Turnils AB. Geotekniskt utlåtande.

1980-11-17	K-Konsult	–	PM beträffande geoteknisk undersökning för planerad tillbyggnad av verstadslökar för Sollebrunns Snickerifabrik inom fastigheten Erska Håkansgården 2:120, Sollebrunns tätort, Alingsås kommun.
1981-06-22	Kjessler & Mannerstråle AB	4610057	Alingsås kommun Magra. Geotekniskt utlåtande.
1981-07-30	Östen Östergren	–	Geoteknisk undersökning, ytavvägning och inventering inom fastigheten Mellby Prästegården 4:86 Alingsås kommun.
1982-03-17	VIAB AB	5416.6043	Yttrande över geoteknisk undersökning för industrihall i Sollebrunn, Stora Mellby.
1982-02-19	Östen Östergren	–	Geoteknisk undersökning för planerad villa på Hjalmar 1:10, Alingsås kommun.
1982-08-20	Göteborgs Förorter	38208049230	Alingsås kommun Nollbyskolan, tillbyggnad. Utlåtande över geoteknisk undersökning.
1983-04-14	Kjessler & Mannerstråle AB	4614001	Alingsås kommun Sävelund, STG 3066B. Grusinventering med GEORadar.
1983-05-10	Jacobson & Widmark	3025027	Arla Alingsås. Tillbyggnad med varmlager m.m. Geoteknisk undersökning och kartering.
1984-01-26	Göteborgs Förorter	38208081230	Alingsås kommun, Nollhaga Ishall. Utlåtande över geoteknisk undersökning.
1984-05-25	Kjessler & Mannerstråle AB	4614087	Alingsås Nollhaga Ishall. PM angående grundläggning.
1984-12-07	Kjessler & Mannerstråle AB	4614101	Alingsås Sörhaga – Alfhem. Planutredning, geoteknisk undersökning.
1986-01-10	HOGAB	337:3	Hjälmaröds folkhögskola Alingsås kommun. Planerad tillbyggnad. Geoteknisk utredning.
1986-01-22	Kjessler & Mannerstråle AB	4704036	Alingsås Sävholm, planerat industriområde. PM angående geotekniska förutsättningar.
1986-10-16	Roger Carlsson (VIAB?)	–	PM angående geoteknisk undersökning för Torp Skattegården 1:44, Alingsås kommun.
1988-03-23	Konsultföretaget GF	38202106230	Sollebrunn 19:2, detaljplan. Utlåtande över geoteknisk undersökning.

1988-10-03	Kjessler & Mannerstråle AB	4401019	Alingsås Gräfanäa 1:57 m.fl. Stabilitet mot Mellbyån. Geoteknisk undersökning.
1988-11-16	MW Byggtekniska AB	88-227	Mellby västergården 1:80 Alingsås kommun. Geoteknisk undersökning
1990-08-15	Geo Väst AB	90-194	Planerade bostadshus inom fastigheten Sollebrunn Västergården 1:3 m.fl. i Alingsås kommun.
1991-02-07	Kjessler & Mannerstråle AB	447189	Borgen etapp 3, Alingsås. Geoteknisk utredning i samband med upprättande av detaljplan. Underlag för planering, projektering och utformning.
1991-03-20	Kjessler & Mannerstråle AB	448062	Alingsås kommun, Brunnsparken. Geotekniska synpunkter på detaljplanförslag.
1992-02-07	NCC	92408-00	Kv. Spiken, Alingsås kommun, planerad byggnation. Geoteknisk undersökning.
1992-03-23	K-Konsult	66038-004-23	Utlåtande över detaljerad geoteknisk undersökning för tillbyggnad inom Brunnsgården i Alingsås, Alingsås kommun.
1992-06-29	Östen Östergren	–	Geoteknisk undersökning för nybyggnad av villa å fastigheten Gräfsnäs 5:1 (Sörgården) Alingsås kommun.
1992-11-10	Geo Väst AB	92-226	Planerad byggnation inom Långared 1:54 i Alingsås kommun. Geoteknisk undersökning.
1993-09-20	Jacobson & Widmark	3250710	Stora Mellby Skola, Mellby 4: 19, Alingsås. Geoteknisk Utredning. PM, projekteringsunderlag.
1995-10-23	Geo Väst AB	95-144	Planerad nybyggnad av bostadshus inom Kv. Spjutet 23 i Alingsås kommun.
1996-04-23	Jacobson & Widmark	6420098	Alingsås kommun, Mellbygårdens sjukhem. Planerad tillbyggnad.
1997-12-02	KM Anläggningsteknik AB	97001718	Aqlingsås Kv. Vimpeln. Parkeringsdäck, geoteknisk undersökning.
1998-01-14	Jacobson & Widmark	72500149	Sydkraft värme AB ,Sävelundsverken Alingsås. Geoteknisk utredning, projekteringsunderlag.
1998-10-22	Tellstedt Geoteknik AB	3085	Geoteknisk undersökning inför ombyggnad av fabrikslokaler inom Torp 1:42, Sollebrunn, Alingsås kommun.
1999-12-08	KM Geoteknik	99005784	Tekniskt PM – Geoteknik. Projekteringsunderlag, Kullingbergsskolan, Alingsås.

2000-02-23	Tellstedt Geoteknik AB	3287	Geoteknisk undersökning inför nybyggnad av äldreboende inom Ingared 5:49, Alingsås kommun.
2001-06-20	Jacobson & Widmark	10005950	Parkeringshus Kv. Vimpeln Alingsås. Geoteknisk undersökning. PM projekteringsunderlag.
2003-10-17	GF Konsult AB	38228223	Alingsås kommun/Betola Consulting group. Kv. Myggan 3 och 5, detaljplan. Geoteknisk undersökning; PM beträffande geotekniska förhållanden.
2003-04-30	Bohus Geo	003011	Nolby 37:6 Alingsås. Planerad Livsmedelsaffär, geoteknik. Utvärderingar, beräkningar och bedömningar.