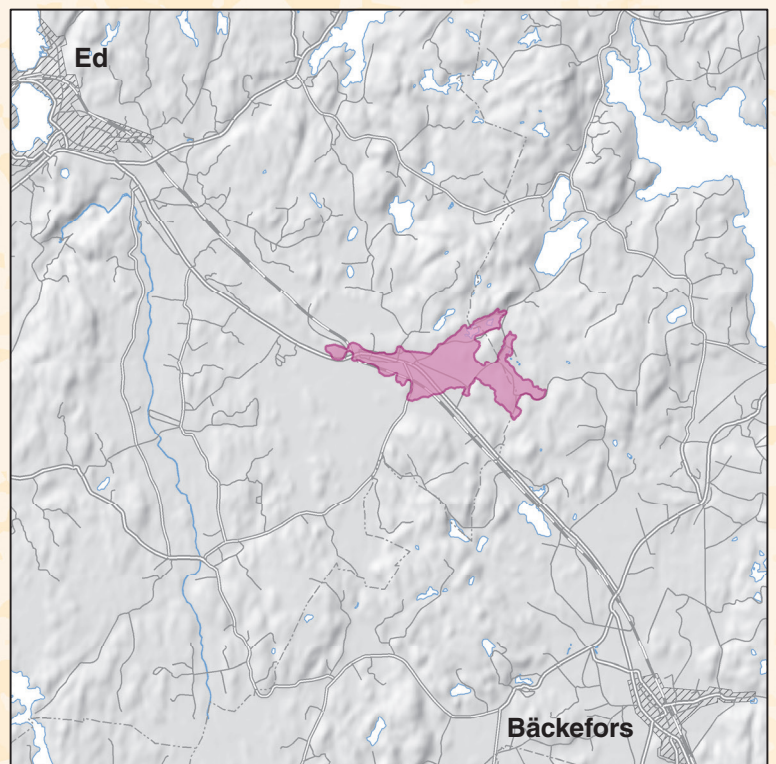


K 560

Grundvattenmagasinet Tingvalla

Lars-Ove Lång & Åsa Lindh



SGU

Sveriges geologiska undersökning

ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-377-9

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

© Sveriges geologiska undersökning, 2016
Layout: Johan Sporrang

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Tingvalla	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Bedömningsgrunder	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	6
Anslutande ytvattensystem	6
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	6
Uttagsmöjlighet	7
Dricksvattenuttag	7
Grundvattnets kvalitet	7
Referenser	7

Bilaga 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet

Bilaga 2

Karta över grundvattenmagasin med jordarter som bakgrund

Bilaga 3

Karta över bedömda uttagsmöjligheter

Bilaga 4

Karta över tillrinningsområden

Bilaga 5

Exempel på lagerföljder

Bilaga 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

GRUNDVATTENMAGASINET TINGVALLA

Författare: Lars-Ove Lång & Åsa Lindh
Kommun: Dals Ed
Län: Västra Götaland
Vattendistrikt: Västerhavet
Datum: 2015-12-01
Databas-id: 250 500 022

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Tingvalla ligger i och i anslutning till en större israndbildning. Jordlagren inom magasinet består både av osorterade jordlager i ryggar och av flacka sten-, grus- och sandlager ovan lera. De bästa uttagsmöjligheterna (5–25 l/s) finns i dessa flacka grovkorniga lager, där uppgifter finns om att den mättade zonen är 20 m. Resterande delar bedöms ha lägre uttagsmöjligheter, 1–5 l/s.

Inledning

De arbeten som redovisas i denna rapport ingår i SGUs kartläggning av viktiga grundvattenmagasin i landet. Syftet är i första hand att skapa planeringsunderlag för vattenförsörjning, markanvändning och skydd av viktiga grundvattenförekomster. För många användningsområden, t.ex. vid upprättande av skyddszoner till vattentäkter, krävs som regel kompletterande undersökningar. Resultaten redovisas i kartform i bilagorna 1–4.

Undersökningarna har utförts inom ramen för projektet ”Västerhavet” (projekt-id 83014). För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGUs kundtjänst.

Bedömningsgrunder

Tidigare undersökningar

Inga detaljerade undersökningar är kända som avser beskrivning av grundvattenförhållandena i det avgränsade magasinet.

Befintlig hydrogeologisk information vid SGU omfattar den hydrogeologiska översiktskartan (Engqvist & Müllern 1998), samt information ur SGUs brunnsarkiv och källarkiv. Dessutom har jordartskartan Dals-Ed NO (Hilldén 2008) legat till grund för planering av kompletterande fältarbete.

Kompletterande undersökningar

Följande fältundersökningar har utförts (geografiska lägen framgår av bilaga 1):

- Seismisk refraktionsmätning längs en profil centralt i avlagringen (se figur 1). Mätningen har givit upplysning om djupet till bergytan samt viss information om grundvattenytans läge och jordlagrens egenskaper.
- Sonderingsborrning för översiktlig bedömning av jordlagerföljder på tre platser. Lagerföljder redovisas i bilaga 5.
- Mätning av grundvattennivå i en enskild brunn.

Grunddata från fältundersökningarna har lagrats i SGUs databas för grundvattenparametrar. En hydrogeologisk databas över det aktuella grundvattenmagasinet har upprättats med den insamlade informationen samt SGUs jorddata som grund. I den hydrogeologiska databasen ingår bl.a. data om tillrinningsområde, grundvattenbildning, vattendelare, strömningsriktningar och andra hydrauliska parametrar samt

en bedömning av uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinet. Information om anslutande ytvattensystem inlagras också. Ett urval av denna information redovisas i denna rapport. Övrig information kan fås genom SGUs kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

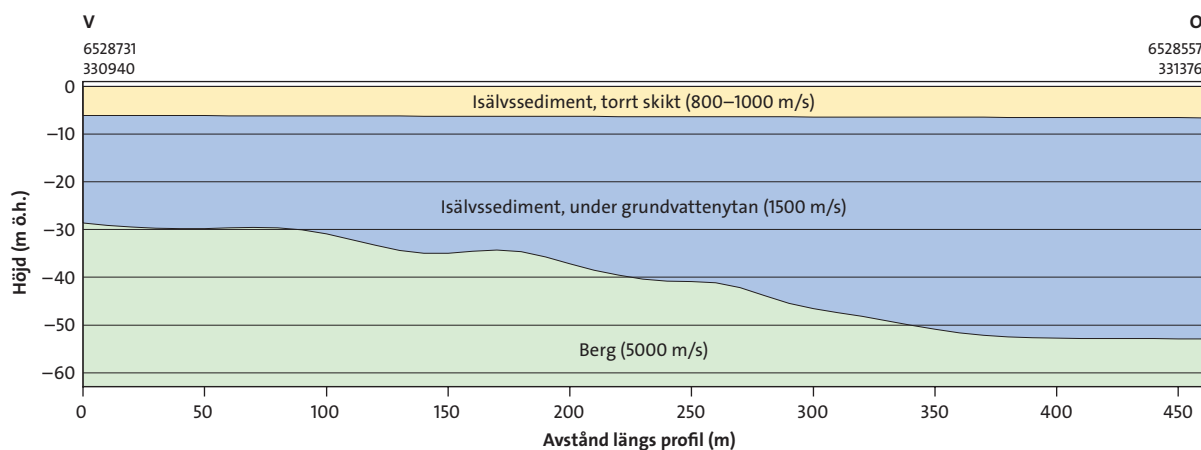
Grundvattenmagasinet Tingvalla ligger ca 8 km sydost om samhället Ed vid väg 166. Magasinet är cirka 4,5 km långt och har en yta av ca 3 km². Magasinet återfinns i och invid den israndbildning som benämns Skövde-Billingemoränen (Johansson 1982) och som ingår i den mellansvenska randzonen.

Jordlagren i och i anslutning till israndbildningar är som i Tingvalla ofta komplext uppbyggda. Orsaken är att isen genom att dra sig tillbaka och sedan igen göra framryckningar, tryckt samman tidigare avsatta jordlager till komplext uppbyggda ryggar. Dessa består av en blandning av morän och sorterade sediment av olika kornstorlek (främst sand och grus). Vid det inledande tillbakadragandet av isen kunde dessutom större mängder lera avsättas i det hav som då fanns vid magasinet. Vid isens framryckande avsattes sand och grus av strömmande vatten och bildades ett flackt s.k. sandurplan. Detta skedde på land eftersom havsnivån då sjunkit. Grundvattenmagasinet Tingvalla domineras ytmässigt av detta sandurplan som är beläget centralt och i västra delen av magasinet. I sandurplanet förekommer rikligt med mindre isälvsrännor, och en väl markerad större ränna finns intill sonderingen S11082 (bilaga 1). Själva randbildningen ligger utsträckt i nordväst–sydost centralt inom det avgränsade magasinet. I de högre liggande delarna av isälvsavlagringen i nordost ses kullar och ryggar med väl markerade krön.

Den sydvästra delen av grundvattenmagasinet Tingvalla gränsar söderut mot naturreservatet Store Tingvallamossen. I nordväst utgör en del av den komplexa avlagringen en gräns mot magasinet. Sandurplanet med sand och grus intill Tingvallamossen ligger ca 165 m ö.h. medan de högst belägna delarna av den komplexa avlagringen som ingår i magasinet når upp till ca 190 m ö.h. Magasinet ligger strax ovan Högsta kustlinjen (HK) enligt Hilldén (2008).

Stora jorddjup har konstaterats i den centrala delen av magasinet på sandurplanet vid de av SGU utförda seismiska mätningarna och sonderingarna. I östra delen av den seismiska profilen s205_2011_83014 är djupet till berg drygt 50 m (figur 1). I profilens västra avslut utfördes sonderingen S11082. Jordlagren består från markytan av 21 m med sten, grus och sand, därunder ett 2,5 m mäktigt lager med lera/silt som underlagras av 5 m sand och underst i lagerföljden 4 m lera/silt ner till 32,5 m, där det är stopp mot block eller berg.

Vid sondering S11081 i västra delen av magasinet genomborrades 44 m jord utan att nå berg. Från 0–15 m djup finns olika lager av sand eller lera/silt. Därunder konstaterades en lermäktighet på minst 29 m.



Figur 1. Den seismiska profilen s205_2011_83014.

Sonderingen S11083, utförd 800 m sydost om S11082, visar på 8 m stenig grusig sand som underlagras av 7 m lera/silt. Därunder följer 0,5 m morän och vid 15,5 m erhöles stopp mot block eller berg. Borrningarna visar att 1) det förekommer stora jorddjup i främst de centrala och västra delarna av sandurplanet, samt 2) där betydande lager av sten, grus och sand förekommer överlagras dessa lager lera som i sig kan vara av betydande mäktighet. Sammantaget innebär det att den modell som beskrivits ovan avseende jordartsbildning vid israndbildningen med inledningsvis avsättning av lera som senare överlagras av grova sandurlager (sten, grus och sand) bekräftas med de utförda undersökningarna. Det har inte varit möjligt att genomföra borrningar i själva israndbildningen genom bland annat hög andel förekomst av block i markytan och betydande moräninnehåll.

Berggrunden i området domineras helt av grå till röd, medelkornig, gnejsig granit med en ålder på ca 1,52 miljarder år. Den östra delen av området sammanfaller med en svag till måttlig förhöjning i uranhalt.

Hydrogeologisk översikt

Det helt dominerande grundvattenförande lagret är de sten-, grus- och sandlager som bygger upp sandurplanet ovan lera. Här råder öppna förhållanden för grundvattenbildning. Det finns även grövre jordlager ovan morän eller berg under finkorniga lager, men mäktigheten hos dessa antas vara små och inte av praktisk betydelse som grundvattenresurs.

Inom magasinet finns bara ett fåtal fastigheter, och endast i en brunn har grundvattennivån kunnat mätas. Efter utförandet av de tre sonderingarna gjordes även mätningar av grundvattennivå i sonderingshålerna. Den omättade zonen mäktighet varierar från 1 m under markytan (ex. vid S11081) till minst 6 m vid sonderingen S11082. De fåtal tillgängliga observationerna visar att grundvattennivån i den centrala delen ligger drygt 160 m ö.h. och i den allra västligaste delen ca 4 m lägre. Det är dock svårt att bestämma någon strömningsriktning med så få observationer.

Den mättade zonen mäktighet varierar och det är också svårt att fastställa i vilken grad de olika grövre skikten har kontakt med varandra (som exempelvis vid S11081). Vid S11082 är den mättade zonen drygt 20 m medräknat det finkorniga skiktet på 2,5 m. Övriga uppgifter tyder på mättad zon där hydraulisk kontakt finns som understiger 10 m.

Anslutande ytvattensystem

En mindre bäck från norr rinner in i magasinet till en av de två små tjärnar som finns i magasinets nordligaste del. Utmed magasinens gräns i söder avvattnar en mindre bäck magasinet och rinner söderut till Kallebäcken och vidare ut i Örekilsälven.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Grundvattenmagasinet tillförs vatten dels från den nederbörd som faller på avlagringen, dels genom tillrinning från omgivande berg- och moränterräng. Tillskott av vatten till magasinet kan även ske från den underliggande berggrunden.

Grundvattenmagasinets tillrinningsområde har avgränsats översiktligt (bilaga 4) och indelats i kategorierna primärt, sekundärt och tertiärt tillrinningsområde enligt principer som framgår av bilaga 6.

En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinet från det primära och sekundära tillrinningsområdet redovisas i tabell 1. Någon bedömning av storleken på tillrinningen från de tertiära tillrinningsområdena redovisas inte.

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Bedömd grundvattenbildning/tillrinning till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	2,9	50
Sekundärt tillrinningsområde	2	30
Tertiärt tillrinningsområde	0,5	inte bedömd
Grundvattenbildning, grovjord*	541 mm/år (17,2 l/s per km ²)	
Grundvattenbildning, morän*	484 mm/år (15,3 l/s per km ²)	
Bedömd största uttagsmöjlighet inom magasinet	5–25 l/s	

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

Uttagsmöjlighet

Den i tabell 1 redovisade uttagsmöjligheten är en grov uppskattning av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas med ett rimligt antal standardmässiga brunnskonstruktioner, fördelade på lämpliga platser inom magasinet. Möjlighet till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från ytvattensystem har beaktats.

Inom de centrala delarna av sandurplanet bedöms uttagsmöjligheterna vara som störst, 5–25 l/s. I övriga delar av magasinet med bedömt tunnare lager av överliggande sten, grus och samt i själva randbildningen anges uttagsmöjligheterna till 1–5 l/s.

Dricksvattenuttag

Det finns ett fåtal privata brunnar anlagda som försörjs av grundvatten från magasinet.

Grundvattnets kvalitet

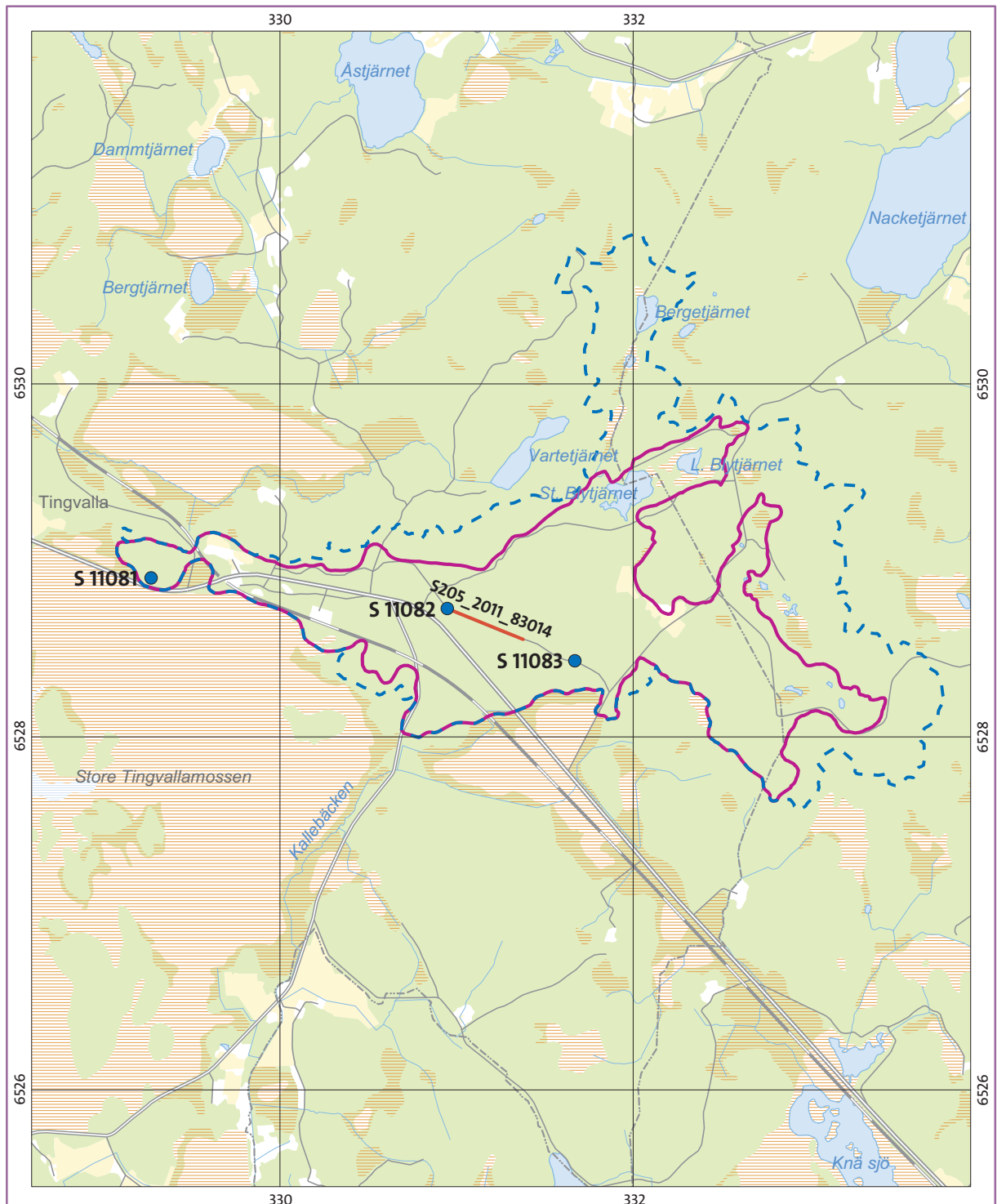
Det finns inga uppgifter om grundvattnets kvalitet tillgängliga vid kartläggningens genomförande.

Referenser

- 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.
- Hilldén, A., 2008: Beskrivning till jordartskartan 9B Dals-Ed NO. *Sveriges geologiska undersökning K118*, 13 s.
- Johansson, B.T., 1982: Deglaciationen av norra Bohuslän och södra Dalsland. *Publ A 38. Geologiska inst., CTH/GU, Göteborg.*
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J. & Pers, C., 2006: Grundvattenbildning i svenska typjordar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. *Uppsala Universitet, Institutionen för geovetenskaper, Report Series A No. 66*, 20 s.

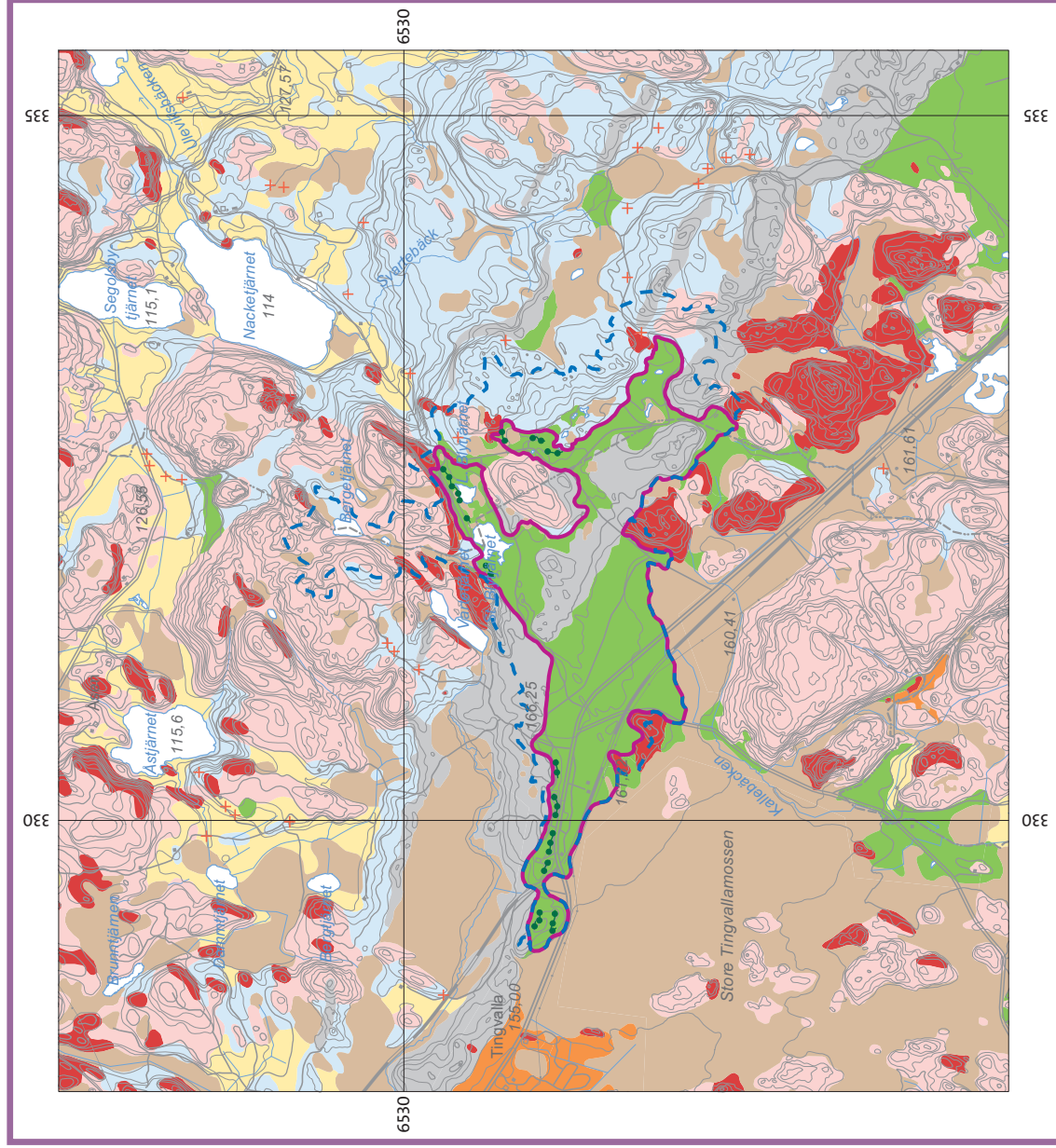
BILAGA 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet



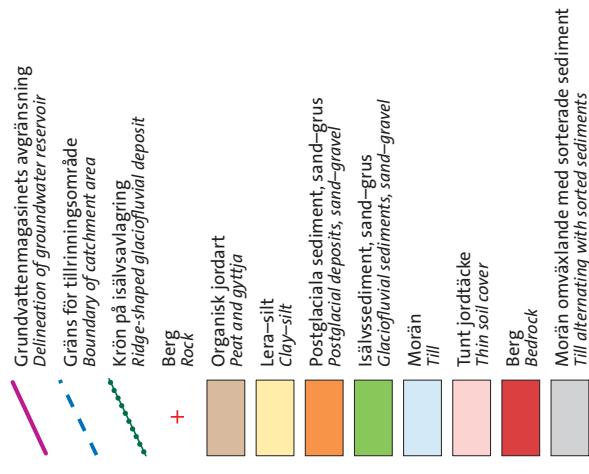
- Lagerföljdsinformation finns (bilaga 5)
Stratigraphic information is available (appendix 5)
- Seismikprofil
Seismic investigation
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- - - Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area

0 500 1000 m



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

Referens till kartan: Lång, L.-O. & Lindh, Å., 2016: Grundvattenmagasinet Tingvalla, Bil. 2.
Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 560.
Reference to the map: Lång, L.-O. & Lindh, Å., 2016: Groundwater reservoir Tingvalla, Bil. 2.
Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 560.



Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

ISSN 1652-8336
ISBN 978-917403-377-9

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2016

Medgivande behövs från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivande av denna karta.
Detta innefattar inte bara kopiering utan även digitalisering eller överföring till annat medium.

Huvudkontor/Head Office:

Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0) 18 77 90 00
Fax: +46(0) 18 77 92 10
E-post: sgu@sgu.se
URL: <http://www.sgu.se>







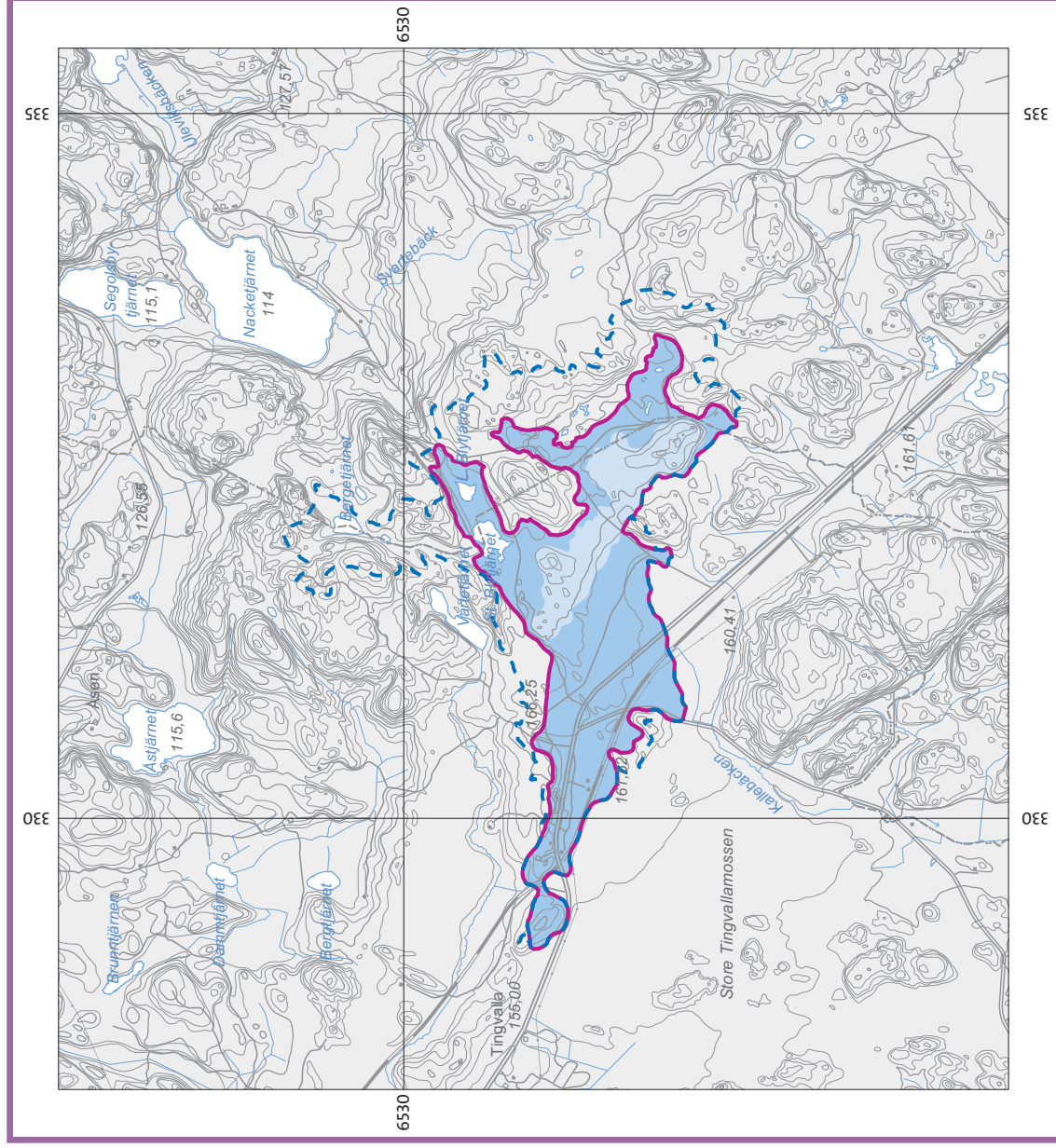
Grundvattenmagasinet Tingvalla

K 560

Bil. 3. Bedömda uttagsmöjligheter

SGU
Sveriges geologiska undersökning

-  Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
-  Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area
-  Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 1–5 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 1–5 l/s
-  Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 5–25 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 5–25 l/s



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

Referens till kartan: Lång, L.-O. & Lindh, Å., 2016: Grundvattenmagasinet Tingvalla, Bil. 3.
Bedömda uttagsmöjligheter, skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 560.*
Reference to the map: Lång, L.-O. & Lindh, Å., 2016: Groundwater reservoir Tingvalla, Bil. 3.
Estimated exploitation potential, scale 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning K 560.*



ISSN 1652-8936
ISBN 978-91-7403-377-9

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2016

Medgivande beivras från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivande av denna karta.
Detta innefattar inte bara kopiering utan även digitalisering eller överföring till annat medium.

Huvudkontor/Head Office:

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

Grundvattenmagasinet Tingvalla

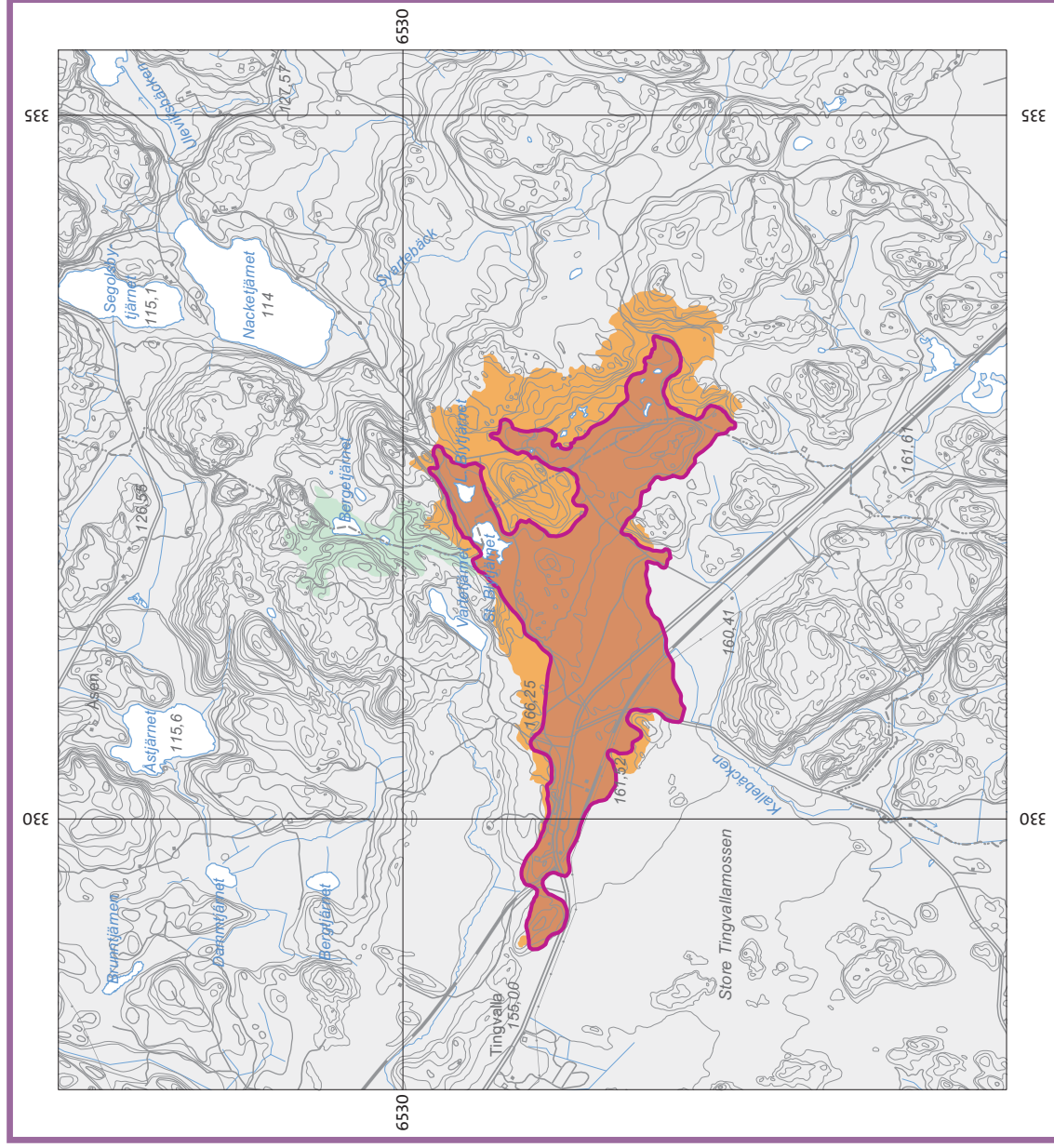
K 560

Bil. 4. Tillrinningsområden

SGU
Sveriges geologiska undersökning

- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Primärt tillrinningsområde
Catchment area (primary)
- Sekundärt tillrinningsområde
Catchment area (secondary)
- Tertiärt tillrinningsområde
Catchment area (tertiary)

För förklaring av tillrinningsområden se bilaga 6.



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

Referens till kartan: Lång, L.O. & Lindh, Å., 2016. Grundvattenmagasinet Tingvalla. Bil. 4.
Tillrinningsområden, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 560.
Reference to the map: Lång, L.O. & Lindh, Å., 2016. Groundwater reservoir Tingvalla. Bil. 4.
Catchment areas, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 560.



ISSN 1652-8936
ISBN 978-91-7403-377-9

© Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2016

Medgivande beivras från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivande av denna karta.
Detta innefattar inte bara kopiering utan även digitalisering eller överföring till annat medium.

Huvudkontor/Head Office:

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

BILAGA 5

Exempel på lagerföljder inom grundvattenmagasinet

S 11081 (SGU)

Databas-id: RSG2011120805

Läge (SWEREF): N = 6 528 899, E = 329 271

0–0,5 m sand

0,5–2,5 m lera och silt

2,5–11,0 m småstenig sand

11,0–15 m växlande sand/lera

15,0–44,2 m lera

Avslut: kan fortsätta

S 11082 (SGU)

Databas-id: RSG2011120806

Läge (SWEREF): N = 6 528 727, E = 330 948

0–11 m stenig grusig sand

11–21 m småstenig sand

21–23,5 m lera och silt

23,5–28,5 m sand

28,5–32,5 m lera/silt

Stopp mot sannolikt berg

S 11083 (SGU)

Databas-id: RSG2011120807

Läge (SWEREF): N = 6 528 430, E = 331 671

0–8,0 m stenig grusig sand

8,0–14,8 m lera och silt

14,8–15,4 m morän

Avslut: block eller berg

BILAGA 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Tillrinningsområde

Tillrinningsområdet till ett grundvattenmagasin är det område eller de områden varifrån nederbörd eller annat vatten kan rinna mot och tillföras magasinet. Tillrinningsområdets yttre gräns är ofta även gräns för det avrinningsområde (eller de avrinningsområden) som magasinet ligger inom.

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

Tillrinningsområdet kan delas upp i primära, sekundära och tertiära delar, bl.a. beroende på om hela eller endast en del av den effektiva nederbörden kan tillföras magasinet.

Primärt tillrinningsområde	Primärt tillrinningsområde till ett grundvattenmagasin är den del eller de delar av tillrinningsområdet där grundvattenmagasinet går i dagen och där hela eller den helt dominerande delen av den effektiva nederbörden tillförs grundvattenmagasinet.
Sekundärt tillrinningsområde	Sekundärt tillrinningsområde till ett grundvattenmagasin är de delar av tillrinningsområdet där grundvattenmagasinet inte går i dagen och varifrån hela eller den helt dominerande delen av den effektiva nederbörden bedöms tillföras magasinet.
Tertiärt tillrinningsområde	Del eller de delar av tillrinningsområdet till ett grundvattenmagasin varifrån endast en del av den effektiva nederbörden tillförs magasinet. Till det tertiära tillrinningsområdet räknas t.ex. markområden ovan eller vid sidan av grundvattenmagasinet, varifrån läckage av vatten till magasinet sker eller bedöms kunna ske under särskilda betingelser (avsänkning av grundvattennivån eller punktering av tätande lager genom markarbeten eller dylikt).
