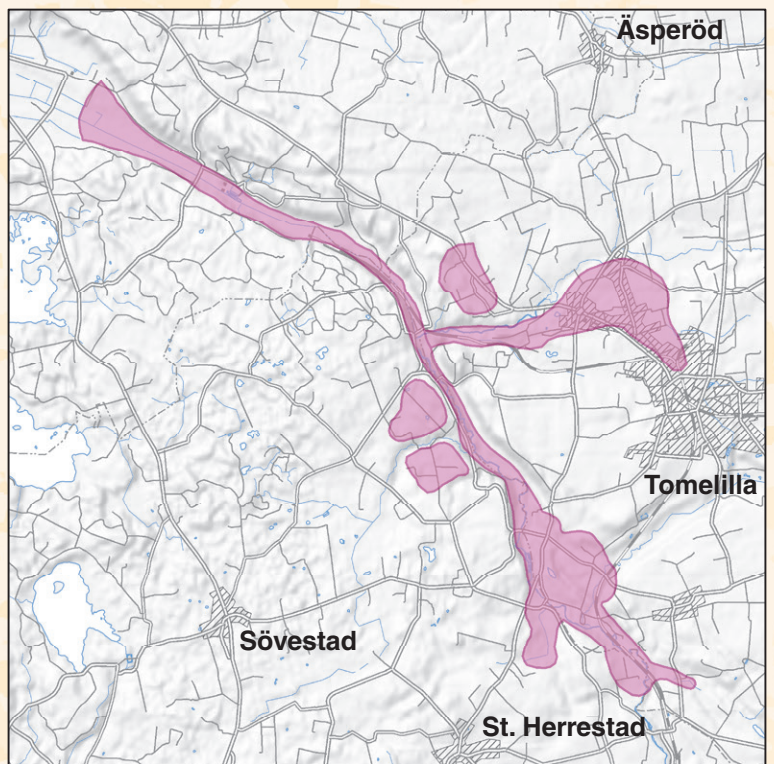


Grundvattenmagasinen i Fyledalen

Andreas Karlhager



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-267-3

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, 2015
Layout: Rebecca Litzell, SGU

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinen i Fyledalen	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Bedömningsgrunder	5
Tidigare undersökningar	5
Kompletterande undersökningar	5
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologiska förhållanden	6
Grundvattenmagasinets uppbyggnad i Fyledalen	6
Grundvattenmagasinets avgränsning i Fyledalen	6
Rörlig grundvattendelare	9
Magasinets hydrauliska konduktivitet	9
Koppling till andra magasin	10
Isälvs materialet på de omgivande höjdområdena	10
Grundvattenmagasinen Baldringetorp och Baldringetorps ljun	10
Grundvattenmagasinet Ramsåsa	11
Grundvattenmagasinet Tryde-Trydecke	11
Anslutande ytvattensystem	12
Fyleån	12
Flödesmätningar i anslutande vattendrag	12
Trollasjö	12
Nivåvariationer	13
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	13
Uttagsmöjlighet	14
Nyttjande	14
Grundvattnets kvalitet	15
Nedraby vattentäkt (Ystad)	15
Stenby vattentäkt (Tomelilla)	15
Referenser	15
Förteckning över utredningar	16

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

GRUNDVATTENMAGASINEN I FYLEDALEN

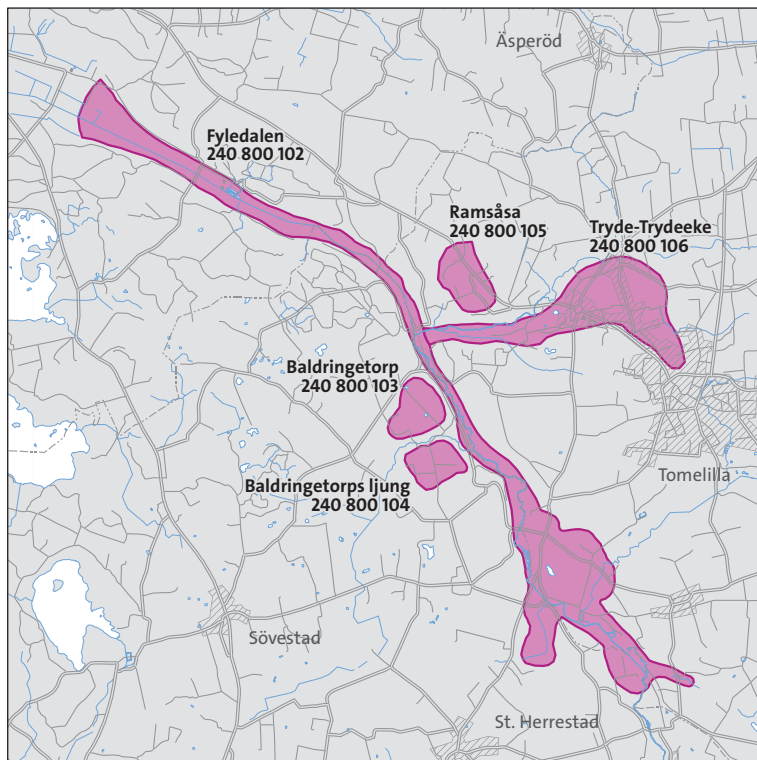
Författare: Andreas Karlhager
Kommun: Sjöbo, Tomelilla, Ystad
Län: Skåne
Vattendistrikt: Södra Östersjön
Databas-id: 240800102, 240800103, 240800104, 240800105, 240800106
Rapportdatum: 2010-01-27

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Fyledalen utgörs av en isälvsavlagring som är avsatt i Fyledalssänkan. Fyledals-sänkan utgörs av en sänka i berggrunden som är eroderad i gränsområdet mellan den siluriska lerskiffern i nordost och den yngre sedimentära berggrunden i sydväst. Grundvattenmagasinet sträcker sig från Sjöbo kommun, längs gränsen mellan Tomelilla och Ystads kommuner. För den del av magasinet där Tomelilla och Ystad kommun har sin vattenförsörjning har uttagsmöjligheten klassats till mer än 125 l/s. Beskrivningen innefattar även en översiktlig beskrivning av de anslutande grundvattenmagasin som är inrymda i isälvsmaterial på höjdområdena på ömse sidor om dalgången (fig. 1, Ramsåsa, Tryde-Trydeeke, Baldringetorp och Baldringetorps ljung).

Inledning

De arbeten som redovisas i denna rapport har ingått i SGUs anslagsfinansierade kartläggning av viktiga grundvattenmagasin i Sverige. Syftet har i första hand varit att skapa ett översiktligt planeringsunderlag för markanvändning och skydd av viktiga grundvattenförekomster. Undersökningarna utfördes 2006 till 2008 inom ramen för projektet "Skåne-Blekinge grundvatten" (projekt-id 11082). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst. Resultaten redovisas i kartform i bilagorna 1–4. Lagerföljder redovisas i bilaga 5 och förklarande text för tillrinningsområden återfinns i bilaga 6.



Figur 1. De grundvattenmagasin som beskrivs i denna rapport.

Bedömningsgrunder

En hydrogeologisk databas över det aktuella grundvattenmagasinet har upprättats. Ett urval grunddata från utredningarna, främst borrhingsresultat, har lagrats i databasen. Till stöd för avgränsning av magasin och tillrinningsområde har bl.a. SGUs jordartskartor Ae 65 (Daniel 1986) och Ae 99 (Daniel 1992) använts. I databasen ingår bl.a. data om tillrinningsområde, grundvattenbildning, strömningsriktningar och andra hydrauliska parametrar samt en bedömning av uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinen. Information om anslutande ytvattensystem inlagras också. Ett urval av ovan nämnda information redovisas i denna rapport. Övrig information kan erhållas genom SGUs kundtjänst.

Tidigare undersökningar

Omfattande grundvattenundersökningar i anslutning till kommunens vattenförsörjning i Fyledalen har utförts av Viak inom Fyledalsmagasinet, främst vid Nedraby (Ystad) och Stenby (Tomelilla) vattentäkter. En förteckning över ett urval av dessa återfinns efter referenslistan i slutet av rapporten.

Kompletterande undersökningar

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och databaser (bl.a. SGUs brunnarkiv), har sammanställts och värderats. Ett urval av lagerföljdsuppgifter från olika utredningar har lagrats i SGUs databaser. Några exempel på lagerföljder redovisas i bilaga 5. Följande kompletterande fältundersökningar har utförts av SGU:

- Georadarmätningar har utförts längs en stor del av vägnätet i anslutning till magasinet. Mätningarna kan ge ett underlag för en översiktlig bedömning av grundvattenytans läge och jorddjup. Resultaten från dessa har dock i detta fall inte bidragit med uppgifter för avgränsningen av magasinet.
- Seismisk refraktionsmätning har utförts längs två profiler, en profil i Fyledalens dalgång norr om Fylan och en profil på höjdområdet ovanför dalgången vid Baldringetorps ljung. Mätningarna har gett upplysning om djupet till bergytan samt viss information om grundvattenytans läge och jordlagrens egenskaper.
- Resistivitetsmätning har utförts längs tre profiler sydost om magasinets södra ände. Syftet med dessa var att finna magasinets eventuella fortsatta sträckning mot sydost. Mätningarna har inte kunnat visa på en sådan fortsättning.
- Ett antal privata brunnar har inventerats och vattennivåer registrerats.
- Jord–bergsondering (av konventionell typ) har utförts på fyra platser i området. PEH-rör (25 mm) sattes vid samtliga av dessa platser för bestämning av grundvattenytans nivå.

Lägena för de geofysiska mätningarna (seismik och resistivitet) och ett urval av de borrhningar som utförts under fältarbetena och vid tidigare undersökningar visas i bilaga 1.

Terrängläge och geologisk översikt

Fyledalen sträcker sig från den sydöstra delen av Sjöbo kommun vidare ca 30 km längs gränsen mellan Tomelilla och Ystads kommun. Här går även gränsen mellan siluriska lerskiffrar i nordost och krita-sediment i sydväst. I gränsen mellan silur och krita finns ett smalt bälte av jurasiska bergarter. Gränsen mellan den äldre siluriska berggrunden och den yngre berggrunden från jura och krita utgörs av en förkastningszon.

Fyledalssänkan utgör erosionsränna i berggrunden som fyllts med jordlager. Sänkan, som är eroderad i både jura- och kritabergarter, har efter uteroderingen fyllts av isälvsmaterial som överlagrats av sen- eller

postglaciala sediment (sand och silt). Genom dalgången rinner Fyleån vilken har en strömningsriktning mot sydost. I anslutning till ån förekommer ytlager av svämsediment (lera och silt med skikt av sand). Dessa har dock begränsad mäktighet. Torvjordar förekommer i den nordvästra delen av magasinet samt inom några mindre områden i resten av magasinet.

Dalgången är längs större delen av sin sträckning mellan 300 och 400 m bred. Den smalnar dock ställvis av till ca 200 m. På höjdområdena på var sida om Fyledalens dalgång förekommer isälvsavlagringar.

Området kring Fyledalen har ingen entydig högsta kustlinje (HK) utan har präglats av issjöar som varit dämnda till olika nivåer. Generellt kan man säga att Fyledalen, som når ca 25–30 m över nuvarande havsnivå, till delar legat under nivån för sådana issjöar. De isälvsavlagringar som finns på höjdområdena på var sida om dalgången når 60–75 m över nuvarande havsnivå och antas inte ha legat under sjö- eller havsyta.

Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattenmagasinet har avgränsats bl.a. med hjälp av de undersökningar och borrhningar som utförts i området. Magasinet har en längd av ca 25 km och är som bredast ca 1,5 km brett. Gränsdragningen är delvis osäker.

Grundvattenmagasinets uppbyggnad i Fyledalen

Grundvattenmagasinet i Fyledalen är uppbyggt av en isälvsavlagring (sand och grus) som överlagras av finkornigare sen- eller postglaciala sediment. Isälvsavlagringen utgör huvudmagasinet i Fyledalen. I de överlagrande, finkornigare sedimenten kan ibland vattenförande skikt förekomma. Dessa samspelar med huvudmagasinet och behandlas därför inte som ett eget magasin utan som en del av grundvattenmagasinet Fyledalen.

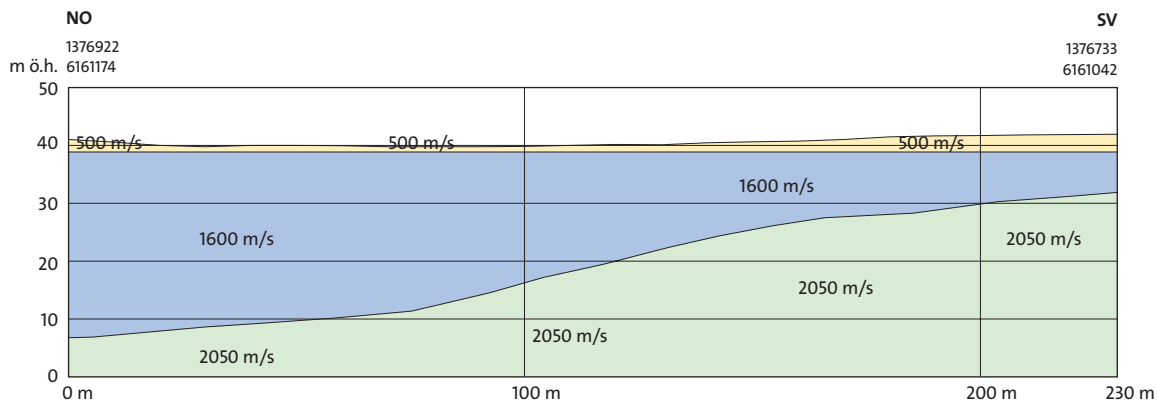
Den totala mäktigheten för jordlagren i Fyledalen har utifrån borrhningar och geofysiska undersökningar bedömts kunna uppgå till 40 m eller mer, se sonderingsborrning S 07104 och borrning R 5701 (bilaga 5). Den undre isälvsavlagringen har för stora delar av magasinet en mäktighet av 15–20 m.

Enligt Viak (1976) är de överlagrande sedimenten av lite grövre fraktion (mellansand–grovsand) i Fyledalens sydligare delar, medan de i de nordligare delarna är finkornigare (finsand–silt). Akviferförhållandena kommer därför i den södra delen att vara mer öppna medan de i den nordligare delen kommer att vara mer slutna (Viak 1976). Viak (1976) har gjort bedömningen att förhållandena för området vid Nedraby vattentäkt (se lagerföljd 23 200 766 i bilaga 5) är öppnare än vid Stenby vattentäkt (lagerföljd 9704 i bilaga 5). Detta bör dock ses som en generell bild, då borrhningar visar att variationer förekommer, inte bara längs magasinet utan även längs tvärsektioner av magasinet.

I områdena kring vattentäkterna förekommer svämsedimenten (ler–silt) i ytan. Kornstorleken i sedimenten minskar med djupet (Viak 1976). Isälvsavlagringen och de överlagrande sedimenten har från provpumpningar konstaterats kommunicera med varandra och bedömningen är att utbyte kan ske mellan dem längs hela dalgången. I den nordvästligaste delen av magasinet består de översta metrarna i avlagringen av gyttja och lera, se sonderingarna S 08006 och S 08008 i bilaga 5. Detta område har i SGUs jordartskartering även klassats som torv eller kärr och utgör därför ett separat delområde (bilagorna 2 och 3).

Grundvattenmagasinets avgränsning i Fyledalen

Utifrån de undersökningar som utförts av Viak i anslutning till Stenby (Tomelilla) och Nedraby (Ystad) vattentäkter har det konstaterats att grundvattenmagasinet är sammanhängande från Fylan, vidare söderut, ett par kilometer sydost om Nedraby (Viak 1976). Viak (1974) har utifrån provpumpningarna tolkat en nordlig hydraulisk gräns i höjd med Fylan.



Figur 2. Tolkning av refraktionsseismik profil 15 visar vattenmättad sand (1600 m/s) på berg. Refraktionsseismik profil S15-08, 1108201 Skåne–Blekinge GRV, MKM.

Den av SGU utförda sonderingsborrningen S 07104 (bilaga 5) vid Fylan samt den seismiska undersökningen S15-08 (fig. 2) norr om Fylan, indikerar minst 30 m sand. Nordväst om ovan nämnda undersökningar finns vid vattentäkten i Röddinge tre borrhningar som visar på 25–30 m jordmaktighet (jämför lagerföljd från brunn 23 200 104, bilaga 5). Baserat på detta bedöms magasinet vara ett sammanhängande magasin även norr om den hydrauliska gräns som Viak (1974) tolkat utifrån provpumpningen. En hydraulisk gräns kan bero av en förträngning eller uppgrundning av magasinet och motsäger inte ett sammanhängande magasin.

Större delen av magasinets huvudfåra finns i anslutning till dalgången. För sträckan mellan Benestad och Nedraby ligger dock magasinet öster om dalgången (se Rb 7411, bilaga 5) för att söderut, i höjd med Nedraby, åter sammanfalla med dalgången.

Magasinets utbredning söderut har avgränsats utifrån Viaks provpumpning (Viak 1976) samt brunnborrningarna 23 200 139 och 23 200 283, och det har dragits så långt söderut som till Munka–Tågarp och Fårarp. Grundvattenmagasinet antas fortsätta vidare mot sydost men dess sträckning har varit svår att bedöma. Två geofysiska undersökningar (resistivitmätning RES 1_08 i figur 3 och RES11_1108201_07 i figur 4) har utförts mellan magasinigränsen och Tosterup, och en undersökning har gjorts 1,5 km söder om Tosterup (RES12_1108201_07, fig. 5) men dessa undersökningar har inte gett någon entydig bild av magasinets fortsättning.

Benestad–Tosterup

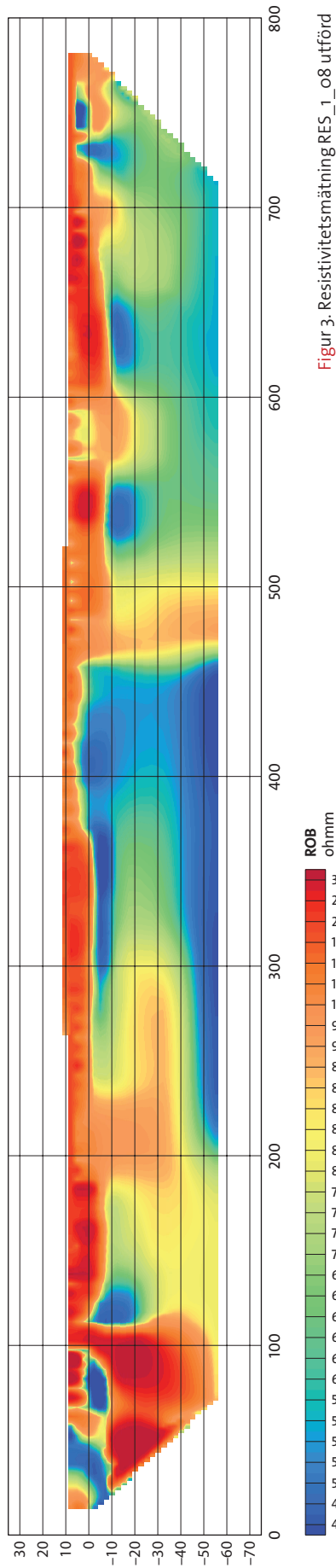
Benestad–Tosterupsavlagringen är den isälvsavlagring som sträcker sig österut mellan Benestad och Nedraby. Området är ur jordartskarteringssynpunkt svårbegränsat, men stenigt grus ska enligt Daniel (1986) finnas under en yttlig morän.

I samband med den provpumpning som utfördes vid Nedraby vattentäkt sommaren 1975 kunde en viss avsänkning konstateras för delar av området (Viak 1976). Således bedöms materialet i höjdområdet nå ner till och kommunicera med den grova isälvsavlagringen i Fyledalen.

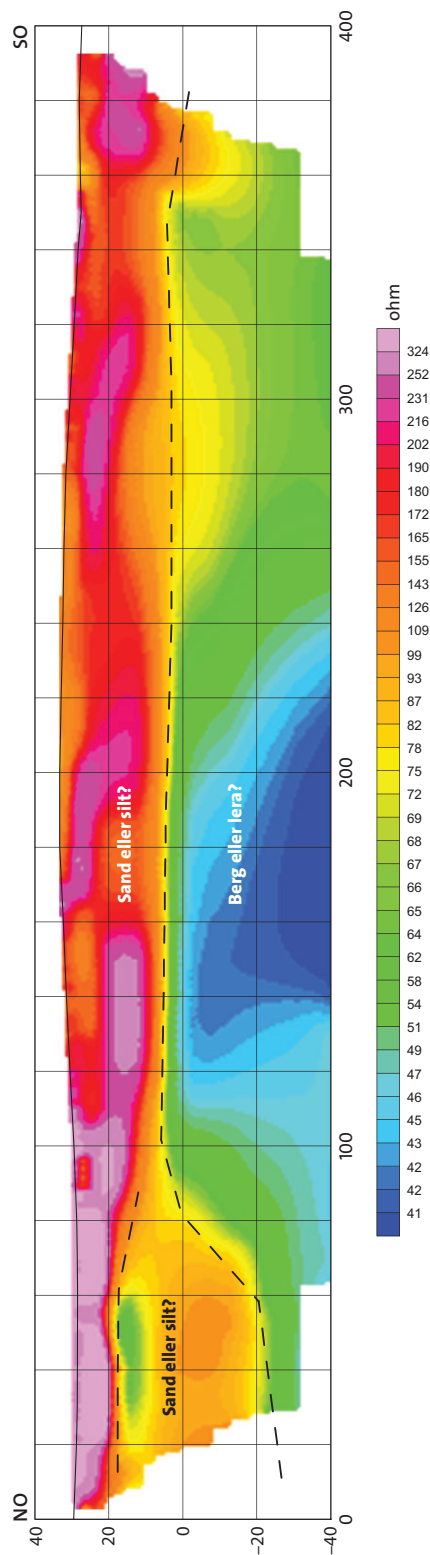
Området utgör ett delområde där det möjliga grundvattenuttaget uppskattats till 5–25 l/s. Om all effektiv nederbörd på magasinet bidrar till grundvattenbildningen kan denna uppgå till 21 l/s. Magasinsytan antas utgöra ett primärt tillrinningsområde för magasinet. Uppskattningen av delområdets uttagsmöjlighet och utbredning är dock osäker då den endast baseras på SGUs jordartskartering.

Nyvängshuset

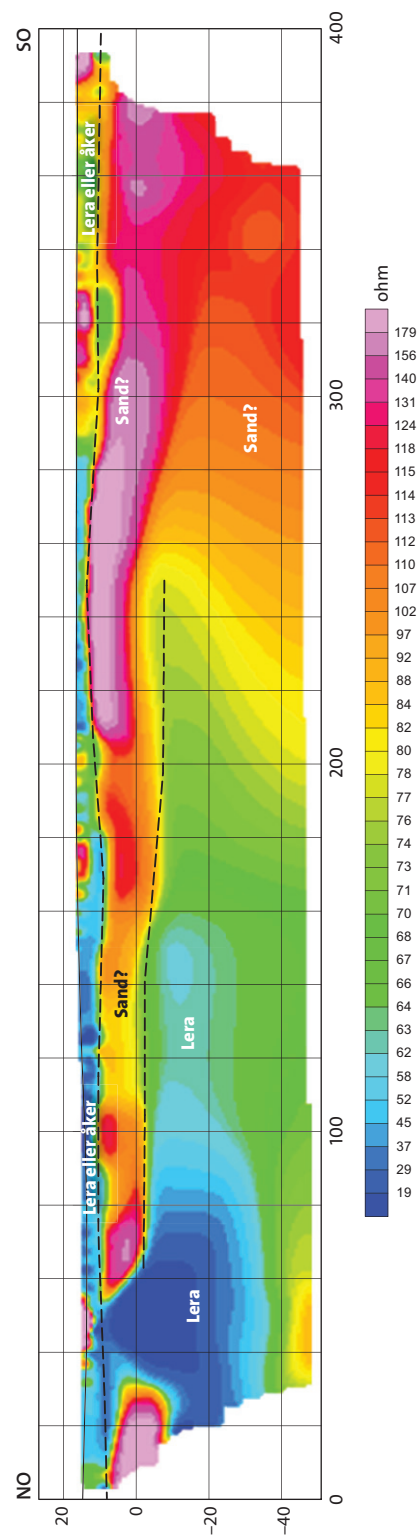
Isälvsaterialet vid Nyvängshuset sträcker sig enligt jordartskartan ner till dalgången. Sonderingsborrningarna S 07105, S 07106 och S 07107 i området visar på ett grovt material i de översta metrarna



Figur 3. Resistivitetmätning RES_1_o8 utförd utanför magasinets södra del.



Figur 4. Resistivitetmätning RES1_1108201_07 utförd utanför magasinets södra del.



Figur 5. Resistivitetmätning RES12_1108201_07 utförd utanför magasinets södra del.

(bilaga 5). Daniel (1986) skriver att det på ett flertal ställen längs sluttningen påträffats en mycket sprucken och vittrad jurassisk lerjärnsten som troligen ligger i fast klyft. Då inga vattendrag eller källor finns noterade för sluttningen antas grundvatten i sluttningen kunna tillföras Fyledalsmagasinets isälvsavlagring eller de överlagrande sedimenten. Delar av området har därför klassats som ett sekundärt tillrinningsområde till magasinet i Fyledalen.

Vitabäckshällorna och Kwartssandverken

Isälvsaterialet vid Kwartssandverket och Vitabäckshällorna beskrivs av Daniel (1992) som mycket svårbestämt, där sluttningsprocesser och postglaciala jordflytningar blandat jordarter med den okonsoliderade berggrunden. För detta område förekommer källutflöden och ytvattendrag. Området utgör ett tertiärt tillrinningsområde till magasinet i Fyledalen.

Stenbybacke–Benestad

För dalsidan strax söder om Stenbybacke vidare söderut mot Benestad är berggrunden ställvis blottad och berggrunden antas därför ligga ytligt längs sträckan mellan Stenbybacke och Benestad. Vid Benestad backar finns ett källområde i slutningen mot Fyledalen.

Rörlig grundvattendelare

Norrut angränsar grundvattenmagasinet Fyledalen till grundvattenmagasinet Ilstorp (Karlhager 2014). Flödet i grundvattenmagasinet Fyledalen är riktat mot sydost, medan flödesriktningen för grundvattenmagasinet Ilstorp är åt väster. Gränsen mellan dessa magasin är inte säkerställd. Då området är flackt och saknar ytliga berglägen antas gränsen utgöras av en rörlig grundvattendelare.

För området mellan Spjälla (Ilstorpsmagasinet) och Kwartssandsverken (Fyledalen) saknas nivåmätningar i isälvsavlagringen som kan bekräfta flödesriktningen. Då Viaks provpumpningar vid Stenby och Nedraby vattentäkter visat att de överlagrande sedimenten och isälvsavlagringen samspelar vid en nivåförändring i isälvsavlagringen, antas detta vara gällande även för den norra delen av Fyledalsmagasinet. Nivåmätningar i PEH-rören S 08006 och S 08008 i de överlagrande sedimenten visar en flödesriktning riktad mot sydost, se bilaga 5. Den rörliga grundvattendelaren har lagts i anslutning till den ytvattendelare som finns i gränsen mellan magasinerna.

Magasinets hydrauliska konduktivitet

Den hydrogeologiska undersökning som Viak utfört i Fyledalen (Viak 1976) inkluderar provpumpningar i anslutning till Nedraby och Stenby vattentäkter. De värden som redovisas nedan är behäftade med stor osäkerhet och bör endast ses som en redovisning av Viaks slutsatser.

Ur en stegprovpumpning i anslutning till Stenby vattentäkt har transmissiviteten bedömts till $1,6 \times 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$ (magasinskoefficienten $S = 4,6 \times 10^{-3}$, Viak 1974). En mättad zon med en mäktighet av 25 m ger konduktiviteten $6,4 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ (där transmissiviteten = konduktiviteten $\times$ mättade zonens mäktighet). Magasinet antogs vid Stenby vattentäkt vara slutet.

En hydrogeologisk undersökning vid Nedraby gav ett uppskattat flöde genom avlagringen av 160 l/s (Viak 1976). Från avsänkingsförloppet vid provpumpningen fastställdes transmissiviteten med Theis–Boultons metod (öppna grundvattenmagasin) till $4,2 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ (magasinskoefficienten $S = 1,7 \times 10^{-2} - 5,4 \times 10^{-2}$). En mättad zon med 25 m mäktighet ger konduktiviteten ungefär $1,7 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ (där transmissiviteten = konduktiviteten $\times$ mättade zonens mäktighet).

Jacobs metod gav en transmissivitet av $5,1 \times 10^{-2} - 5,5 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ (magasinskoefficienten $S = 1,1 \times 10^{-2} - 1,7 \times 10^{-2}$). En mättad zon med 25 m mäktighet ger en konduktivitet omkring $2,0 \times 10^{-3}$ till $2,2 \times 10^{-3} \text{ m/s}$. Den teoretiska kurvan ger $T = 4,2 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ och magasinskoefficienten $S = 2,9 \times 10^{-2}$ (Viak 1976).

Koppling till andra magasin

I området kring Stenby vattentäkt har den omgivande berggrunden av Viak (1974) tolkats som ”förhållandevis tät”. Söder om Lyckås är det däremot möjligt för isälvsavlagringen att stå i kontakt med de kritasediment som här överlagrar juraberggrunden (borrning 23 200 707, bilaga 5). Kring Nedraby vattentäkt har Viak (1976), baserat på provpumpningar, bedömt att ett uttag i isälvsavlagringen inducerar ett läckage från angränsande kritaberggrund. Det hydrologiska förhållandet dem emellan är inte vidare utrett, men kritaberggrunden bör för området kring Nedraby ses som ett angränsande magasin där utbyte är möjligt. Norr om Lyckås torde inget väsentligt hydrauliskt samband finnas mellan isälvsavlagringen och kritasedimenten.

Kopplingen till grundvattenmagasinet Ilstorp i nordväst är, som tidigare beskrivits, inte säkerställd. Bedömningen är att en rörlig grundvattendelare skiljer dessa magasin åt. Då grundvattendelaren är rörlig och dess läge är osäkert kan grundvatten som finns väster om den i kartan redovisade vattendelaren röra sig mot sydost och vice versa, se bilaga 2.

Isälvsaterialet på de omgivande höjdområdena

Isälvsaterialet på de omgivande höjdområdena (se bilaga 2) är yngre än den morän som finns i området. Moränen är i sin tur yngre än den grova isälvsavlagring som finns underst i Fyledalen (Viak 1976). Detta innebär att moränen kan finnas mellan de två olika isälvsavlagringarna och förhindra utbyte dem emellan även i de fall isälvsaterialet på höjdområdena når hela vägen ner till dalgången. Grundvatten från höjdområdena tillförs då sannolikt de överlagrande sedimenten.

Vid de provpumpningar som Viak utfört i Fyledalens isälvsavlagring vid Stenby och Nedraby vattentäkter sker ingen avsänkning i de omgivande höjdområden som finns längs dalgången norr om Benestad (Viak 1976). Däremot påverkades sidområdet söder om Benestad. Observera att provpumpningarna inte påverkade magasinet i Fyledalen längre åt nordväst än tegelbruket. Således kan provpumpningarna inte heller ha påverkat höjdområdena nordväst om tegelbruket, även om dessa skulle ha kommunicerat med magasinet i Fyledalen.

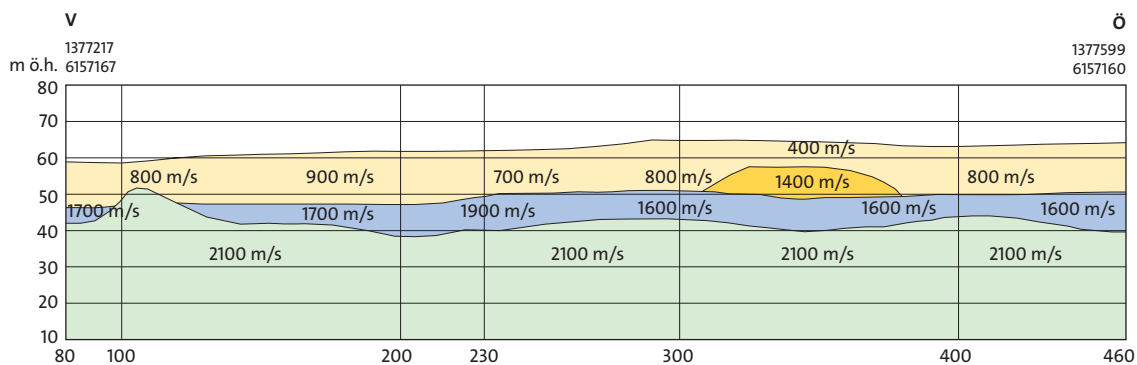
I vissa delar av dalsidorna ner mot Fyledalen förekommer blottningar av berg, se bilaga 2. Här är utbytet av grundvatten från isälvsaterialet på höjdområdena till dalgången klart begränsat. I dessa områden antas grundvatten från höjdområdena kunna läcka ut som källor längs dalsidorna eller via ytvattendrag tillföras Fyledalsmagasinet överlagrande sediment.

Grundvattenmagasinen Baldringetorp och Baldringetorps ljun

Väster om Fyledalen, finns ett område med isälvsaterial som inkluderar två mindre grundvattenmagasin, Baldringetorp och Baldringetorps ljun. Området ligger ca 40 m över dalgången och når 60–65 m ö.h. Isälvsaterialet består av sand och grusig sand med förhållandevis låg sten- och blockhalt (Daniel 1986).

Tolkningen av den seismiska undersökningen S16-08 för det södra magasinet visar att mäktigheten hos materialet är 20–25 m och att den mättade zonen är ca 10 m. Den seismiska hastigheten ligger för den mättade zonen mellan 1 600 och 1 900 m/s, vilket representerar fraktioner från finare sand till grus (figur 6).

För det nordligare magasinet finns två borrningar från Brunnsarkivet (23 200 285 och 23 200 523) som indikerar 10 m sand (bilaga 5). Brunnsinventering av tre brunnar inom området visar att grundvattenytan ligger ca 5 m under markytan. Inom området finns två mindre sjöytor vilka även de skulle kunna representera grundvattennivån. Detta är dock inte vidare undersökt. Den mättade zonen kan grovt antas vara ca 5 m. Magasinsytan utgör ett primärt tillrinningsområde för respektive magasin. Om inget grundvattenuttag sker inom det enskilda magasinet kommer nederbörden på magasinsytan



Figur 6. Refraktionsseismikprofil S16-o8, 1108201 Skåne–Blekinge GRV, MKM.

att så småningom tillföras magasinet i Fyledalen. I det senare fallet utgör respektive magasinsyta ett tertiärt tillrinningsområde för Fyledalsmagasinet. Den naturliga grundvattenbildningen för områdena uppskattas vara ca 10 respektive 12 l/s. I de två områdena saknas provpumpning. Det finns heller ingen kapacitetsbedömning av någon brunn som skulle kunna visa hur stort uttag som är hållbart över längre tid. Den bedömda uttagkapaciteten är därför mycket osäker. Magasinen har på grund av denna osäkerhet tilldelats uttagsklassen 1–5 l/s.

För delar av slutningen ner mot Fyledalen är berget blottat. Berget antas ligga ytligt i hela slutningen och utgör en östlig begränsning för magasinen. I övrigt är avgränsningen för magasinen osäker.

Grundvattenmagasinet Ramsåsa

Grundvattenmagasinet Ramsåsa ligger nordost om Fyledalens dalgång, mellan Kvantssandverken och Ramsåsa. Området ligger ca 30 m över dalgången (70–75 m ö.h.). Isälvsmaterialet är i huvudsak uppbyggt av grusig sand, sand och sandig mo (Daniel 1986). Vid Ramsåsa förekommer enligt Daniel (1986) grusigare partier. Här har isälvsmaterialet antagits utgöra ett grundvattenmagasin. Inom grundvattenmagasinet förekommer enskilda vattenuttag i form av grävda brunnar. Grundvattenytan i brunnarna ligger grovt 2–4 m under markytan. Den djupaste grävda brunnen, EEK2007091604 (bilaga 5), är 11 m djup, varav ca 9 m är vattenfyllda. För området finns annars begränsat med information, men baserat på jordartsinformationen bedöms tillrinningsområdet på magasinet utgöra ett primärt tillrinningsområde med en grundvattenbildning av ca 13 l/s. För området saknas provpumpning. Det finns heller ingen kapacitetsbedömning av någon brunn som skulle kunna visa hur stort uttag som är hållbart över längre tid. Den bedömda uttagkapaciteten blir därför mycket osäker. Magasinen har på grund av denna osäkerhet tilldelats uttagsklassen 1–5 l/s.

Mellan Röddinge och Stenbybacke är berggrunden blottad längs stora delar av dalsidan och antas begränsa kommunikationen mellan magasinet i Fyledalen och Ramsåsafälten.

Grundvattenmagasinet Tryde-Trydecke

Grundvattenmagasinet öster om dalgången vid Tryde-Trydecke består av ett sandfält (isälvsmaterial) som genombryts av en åsformation (Ramsåsaåsen). Åsen sträcker sig från Stenbybacke vidare österut mot Trydecke och Sälshög. Isälvsmaterialets mäktighet varierar, men kan uppgå till minst 20 m, (lagerföljd R 07101, bilaga 5). Åsformationen reser sig ställvis ytterligare 10–15 m över omgivande isälvsmaterial. För magasinets östligare delar har isälvsmaterialet av Daniel (1986) beskrivits som mer grovkornigt och det består till större delen av grus och grusig sand.

För området vid Stenbybacke, där magasinet ansluter till Fyledalen, är isälvsaterialets mäktighet okänd. Här saknas även blottning av berggrunden varför det inte är känt om magasinet kan kommunicera med isälvsavlagringen underst i Fyledalen. Det är dock möjligt att Fyledalens överlagrande sediment kan få ett tillskott av grundvatten från områdets västra delar.

SGU har utfört en sonderingsbörning (S 08003) och två rödrivningar (R07101, R07102) i magasinet västra del (bilaga 5). För magasinet sydöstra del finns fyra borrade brunnar med lagerföljder registrerade i brunnsarkivet (23 200 041, 23 200 042, 23 200 044 och 23 200 746), vilka alla tar vatten ur avlagringen (bilaga 5). För fem av dessa sju börningar återfinns lera i de övre lagren. Magasinet är komplext i sin uppbyggnad och gränsdragningen blir därför osäker.

Då lera förekommer i de yttligare lagren och delar av området är bebyggt och har hårdgjorda ytor, har magasinsytan bedömts utgöra ett tertiärt tillrinningsområde. Grundvattenbildningen för magasinsytan har grovt uppskattats till 50 % av grundvattenbildningen för grova jordar, vilket motsvarar 34 l/s. Uttagsmöjligheten antas ligga i den nedre delen av intervallet 25–125 l/s. Inom magasinet finns äldre vattentäkter vid Granebo och ”Vattenpumpen”. Dessa utgör i dagsläget reservvattentäkter för Tomelilla kommun. Enligt Viak (1974) beräknas ca 17,4 l/s vara möjligt att tillgodogöra sig från området för vattentäkten vid Granebo och ”Vattenpumpen”.

Anslutande ytvattensystem

Fyleån

Fyleån rinner längs med Fyledalssänkan och till största del över grundvattenmagasinet. Fyleån förses med vatten dels genom anslutande bäckar och vattendrag, dels från de sediment som överlagrar isälvsavlagringen. Vid nivåmätningar har grundvattennivån i de överlagrande sedimenten och i isälvsavlagringen konstaterats vara högre än nivån i vattendraget. Vid dessa tillfällen fungerar Fyleån dränerande för sedimenten.

En avsänkning av grundvattennivån i den grova isälvsavlagringen inducerar ett läckage från de överlagrande finkornigare sedimenten till underliggande isälvsavlagring (Viak 1974). Detta läckage genererar en avsänkning av grundvattennivån i de finkorniga sedimenten. När avsänkningen i sedimenten drivits så långt att nivån i ån överstiger nivån i sedimenten kommer dessa att fungera dränerande för ån.

Fyleån kan påverkas av ett grundvattenuttag i magasinet, dels genom utebliven grundvattentillförsel från magasin till å, dels på grund av inducering från ån till grundvattenmagasinet. Under torrare perioder kommer dräneringen av de överlagrande sedimenten till isälvsavlagringen att drivas längre. Vid nederbörd återfylls sedimenten och en förändring av flödet i Fyleån som en följd av nederbörden antas därför uppvisa en fördröjning.

Flödesmätningar i anslutande vattendrag

Viak utförde i samband med sin hydrogeologiska undersökning av Fyledalen 1975 vattenföringsmätningar vid tre stationer (Viak 1976). Strax norr om Stenby backe ansluter Nybroån till Fyleån. Nedströms Nybroån uppmättes flödet i Fyleån (vid tegelbruket) grovt till 200–300 l/s (juni–september). Flödet var periodvis något lägre under augusti, och något högre i september. Vid Kullemölla ansluter Kulleån och i Nedraby ansluter Örupsån. Flödet i Örupsån uppmättes till 100–200 l/s (juni–september). I magasinet södra del övergår Fyleån i Nybroån. I Nybroån vid Munkamöllan uppmättes flödet till ca 600 l/s före provpumpning. Enligt Viak (1976) avvattnar Fyleån–Nybroån ett område på ca 330 km².

Trollasjö

Nordväst om Nedraby finns en ytvattenförekomst (Trollasjö) öster om dalgången. Grundvattenmagasinet sammanfaller för detta område inte med dalgången utan är beläget öster om dalgången. Trollasjö,

som ligger på magasinet i ett lågområde i isälvs materialet (se lagerföljd Rb 7411), har av Daniel (1986) beskrivits som en dödisgrop.

Omkring 100 m söder om sjöns södra ände finns en grävd brunn som är ca 4,5 m djup och har sin botten ca 1 m under sjöbotten. Vid fältundersökning konstaterades att brunnen var torr. Sjön hade vid detta tillfälle ett uppskattat tillflöde av 2–2,5 l/s, men däremot hittades inget flöde från sjön. Vid fältundersökningen djuplodades sjön i längdled och sjöytan avvägdes relativt brunnen. Vid undersökningstillfället låg sjöytan 6 cm över brunnens överkant. Trollasjö utgörs, baserat på denna information, sannolikt av en ”hängande sjöyta” som läcker till magasinet.

Nivåvariationer

SIB AB (1971) redovisar nivåmätningar i magasinet i samband med de provpumpningar som utfördes vid Nedraby mellan februari och maj år 1970. SIB AB använder sig av benämningen U0–U12 för en uppsättning med observationsrör. Rörens läge sammanfaller med lägena för de rör som Viak (1976) benämner 5700–5712. Dessa antas därför vara samma rör.

SIB AB (1971) uppskattar utbredningen av provpumpningens påverkansområde till mellan 1 och 2 km vid ett uttag av 160 l/s. Rör 5701 (se R 5701 i bilaga 1) ligger ca 7 km uppströms Nedraby varför detta rör inte påverkades av provpumpningen år 1970. Röret har en ganska central placering i magasinets längdled. Månatliga nivåmätningar från månadsskiftet janari–februari 1969 till juli–augusti 1970 uppvisar, bortsett från ett mättillfälle, en grundvattennivåfluktuation i magasinet av ca 1,5 m över året. Den mätning som avviker är månadsskiftet april–maj 1970 då nivån var ca 1 m högre än föregående och efterföljande mätning. Den avvikande mätningen var även ca 1 m över nivån för samma period föregående år (SIB AB 1971).

De naturliga grundvattennivåfluktuationerna är större i de delar där magasinförhållandena är mer slutna och mindre där förhållandena är mer öppna. Viak (1976) bedömer att magasinet har mer av öppna magasinförhållanden i den södra delen och mer av slutna i området kring Stenby vattentäkt (se avsnittet Magasinets uppbyggnad, Fyledalen).

Viak (1976) redovisar grundvattennivåmätningar för rör 5710 (R 5710) för perioden mellan 1960 och 1975. Detta rör är beläget i närheten av Nedraby vattentäkt. Mätningarna är utförda månadsvis för större delen av mätserien, med ett uppehåll på ca tre år mellan 1971 och 1974. Variationen för grundvattennivån är mellan åren 1960 och 1969 ca 1 m. Detta rör fungerade som observationsrör vid provpumpningarna som Viak utförde i magasinet 1975, där transmissiviteten (T) bestämdes till 0,042 m²/s och magasin-koefficienten (S) bestämdes till 0,035 för röret (Viak 1976).

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Fyledalsmagasinets tillrinningsområde har avgränsats översiktligt och indelats i kategorierna primärt, sekundärt och tertiärt tillrinningsområde enligt principer som framgår av bilaga 6.

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Dominerande jordtyp	Bedömt vattenflöde till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	7	grovjord	81,8
Sekundärt tillrinningsområde	1,1	–	12,6
Tertiärt tillrinningsområde	2,8	–	16,4
Grundvattenbildning, grovjord (sand, grus)*	397 mm/år (12,6 l/s per km ²)		
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	>125 l/s		

* Grundas på beräknad grundvattenbildning för olika typjordar (Rodhe m.fl. 2006). Osäkerheten i angivet värde är betydande.

Den största delen av magasinets yta utgörs av primärt tillrinningsområde. För magasinets nordvästra del utgörs de översta metrarna av gyttja och lera, se avsnittet Magasinets uppbyggnad, Fyledalen. Denna del av magasinets yta har på grund av förekomsten av detta tätare lager klassats som ett tertiärt tillrinningsområde. Detta är det enda tertiära tillrinningsområde som redovisas i tabell 1.

Sekundärt tillrinningsområde har tilldelats ett område vid Nyvånghuset då den allra största delen av nederbörden på detta område antas kunna tillföras Fyledalsmagasinet (se avsnittet Isälvs materialet på de omgivande höjdområdena).

Det tertiära tillrinningsområdets avgränsning utgörs av en topografisk ytvattendelare inom vilken avrinning sker mot magasinet. De tertiära tillrinningsområdenas yta har inte beräknats. Den allra största delen av avrinningen från dessa bidrar under normala förhållanden inte kvantitativt till magasinet i någon större omfattning.

Grundvattenmagasinet tillförs vatten i huvudsak från den nederbörd som faller på avlagringen. Ett visst tillflöde kan ske från omgivande mark, berggrund och anslutande vattendrag. Vattendragen bidrar till grundvattenbildning i de fall då nivåerna i vattendragen överstiger grundvattennivån i sedimenten, i annat fall fungerar vattendragen dränerande för sedimenten.

I tabell 1 redovisas en grov uppskattning av den grundvattenbildning som sker genom nederbörd på magasinet och inom sekundärt tillrinningsområde till magasinet. För det tertiära tillrinningsområde som utgör magasinets yta antas grundvattenbildningen utgöra 50 % av grundvattenbildningen för grova jordar. Den lägre grundvattenbildningen beror på delområdets tätare övre jordlager. Klassning av tillrinningsområden och bedömd naturlig grundvattenbildning för magasinerna i isälvs materialet på höjdområdena redovisas ovan i avsnittet Isälvs materialet på de omgivande höjdområdena.

Uttagsmöjlighet

Det naturliga grundvattenflödet genom avlagringen vid Stenby vattentäkt (Tomelilla) uppskattades av Viak (1974) till 30 l/s. Uttagsmöjligheten vid Stenby vattentäkt bedömdes av Viak baserat på genomförda provpumpningar till minst 70 l/s. Enligt Viak skulle ett större uttag i isälvsavlagringen endast dränera de överlagrande sedimenten, vilket i sin tur skulle fungera dränerande för Fyleån (Viak 1974). Således skulle grundvattenbildning även ske genom inducering av ytvatten från Fyleån.

Viak (1976) har, utifrån sina geohydrologiska undersökningar, beräknat det naturliga flödet genom avlagringen vid Nedraby till 150 l/s–160 l/s (värdet har en felmarginal på 25 %). Viak gjorde bedömningen att ett uttag av mer än 250 l/s skulle vara möjligt.

Ett uttag större än den naturliga grundvattenbildningen medför alltså att ytvatten induceras till grundvattenmagasinet. Då alla ytvattendrag inom Nybroåns avrinningsområde har problem med övergödning (Tomelilla kommun 2002) och bekämpningsmedel har påträffats i grundvattnet inom Fyledalsmagasinet (se vidare avsnittet Grundvattnets kvalitet) kan ett uttag större än den naturliga grundvattenbildningen innebära risker för grundvattnets kvalitet.

Nyttjande

Grundvattenmagasinet i Fyledalen inkluderar två ordinarie vattentäkter, Nedraby (Ystad) och Stenby (Tomelilla). Normaluttaget från Stenby vattentäkt var 1998 ca 30 l/s. Uttag sker ur en 39,5 m djup grusfilterbrunn. Som reserv finns två äldre, 30 m djupa grusfilterbrunnar (KM Miljöteknik AB 1998, ej publicerad förhandskopia av "Tomelilla vattentäkt Fyledalen utredning angående pesticider"). År 2010 uppgavs förbrukningen, beräknad på årsmedel, vara ca 40 l/s (uppgifter från Tomelilla kommun). Enligt en vattendom från 1985 tillåts ett medeluttag av 69,4 l/s och ett maxuttag av 138,9 l/s.

Nedraby vattentäkt hade år 2002 ett medeluttag av 92 l/s (Vattentäcksarkivet, DGV). Enligt en vattendom tillåts ett medeluttag av 149,3 l/s. Sjöbo kommun har en vattentäkt i Röddinge där det tidigare skett uttag ur isälvsavlagringen. I dagsläget sker uttag för vattenförsörjning endast ur en bergborrad brunn inom området.

Grundvattnets kvalitet

Nedraby vattentäkt (Ystad)

I SGUs vattentäcksarkiv finns, för Nedraby, resultat från drygt 200 råvattenanalyser mellan åren 2000 och 2008. En sammanställning av dessa visar att hårdhet beräknat som kalcium låg mellan ca 112 mg/l och 148 mg/l. Alkalinitet var ca 240–310 mg HCO₃/l. Halten järn var ca 0,42–1,1 mg/l och halten mangan var ca 0,06–0,11 mg/l. Konduktiviteten var ca 60–72 mS/m. pH-värdet låg mellan 7,4 och 8,4. Nitrat och nitrit var till största del under detektionsgränsen (Vattentäcksarkivet, DGV).

Stenby vattentäkt (Tomelilla)

Vid Stenby vattentäkt har grundvattnets ålder bestämts genom analyser av tritiumhalten. Resultaten visar att vattnet i tåkten har en ålder av 5–10 år. Tåkten har således en relativt snabb omsättningshastighet och en förändring av vattenkvalitet till följd av yttre påverkan, t.ex. ändrad markanvändning, kan ske relativt snabbt.

Vid analys av vattnet i Fyleån och Trydeån 1996 kunde förekomst av bekämpningsmedel påvisas (KM Miljöteknik AB 1998, ej publicerad förhandskopia av ”Tomelilla vattentäkt Fyledalen utredning angående pesticider”).

I SGUs vattentäcksarkiv finns, för Stenby, analyser från åtta tillfällen mellan åren 1997 och 2002 där analysen gjorts med avseende på bekämpningsmedel. Proverna är tagna i grundvattenrör i närheten av Stenby vattentäkt. Vid sex tillfällen påvisades halter över detektionsgräns för ett eller flera ämnen (Vattentäcksarkivet, DGV). För vattentäktens råvatten hade fram till 2002 bekämpningsmedelsrester bara uppmärksamats vid ett tillfälle (Tomelilla kommun 2002).

Vid fyra mättillfällen mellan 5 november 2008 och 18 november 2009 togs råvattenprov från brunn 1, 2 och 3 i Stenby vattentäkt. Dessa 12 prover uppvisar ett pH som ligger mellan 7,3 och 7,8. Kalciumhalten varierar mellan 120 och 130 mg/l och magnesiumhalten mellan 9,4 och 11 mg/l. Hårdheten i tyska hårdhetsgrader var 19–20 °dH. För mangan och järn skiljer sig brunnarna åt. Järn- och manganhalterna varierade för brunn 1 i intervallet 4,6–5,7 mg/l respektive 0,6–0,67 mg/l. För brunn 2 var halterna 3,8–4,8 mg/l (järn) och 0,51–0,57 mg/l (mangan) medan de för brunn 3 var 1,8–2,5 mg/l (järn) och 0,24–0,27 mg/l (mangan) enligt uppgifter från Tomelilla kommun.

Referenser

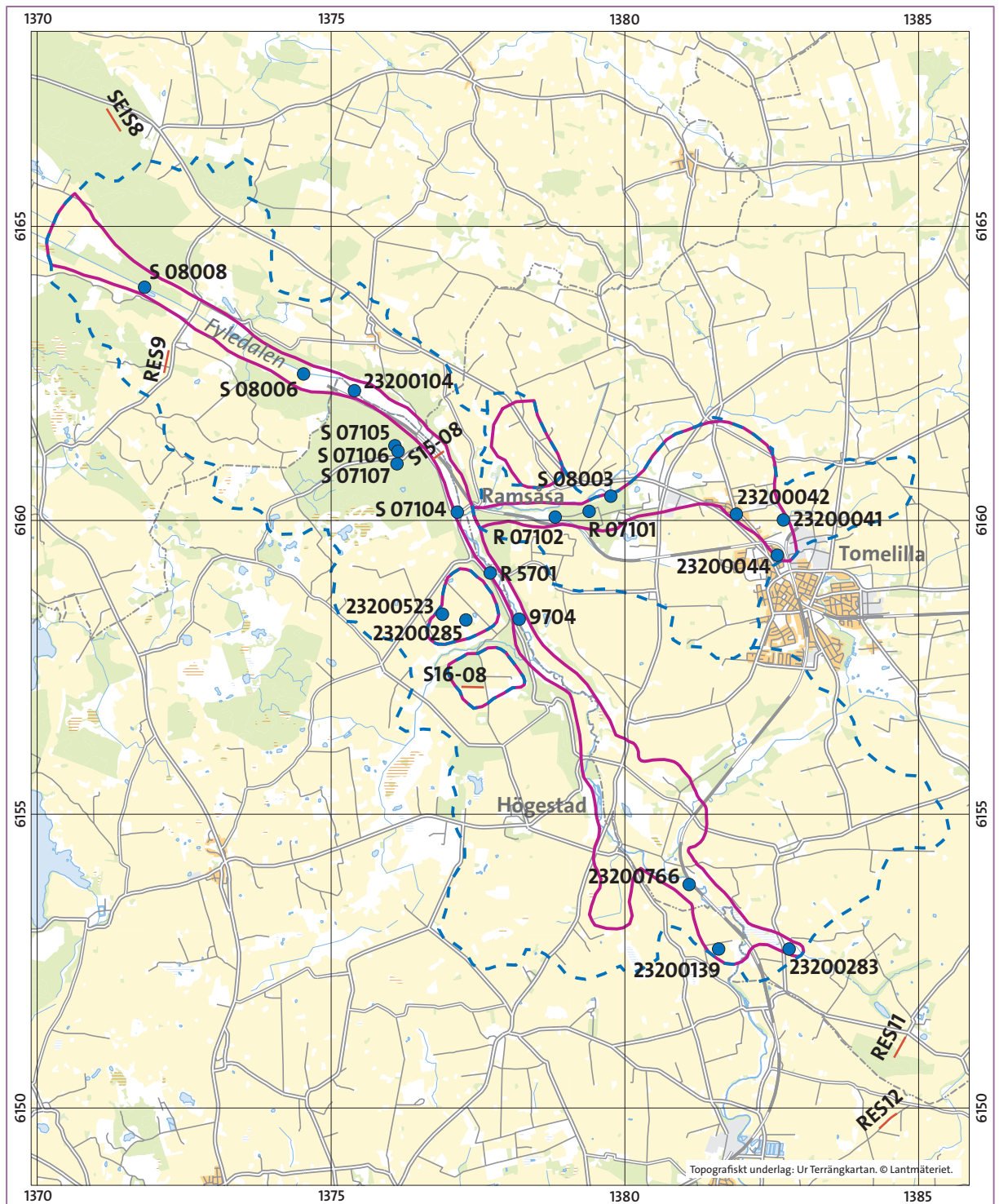
- Daniel, E., 1986: Beskrivning till jordartskartorna Tomelilla SO/Simrishamn SV/Ystad NO/Örnahusen NV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 65–66*, 151 s.
- Daniel, E., 1992: Beskrivning till jordartskartorna Tomelilla SV och Ystad NV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 99–100*, 149 s.
- Karlhager, A: Grundvattenmagasinet Ilstorp. *Sveriges geologiska undersökning K 459*, 10 s.
- Viak AB, 1974: *Hydrogeologiskt utlåtande gällande grundvattenuttag vid Tomelillas vattentäkt i Fyledalen. Tomelilla kommun*. Referensnummer i SGUs georegister: 13726.
- Viak AB, 1976: *Fyledalen, geohydrologiskt utlåtande gällande grundvattenuttag vid Tomelilla och Ystads kommuners grundvattentäkter i Fyledalen. Tomelilla och Ystads kommuner*. Referensnummer i SGUs georegister: 13628.
- 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.
- SIB AB, 1971: *Utlåtande angående ytterligare grundvattenuttag vid Ystad vattentäkt vid Nedraby*. Referensnummer i SGUs georegister: 13553.
- Tomelilla kommun, 2002: *Översiktsplan Tomelilla kommun, antagandehandling 2002*.

Förteckning över utredningar

- Viak AB, 1974: Hydrogeologiskt utlåtande gällande grundvattenuttag vid Tomelillas vattentäkt i Fyledalen. Tomelilla kommun. Referensnummer i SGUs georegister: 13726.
- Viak AB, 1976: Fyledalen, geohydrologiskt utlåtande gällande grundvattenuttag vid Tomelilla och Ystads kommuners grundvattentäkter i Fyledalen. Tomelilla och Ystads kommuner. Referensnummer i SGUs georegister: 13628.
- Gustafsson, O. & De Geer, J., 1977: Skånes större grundvattentillgångar. Sveriges geologiska undersökning Rapporter och meddelanden 8.
- VBB, 1957: PM angående utförd rekognosceringsborrning i Fyleåns dalgång samt förslag till långvarig provpumpning. Tomelilla vattenförsörjning. Referensnummer i SGUs georegister: 13799.
- VBB, 1958: Sammanfattande redogörelse över utförda grundvattenundersökningar i Fyleåns dalgång. Tomelilla vattenförsörjning. Referensnummer i SGUs georegister: 13765.
- SIB AB, 1971: Utlåtande angående ytterligare grundvattenuttag vid Ystad vattentäkt vid Nedraby. Referensnummer i SGUs georegister: 13553.
- SIB AB, 1973: PM angående Nedraby-vattentäkten och möjligheterna att utröna dess inverkan på vattenföringen i Nybroån. Referensnummer i SGUs georegister: 13554.
- Tomelilla kommun, 2002: Översiktsplan Tomelilla kommun antagandehandling 2002.
- Viak AB, 1976: Teknisk beskrivning för utförande av brunnsanläggning vid Granebo, Tomelilla. Tomelilla kommun. Referensnummer i SGUs georegister: 13589.

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 tillränningsområde
Boundary of catchment area

0 1 000 2 000 m

- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Källa
Spring
- Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillränningsområde
Boundary of catchment area
- Krön på isälvssavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit
- Organisk jordart
Peat and gyttja
- Lera-silt
Clay-silt
- Postglaciala sediment, sand-grus
Postglacial deposits, sand-gravel
- Isälvssediment, sand-grus
Glaciofluvial sediments, sand-gravel
- Moränlera
Clay till
- Morän
Till
- Berg
Bedrock
- Fyllningsmaterial
Artificial fill

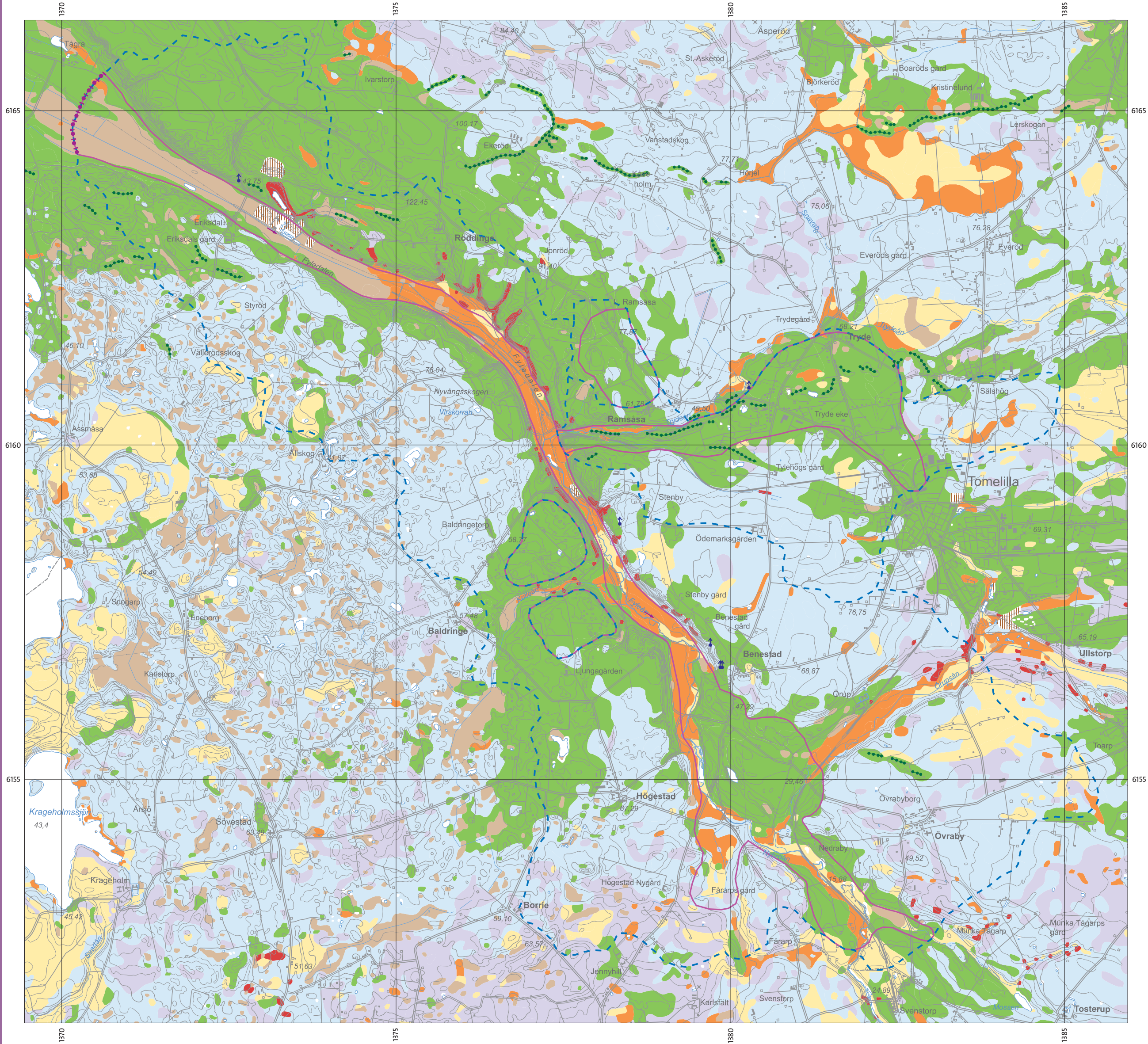
Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-267-3

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2015
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 17 90 00
Fax: +46(0) 18 17 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.

0 1 2 3 4 5 km
Skala 1:50 000

Referens till kartan: Karlhager, A., 2015: Grundvattenmagasinet Fyledalen, Bil. 2.
Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 470.
Reference to the map: Karlhager, A., 2015: Groundwater reservoir Fyledalen, Bil. 2.
Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 470.

- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits

Rörlig grundvattendelare
Variable groundwater divide in Quaternary deposits

Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir

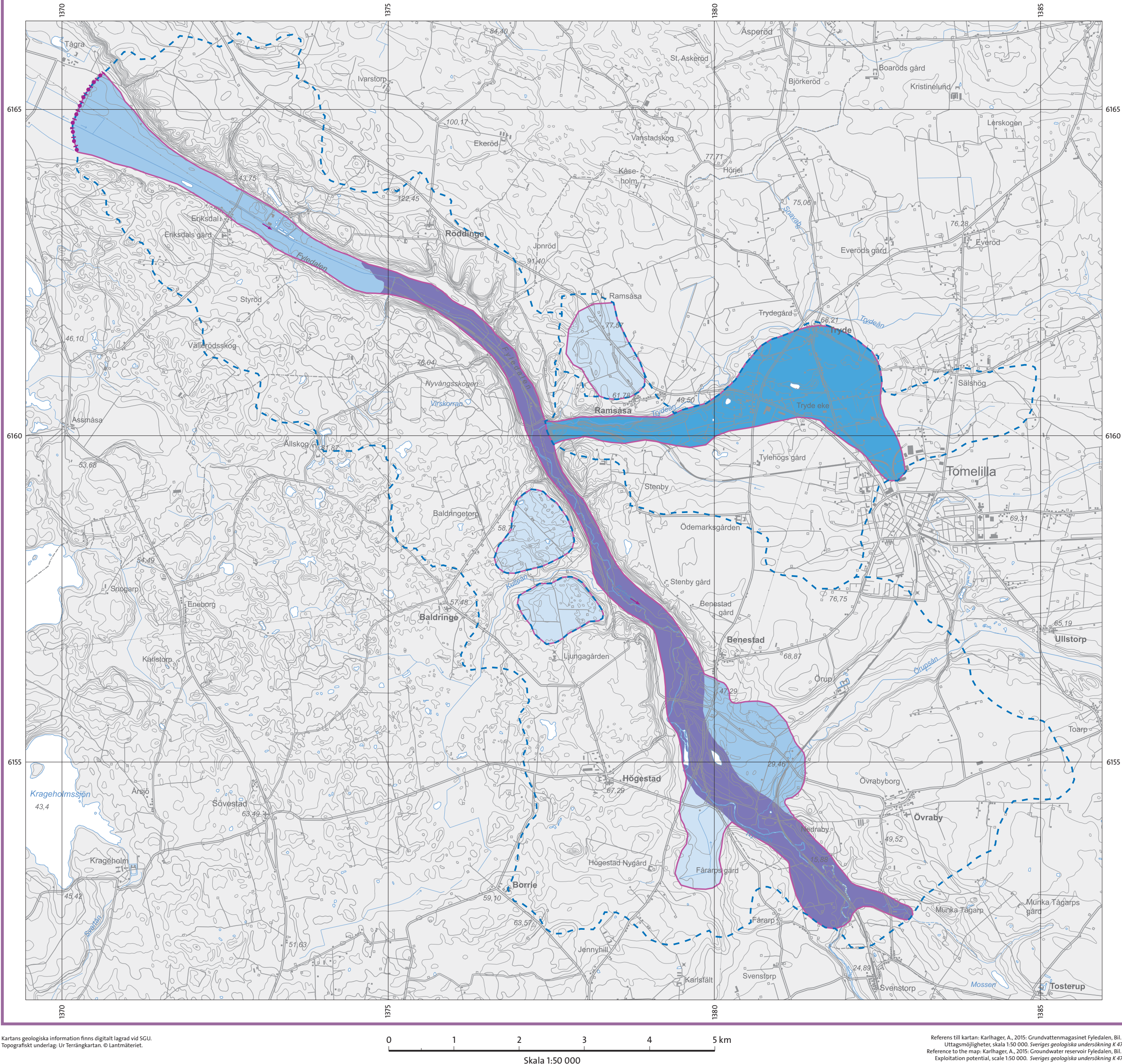
Gräns för tillränningsområde
Boundary of catchment area

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

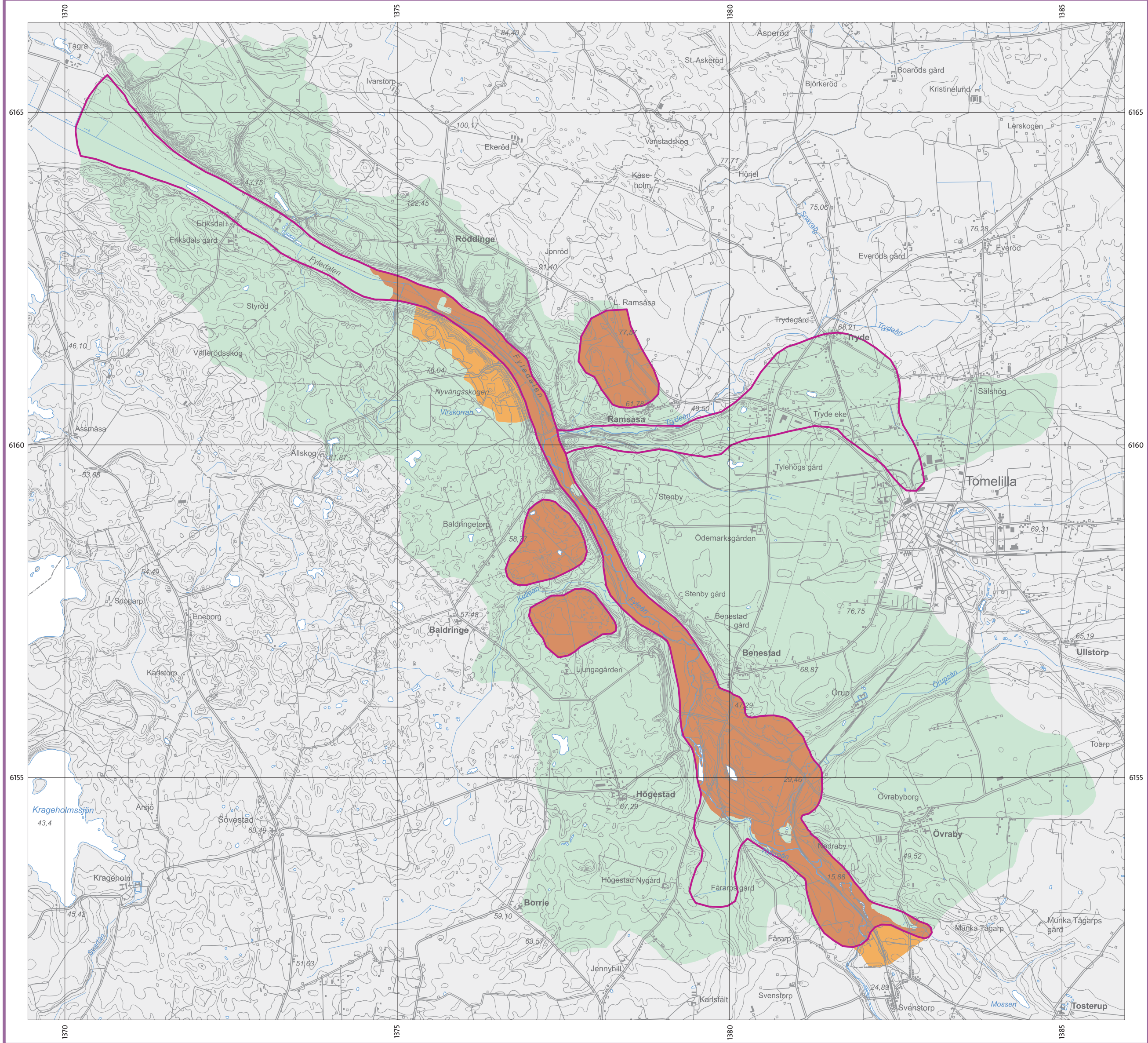
Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 25–125 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 25–125 l/s

Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet >125 l/s
Estimated exploitation potential in the order of >125 l/s



- Grundvattenmagasinet
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.



BILAGA 5

Exempel på lagerföljder

Beteckning: S 07104

Databas-id: RSG2008010904

Typ: jord–bergsondering

Läge: X=6160136, Y=1377151

0,0–9,0 m	stenig, grusig sand
9,0–24,0 m	mellansand
24,0–24,5 m	stenlager
24,5–31,5 m	mellansand
31,5–40 m	stenig, grusig sand

Beteckning: R 5701

Databas-id: AKR2006121803

Typ: rörbrunn

Läge: X=6159098, Y=1377711

0,0–0,4 m	mylla
0,4–0,8 m	svämsand, moig
0,8–2,5 m	isälvsgrovsand, sandigt
2,5–4,0 m	isälvsgrovsand, grusig
4,0–23 m	isälvsmellansand, välsorterad
23–23,6 m	isälvsgrovsand–grus
23,6–24,4 m	isälvsmellansand
24,4–26 m	isälvsgrovsand
26–26,7 m	isälvsmellansand
26,7–31 m	isälvsgrovsand, sandigt
31–32 m	isälvsgrovsand, fingrusig
32–32,7 m	isälvsgrovsand moig
32,7–33,4 m	grusig sand
33,4–39,2 m	isälvsfingrus
39,2–40,7 m	isälvsgrovsand, sandigt
40,7–42 m	isälvsmellansand
42–43 m	isälvsmellansand, något moig
43–47 m	isälvsgrovsand

Beteckning: 23 200 766

Databas-id: 23 200 766

Typ: brunnborrning

Läge: X=6153800, Y=1381100

0–4 m	silt
4–13 m	stenig silt
13–14 m	sandig, grusig sten
14–18 m	stenigt grus
18–22 m	stenig, grusig sand
22–24 m	sand
24–25 m	sandigt grus
25–29 m	stenigt grus
29–31 m	sandigt grus
31–33 m	sand
33–36 m	stenigt grus

Beteckning: 9704

Databas-id: AKR2007061813

Typ: observationsrör

Läge: X=6158315, Y=1378206

0–2 m	dyig gyttjig sand
2–4,4 m	lerig siltig, sand
4,4–5,3 m	något lerig och siltig, finsandig mellansand
5,3–11,5 m	något lerig, siltig finsand
11,5–12,4 m	något siltig, mellansandig finsand
12,4–17 m	något lerig, siltig finsand
17–19,2 m	finsandigt silt
19,2–20,6 m	sand
20,6–25 m	något grusig, grovsandig mellan-sand
25–32 m	något grusig, mellansandig grov-sand

Beteckning: S 08006

Databas-id: RSG2008102104

Typ: jordsondering

Läge: X=6162485, Y=1374537

0,0–3,0 m	gyttja, lera
3,0–7,5 m	silt, sand
7,5–14,3 m	silt, lera
14,3–22,0 m	mo, finsand

Beteckning: S 08008

Databas-id: RSG2008102106

Typ: jordsondering

Läge: X = 6 163 959, Y = 1 371 829

0,0–2,0 m	torv, gyttja, lera
2,0–7,5 m	silt–finsand
7,5–9,5 m	mo–finsand
9,5–14,3 m	silt–finsand
14,3–14,8 m	stenig morän

Beteckning: 23 200 104

Databas-id: 23 200 104

Typ: grusfilterbrunn

Läge: X = 6 162 200, Y = 1 375 400

0,0–1,0 m	mo
1,0–5,0 m	sand
5,0–20,0 m	grus
22,0–26,0 m	sand

Beteckning: 23 200 139

Databas-id: 23 200 139

Typ: bergborrad brunn

Läge: X = 6 152 700, Y = 1 381 600

0–9 m	brunn
9–10 m	grus och sand
10–28 m	kalksand
28–30 m	sand
30–30,3 m	sand och mo
30,3–30,6 m	sand, mosten
30,6–45 m	sand och mo
45–68 m	lera–lersten

Beteckning: 23 200 283

Databas-id: 23 200 283

Typ: bergborrad brunn

Läge: X = 6 152 700, Y = 1 382 800

0–9 m	mo
9–39 m	sand
39–41 m	sand
41–43 m	grus
43–45 m	sand
45–47 m	mosten

Beteckning: Rb 7411

Databas-id: AKR2006121211

Typ: rörborrning

Läge: X = 6 155 151, Y = 1 380 040

0,0–4,5 m	grusig sand
4,5–6,0 m	grusig, siltig sand
6,0–7,5 m	finsandig silt
7,5–9,0 m	grusig, siltig sand
9,0–13,5 m	grusig sand
13,5–18,0 m	sand
18,0–19,5 m	fingrusig sand
19,5–22,5 m	mellansandig, fingrusig grov-sand
22,5–24 m	mellansandig grovsand
24–25,5 m	fingrusig, mellansandig grov-sand

Beteckning: 23 200 707

Databas-id: 23 200 707

Typ: brunnsborrning

Läge: X = 6 153 900, Y = 1 381 100

0–2 m	mosse
2–30 m	grusig, stenig sand
30–35 m	sand
35–45 m	sandig, grusig sandsten

Beteckning: 23 200 285

Databas-id: 23 200 285

Typ: brunnsborrning

Läge: X = 6 158 300, Y = 1 377 300

0–5 m	sand
5–11,5 m	sand
11,5–17 m	sed. lera
17–60 m	märgelsten

Beteckning: 23 200 523

Databas-id: 23 200 523

Typ: brunnsborrning

Läge: X = 6 158 400, Y = 1 376 900

0–5 m	grovmö
5–15 m	sand
15–23 m	morän
23–54 m	märgelsten

Beteckning: S 08003

Databas-id: RSG2008102101

Typ: sonderingsborrning

Läge: X=6160404, Y=1379764

0,0–2,0 m	organiskt material och lera
2,0–7,0 m	stenig, grusig sand
7,0–12,7 m	sand
12,7–13,5 m	lerig morän

Beteckning: R 07101

Databas-id: RSG2008010901

Typ: 50 mm rör

Läge: X=6160150, Y=1379395

0,0–1,0 m	organiskt material
1,0–5,0 m	finsand–mellansand
5,0–6,0 m	sand–lera
6,0–10,0 m	mellansand
10,0–12,0 m	mellansand–finsand
12,0–15,0 m	mellansand
15,0–19,0 m	sand
19,0–19,4 m	morän

Beteckning: R 07102

Databas-id: RSG2008010902

Typ: 50 mm rör

Läge: X=6160051, Y=1378819

0,0–1,0 m	fyllning, organiskt material
1,0–3,0 m	lera
3,0–3,5 m	grusig sand
3,5–5,2 m	lera
5,2–10,2 m	växlande lera och sand
10,2–10,7 m	småstenig sand
10,7–13,5 m	finsand–mellansand
13,5–14,3 m	morän

Beteckning: 23 200 041

Databas-id: 23 200 041

Typ: brunnborrning

Läge: X=6160000, Y=1382700

0,0–1,0 m	issjölera
1,0–5,2 m	moränlera
5,2–7,2 m	morängrus
7,2–7,5 m	isälvsgrus
7,5–8,4 m	lokalmorän

Beteckning: 23 200 042

Databas-id: 23 200 042

Typ: brunnborrning

Läge: X=6160100, Y=1381900

0–3 m	sand
3–6 m	issjölera
6–10 m	morän
10–14,1 m	isälvsgrus

Beteckning: 23 200 044

Databas-id: 23 200 044

Typ: brunnborrning

Läge: X=6159400, Y=1382600

0–2 m	jord och lera
2–4,2 m	sand och grus
4,2–5 m	sand, fin
5–8,4 m	finsand

Beteckning: 23 200 746

Databas-id: 23 200 746

Typ: brunnborrning

Läge: X=6159780, Y=1382480

0–2 m	matjord, sand
2–5 m	grusig sand
5–7 m	sand, block
7–8,7 m	sand, block

Beteckning: S 07105

Databas-id: RSG2008010905

Typ: sonderingsborrning

Läge: X=6161264, Y=1376091

0–4,8 m	småstenig sand
4,8–5,3 m	morän (?)

Beteckning: S 07106

Databas-id: RSG2008010906

Typ: sonderingsborrning

Läge: X=6161168, Y=1376143

0–4,0 m	stenig, grusig sand
4,0–5,5 m	mellansand–finsand
5,5–9,0 m	finsand–mo (?)

Beteckning: S 07107

Databas-id: RSG2008010907

Typ: sonderingsborrning

Läge: X=6160957, Y=1376125

0–3,0 m	stenig sand
3,0–4,0 m	finsand–mo

Beteckning: Borrhål IV

Databas-id: AKR2006121801

Läge: X = 6 153 920, Y = 1 381 241

0,0–3,0 m	sandblandad lera
3,0–8,0 m	sand, grus och lera
8,0–11,0 m	sand och grus
11,0–12,0 m	sand
12,0–34,0 m	sand och grus
34,0–35,0 m	sand
35,0–36,0 m	sand och grus
36,0–39,0 m	sand

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 magasinets 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).