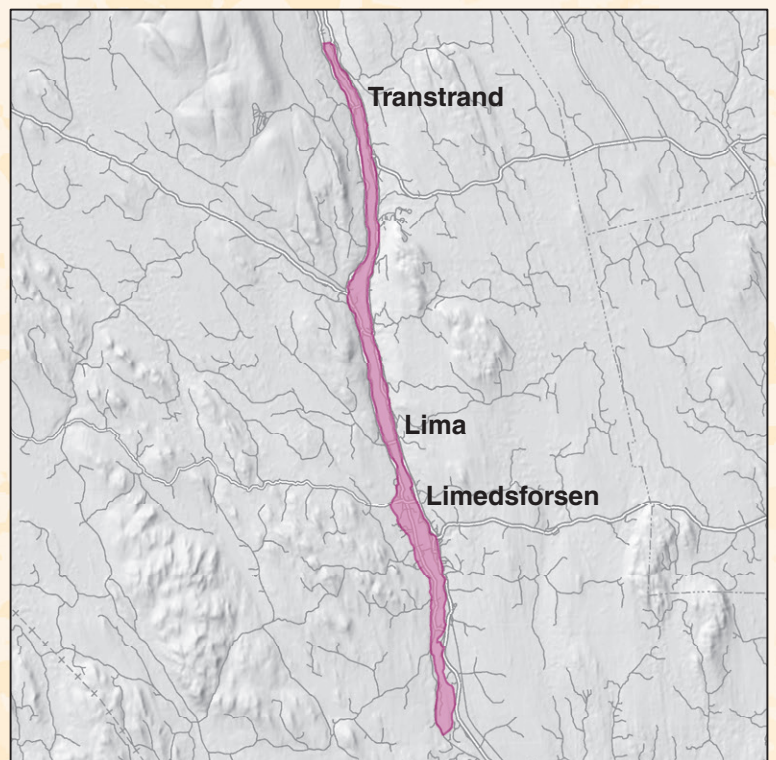


Grundvattenmagasinet Malungsåsen Lima

Emil Vikberg & Kajsa Bovin



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-7403-339-7

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

© Sveriges geologiska undersökning, 2016
Layout: Johan Sporrang

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Malungsåsen Lima	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Bedömningsgrunder	4
Tidigare undersökningar	4
Kompletterande undersökningar	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	5
Åsen till Backholen (Hammarsbyn)	6
Backholen (Hammarsbyn) till Limedsforsen	6
Limedsforsen till Östra Tandö	7
Anslutande ytvattensystem	9
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	9
Uttagsmöjlighet	9
Användande	10
Grundvattnets kvalitet	10
Referenser	10
Utredningar	10

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 MALUNGSÅSEN LIMA

Författare: Emil Vikberg & Kajsa Bovin
Kommun: Malung-Sälen
Län: Dalarna
Vattendistrikt: Bottenhavets vattendistrikt
Databas-id: 250200010
Rapportdatum: 2014-12-18

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Malungsåsen Lima ligger i Malungsåsen som sträcker sig längs båda sidorna av Västerdalälven. Magasinet är en förlängning av grundvattenmagasinet Malungsåsen Sälen och som sträcker sig från byn Åsen i norr till Lima kraftverk i söder, en sträcka på drygt 35 km. Det bedöms finnas goda möjligheter till större vattenuttag, upp till 250 l/s, inom grundvattenmagasinet.

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 vattenskyddsområden till vattentäkter, krävs som regel kompletterande undersökningar.

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

Bedömningsgrunder

Tidigare undersökningar

Flera grundvattenundersökningar har genomförts inom magasinet de senaste 60 åren. Undersökningarna har främst genomförts med anledning av den kommunala vattenförsörjningen. En förteckning över utredningar från dessa undersökningar återfinns i referenslistan i slutet av rapporten.

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

Kompletterande undersökningar

I projektet har SGU genomfört följande kompletterande fältundersökningar:

- Refraktionsseismisk mätning har utförts utmed fem stycken profiler. Mätningen gav upplysning om djupet till berg samt information om grundvattenytans läge och jordlagrens egenskaper.
- Georadarmätningar har utförts längs delar av vägnätet inom magasinet. Dessa mätningar har gett viss information om grundvattenytans läge, djupet till berg och jordarter.
- Grundvattenrör från tidigare undersökningar har inventerats och grundvattennivåer har registrerats.
- Brunnsinventering har utförts inom valda delar av magasinet.
- Två källor har inventerats.
- Sondering ned till berg eller friktionsstopp har utförts på fem platser inom magasinet. Vid dessa platser installerades även grundvattenrör i stål (51 mm i diameter) för bestämning av grundvattennivåer samt erhållande av lagerföljder.

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

Grunddata från fältundersökningarna har lagrats i SGUs databas för grundvattenparametrar. En hydrogeologisk databas över det aktuella grundvattenmagasinet har upprättats med den insamlade informationen samt SGUs jordartsdatabas (SGU 2006) 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 är beläget i Malungsåsen, den åsformation som löper utmed Västerdalälvens dalgång. Grundvattenmagasinet är i norra delen väl avgränsat i den sprickdal där Västerdalälven är belägen. Isälvsmaterialet förekommer främst i dalgången, dock finns det anslutande mindre åsryggar, främst vid de större åarna Femån och Äran. På dalsidorna framträder torv, morän och berghällar. Avlagringen ligger på en höjd av ca 355 m ö.h. och befinner sig därmed över högsta kustlinjen (HK). Åsen korsar vid ett flertal ställen Västerdalälven.

Mäktigheten på sedimenten varierar längs med åsen. Sammansättningen i åskärnan bedöms vara grovt grus. Åsen överlagras på flera ställen av isälv- eller älv sediment bestående av sand eller grovsilt–finsand. På några ställen, främst i de norra delarna, överlagras finkorniga isälvssediment av grovkornigt korttransporterat isälvgrus eller älvgrus som ansluter från dalgångens sidor.

Berggrunden i området består främst av dalasandsten. I norra delen av magasinet samt vid Torgås finns områden med Öjebasalt. Vid Västra Ofors gränsar magasinet mot områden med ryolit (SGU 2009). Ytvattnet dräneras åt sydost genom Västerdalälven. Både större och mindre vattendrag ansluter från dalgångens sidor längs hela sträckan.

Hydrogeologisk översikt

Magasinets avgränsning har gjorts utifrån SGUs jordartsdatabas (SGU 2006) samt tidigare grundvattenundersökningar och de undersökningar som har genomförts inom projektet. Inom vissa områden finns det fler uppgifter vilket gör magasinavgränsningen säkrare. Magasinet avgränsas norrut vid byn Åsen och i söder vid Lima kraftverk. Dammen vid kraftverket ger upphov till ett stalp (grundvattenfall), vilket är anledningen till avgränsningen av magasinet söderut. Norr om magasinet ligger grundvattenmagasinet Malungsåsen Sälen och söder om magasinet ligger grundvattenmagasinet Malungsåsen Malung. Magasinen i norr och söder kan antas stå i kontakt med grundvattenmagasinet Malungsåsen Lima med ett förmodat utbyte från de norra till de södra magasinen.

Strömningsriktningen i avlagringen är i huvudsak i nordnordväst–sydsydost, dvs. samma flödesriktning som Västerdalälven. Det finns en påvisad god hydraulisk kontakt med Västerdalälven i vissa delar där avlagringen ligger i direkt anslutning till älven. Det kan även finnas en hydraulisk kontakt med Västerdalälven i andra delar där åskärnan ligger längre ifrån älven. Detta gäller även för delar där åsen överlagras av finkorniga sediment (finsand och grovsilt–finsand). Västerdalälven fluktuerar relativt mycket under året. Vid högt vattenstånd i älven (t.ex. vid snösmältning) kan vattennivån i älven variera med upp till fem meter.

Grundvattennivåerna i magasinet varierar från ca 347 m ö.h. i norra delen till ca 342 m ö.h. i den södra delen. Söder om Lima kraftverk, mot Malungsfors, faller grundvattennivåerna med ca 40 m på en sträcka av 12 km. Vid Hammarsbyn har ett mindre stalp (ej inlagt i databasen) observerats. Där faller grundvattennivåerna ca 1,4 m på en sträcka av 1,5 km. Nedan följer en beskrivning av grundvattenmagasinet från norr till söder.

Åsen till Backholen (Hammarsbyn)

Magasinet avgränsas norrut där åsen korsar älven strax norr om vasaloppsstarten vid byn Åsen. Denna gräns har dragits av praktiska skäl för att magasinet inte ska bli för stort. Under stora delar av magasinet sträckning överlagras åskärnan av främst älv sediment men även av mäktigare isälv sediment i form av sand och finsand. Från magasinet norra gräns och till bebyggelsen vid Berga by har uttagsmöjligheten bedömts till 25–125 l/s.

Söder om Transtrands kyrka har en refraktionsseismisk mätning (S104_2013_83017, fig. 1 och bilaga 1) samt en borrhning (Rb1304) utförts. Båda visar en jordmaktighet på minst 30 m med en mättad zon på ca 25 m. De översta tio metrarna består främst av finsand, därefter kommer lager med grusig sand och sandigt grus (se bilaga 5 för fullständig lagerföljd). Strax norr om borrhningen kan åskärnan ses i dagen vilket innebär att den går ner på djupet relativt brant och därefter överlagras av älv sediment (finsand).

Mellan Fiskarheden och Backholen överlagras åskärnan helt av älv sediment. I områden där åskärnan är överlagrad kan jorddjupen vara så stora som ca 50–60 m. Brunnsborrningar, inlagda i SGUs brunnsarkiv, vid Fiskarheden visar på ett jorddjup som överstiger 50 m (id 901001586 och 90801940, se bilaga 1 och 5). Den omättade zonen är i storleksordningen 6–7 m vilket innebär en mäktig mättad zon på åtminstone 45 m. Uppgifterna från Brunnsarkivet visar även på stora vattenmängder, totalt i två brunnar uppemot 20 000 l/tim, dvs. ca 5,5 l/s. Med anledning av de stora jorddjupen, den bedömda sammansättningen i åskärnan och grundvattenbildningen i området har uttagsmöjligheten bedömts uppgå till över 125 l/s mellan Berga by och Backholen.

Backholen (Hammarsbyn) till Limesforsen

Vid Backholen visade en sondering (Slb4, vid samma position som Rb1305) en jordmaktighet på minst 33,5 m. Jordlagerföljderna visar sand–grusig sand med heterogena lager (bilaga 5). Vid platsen installerades ett grundvattenrör (Rb1305) och grundvattennivån var vid mätning 2013-09-12 i nivå med Västerdalälven. På platsen mättes även en refraktionsseismisk profil (S106_2013_83017, fig. 2 och bilaga 1). Åsstrukturen syns tydligt i Lantmäteriets nationella höjdmödel (NH) och även i den georadarprofil (r046_2013_83017) som mättes i området. Utifrån observationer i fält samt NH kan det antas att åsen vid Backholen delar sig. En gren korsar älven söder om Rb1305 och den andra delen löper längs Västerdalälvens östra sida söderut. Från Hammarsbyn och söderut, till Lima kraftverk, delar sig åskärnan vid flera tillfällen i flera parallella åsar. Det är troligt att dessa utgör en och samma hydrauliska enhet.

Mellan Backholen (grundvattenrör Rb1305) och Hammarsbyn (grundvattenrör Rb1303) faller grundvattennivån med ca 1,4 m på en sträcka av ca 1 500 m. Bergnivåerna i området visar även att avlagringens mäktighet blir mindre vid Rb1303 där den mättade zonen är ca 6 m. Strax norr om Rb1303 har ett källutflöde på ca 2 l/s observerats vid Västerdalälvens västra strandkant med ett utflöde mot öster. Enligt muntliga uppgifter från boende i området är källutflödet inte säsongbundet. Källutflödet kan bero på ett högt bergläge vid Rb1303 eller att grundvattenflödet från öster är tillräckligt stort så att det trycker ut i strandkanten vid Västerdalälven. Det kan även vara en kombination av båda förhållandena. Detta skulle kunna innebära att grundvattenflödet i åskärnan på västra sidan av älven vid Hammarsbyn inte är stort. Med anledning av det förmodade höga bergläget i området bedöms uttagsmöjligheten vara lägre, 5–25 l/s, än i den övriga delen av sträckan mellan Berga by och Limesforsen (som har en bedömd uttagsmöjlighet på över 125 l/s).

Från Torgås och söderut överlagras åskärnan av älv sediment. Utredningen inför anläggandet av Torgås vattentäkt visade på en god kontakt med älven samt en liten avsänkning vid propumpning med ca 1 l/s (Viak AB 1969). Strax söder om Motjärn har åskärnan observerats i älvkanten då den korsar älven. Det bör alltså finnas goda möjligheter till större grundvattenuttag närmare älven i åskärnan, med goda möjligheter till inducering.

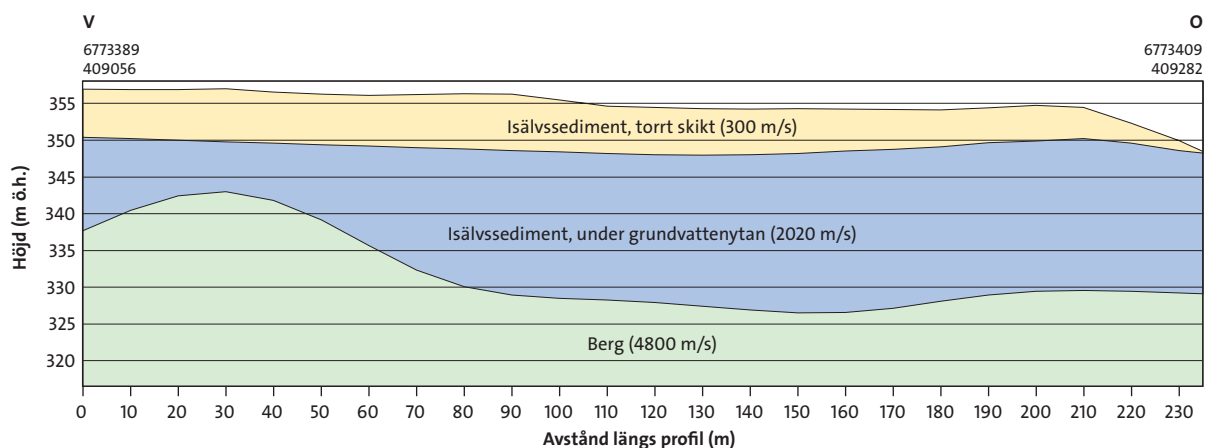
En seismikprofil (S102_2013_83017) på västra sidan av älven vid Lima visar på stora jorddjup där bergytan stupar brant nedåt mot ost. Jorddjupen i den centrala delen av dalgången kan vara mer än 60 m. Tolkningen av refraktionsseismiken är mer tillförlitlig från 0 till ca 120 m längs profilen (fig. 3), därefter blir tolkningen osäker.

Vid Lima vattentäkt finns det påvisat en hydraulisk kontakt med Västerdalälven (Sweco Viak AB 2006). Vattentäkten har en brunn vars kapacitet är ca 5 l/s. Grundvattennivån i uttagsbrunnen följer i stort älvnivåns variationer.

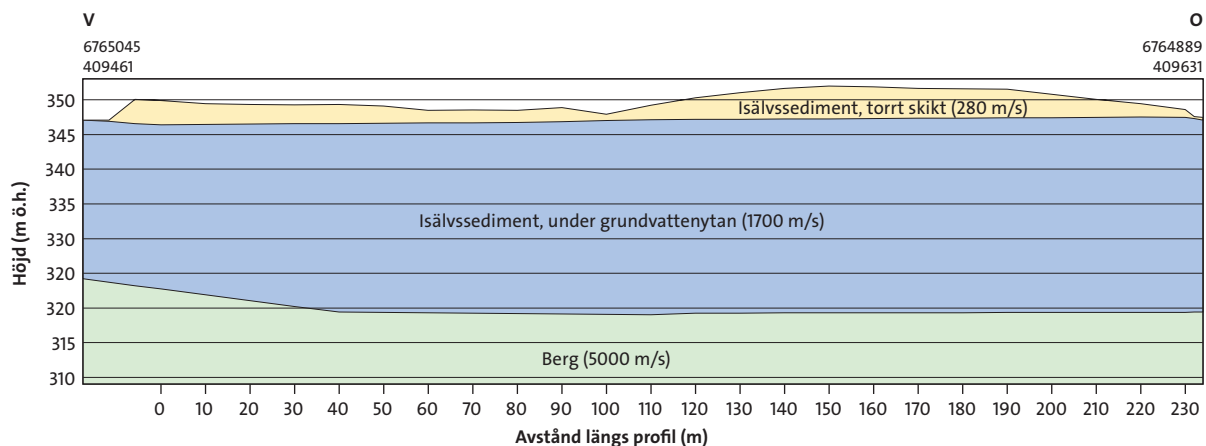
Limedsforsen till Östra Tandö

Vid Limedsforsen blir åskärnan åter synlig efter att ha överlagrats av älvsediment. Ett stort område med isälvs sediment på den västra sidan utgörs av utspolat grovt isälvsgrus från vattendraget Äran. Området närmast Västerdalälven bedöms ha större möjligheter för grundvattenuttag än den västra delen av magasinet. I området har en refraktionsseismisk mätning (S103_2013_83017, fig. 4) samt georadarmätningar utförts. Dessa mätningar visar att isälvsavlagringen tunnast ut mot väster och har en liten mättad zon. Området ingår i magasinet men med en lägre bedömd uttagsmöjlighet, 1–5 l/s.

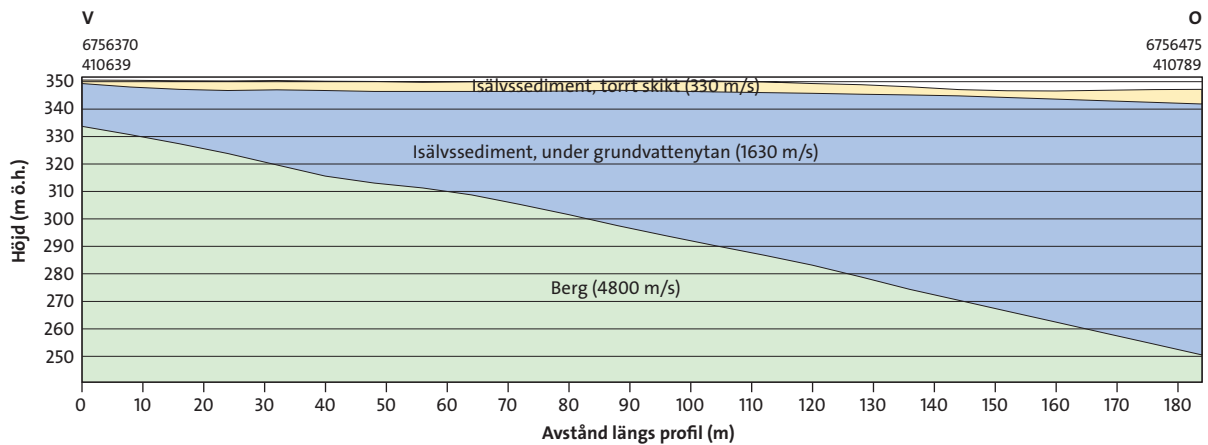
Vid Risätra vattenverk har analyser av vattnet visat spår av Atrazin, vilket är en nedbrytningsprodukt av bekämpningsmedlet Totex (Länsstyrelsen Dalarna 2013).



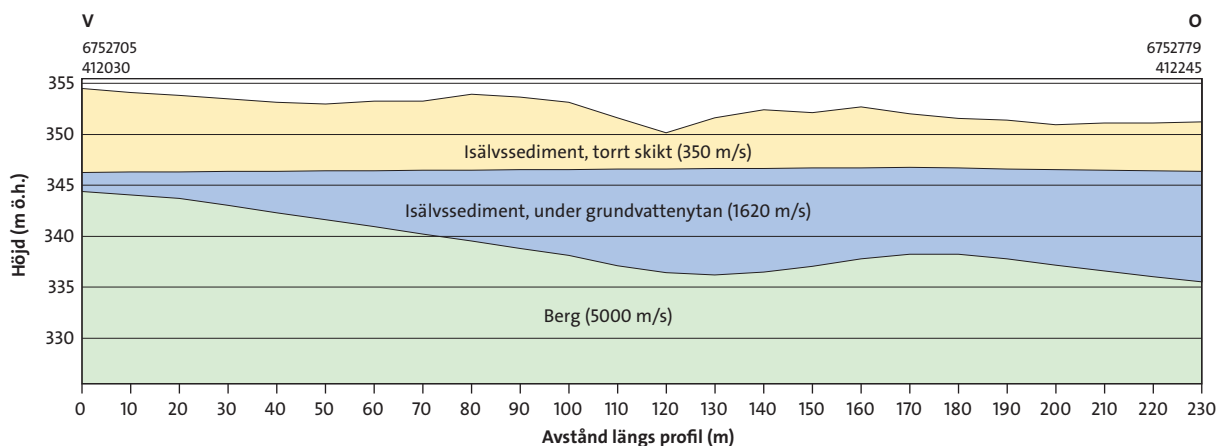
Figur 1. Refraktionsseismisk mätning (S104_2013_83017) söder om Transtrands kyrka.



Figur 2. Refraktionsseismisk mätning (S106_2013_83017) vid Hammarsbyn.



Figur 3. Seismikprofil S102_2013_83017, på östra sidan av älven vid Lima.



Figur 4. Seismikprofil S103_2013_83017, på västra sidan av Västerdalälven vid Limesforsen.

Det har genomförts propumpning med ett uttag på 2,5 l/s, vilket även är dimensioneringen av vattentäkten. Nivåerna i brunnen samt observationsrören följde älvens variation under tidpunkten för propumpningen. Brunnen bedöms därför ha en god kontakt med älven. Den grusås som ansluter från moränområdet i öster anses inte innehålla någon större grundvattentillgång för att försörja samhället (Kommunalbyggnadsbyrå 1956). Åskärnan bedöms till största delen vara belägen på västra sidan av Västerdalälven. Området på östra sidan om älven söder om Risätra vattentäkt bedöms utgöras av mindre mäktigt isälvs material och är därför klassat som ett område med lägre uttagsmöjlighet, 1–5 l/s, jämfört med området väster om älven där uttagsmöjligheten bedöms uppgå till 25–125 l/s.

Vid Västra Ofors breder avlagringen ut sig och förgrenar sig i fler åsryggar. En borrhning vid Lima skjutbana (Rb1306), belägen i åsen, visar på grusig sand med en omättad zon på ca 8 m och en mättad zon på ca 15 m. Den omättade zonen minskar vid sidan av åskärnan till ca 5 m enligt nivåmätning i en närliggande brunn (id EVG2013060408). En brunnsborrning söder om Lima skjutbana visar på en jordmäktighet på mer än 33 m (id-nr i SGUs Brunnsarkiv 90714200). Uppskattad vattenmängd vid denna brunnsborrning är ca 14 l/s. Den del av grundvattenmagasinet som har de största uttagsmöjligheterna är belägen på den västra sidan av Västerdalälven. Baserat på en berghäll som har observerats i en grustäkt på östra sidan om älven är uttagsmöjligheterna lägre, upp till 1 l/s, i ett område öster om älven söder om Östra Tandö. Söder om berghällen går magasinet helt över till den östra sidan av Västerdalälven. I detta område har en sondering utförts där även ett grundvattenrör drivits ned (Rb1307). Sonderingen visade

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Dominerande jordtyp	Bedömt vattenflöde till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	14,5	Grovjord	242,2
Sekundärt tillrinningsområde	0,7	Grovjord	11,7
Tertiärt tillrinningsområde	103	Moränområden	168
Grundvattenbildning, grovjord (sand, grus)*	527 mm/år (16,7 l/s per km ²)		
Bedömd uttagsmöjlighet inom hela magasinet**	252 l/s		

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

** Utagsmöjligheten baseras enbart på tillrinning från de primära och sekundära tillrinningsområdena.

stopp mot block eller berg 11 m under markytan. Avlagringen är mindre mäktig än vid Östra Tandö, den mättade zonen är ca 6 m och materialet i åsen är grovt.

Magasinet avgränsas vid Lima kraftverk där det förmodas finnas ett stalp (grundvattenfall) som avgränsar magasinet mot grundvattenmagasinet Malungsåsen Malung. Det antas även finnas en kontakt mellan magasinen, med ett utbyte från norr till söder.

Anslutande ytvattensystem

Västerdalälven rinner parallellt med grundvattenmagasinet utmed hela magasinets sträckning och är dränerande för området. På flera ställen finns en god kontakt mellan älven och grundvattnet i åsen. Vid höga vattenflöden (t.ex. vårflod) kan vattennivån i Västerdalälven variera med upp till fem meter. Västerdalälven bedöms tillföra vatten till magasinet genom inducering både vid de ställen där avlagringen korsar Västerdalälven och i de områden där avlagringen ligger i direkt anslutning till Västerdalälven, exempelvis Hammarsbyn, Torgås samt Västra Ofors. Det sker även ett utflöde av grundvatten från magasinet till älven. Det kan inte uteslutas att även de många vattendragen (åar och bäckar) som korsar magasinet kan ha ett utbyte med magasinet.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Magasinet tillförs vatten främst via nederbörd som faller på avlagringen. Det antas även kunna ske inducering från Västerdalälven. En del vatten bedöms även tillflöda från angränsande moränmark. Magasinets tillrinningsområde har avgränsats översiktligt (bilaga 4) och indelats i kategorierna primärt, sekundärt och tertiärt tillrinningsområde enligt principer som framgår av bilaga 6.

En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinet från primära och sekundära tillrinningsområden redovisas i tabell 1. Tillrinningen från de tertiära tillrinningsområdena är inte medräknad i den bedömda uttagsmöjligheten. Det kan antas att en inte oväsentlig tillrinning sker från de tertiära tillrinningsområdena.

Utagsmöjlighet

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.

Det bedöms finnas goda uttagsmöjligheter inom hela magasinet. Vattenbalansen visar på en möjlighet till uttag på åtminstone 250 l/s, vilket inte inkluderar möjligheten till inducering. På flera platser i magasinet bedöms det finnas goda förutsättningar för inducering av vatten från Västerdalälven. Utagsmöjligheten skulle därmed kunna öka med en betydande del. För att bedöma mer exakt måste plats-specifika undersökningar genomföras.

Möjligheter till stora grundvattenuttag inom magasinet finns främst i områden där åsen har kontakt med Västerdalälven, exempelvis i Backholen, Östra Tandö och Torgås, samt där det finns indikationer på stora jordmäktigheter, exempelvis vid Fiskarheden och i området kring Lima.

Användande

Inom grundvattenmagasinet finns två kommunala vattentäkter belägna i isälvsavlagringen, i Lima (Åkra) och Risätra (Ytternäs), samt två vattentäkter belägna i berg. Båda vattentäkterna i isälvsavlagringen saknar tillstånd för grundvattenuttag. Vattentäkterna har vattenskyddsområden som fastställdes år 1975. Det finns även flera samfälligheter och brunnar för enskild vattenförsörjning. Den största kommunala vattentäkten i jord inom magasinet ligger i Lima och hade år 2013 ett medeluttag på 1,2 l/s (SGU 2014). Antalet anslutna personer var 240 st år 2010. Det totala medeluttaget från samtliga kommunala vattentäkter inom grundvattenmagasinet för år 2013 var cirka 2 l/s och antalet anslutna personer var ca 550 st.

Grundvattnets kvalitet

Länsstyrelsen i Dalarna har i och med statusklassificeringen av grundvattenförekomster i Malung–Sälens kommun provtagit grundvattentäkter samt några grundvattenrör i kommunen. Inom grundvattenmagasinet Malungsåsen Lima har vattentäkterna i Risätra och Lima provtagits. Provtagningen visar att grundvattnet är mycket jonfattigt med måttliga halter av järn och låga halter mangan. Vid länsstyrelsens provtagning av vattentäkterna hittades spår av Atrazin, vilket är en nedbrytningsprodukt av bekämpningsmedlet Totex, i vattentäkten i Risätra (Länsstyrelsen Dalarna 2013).

I samband med höga flöden i älven kan det förekomma förändringar i grundvattnets kvalitet på grund av den hydrauliska kontakten mellan Västerdalälven och grundvattenmagasinet. Detta beror främst på förekomsten av genomsläppligt material vilket kan medföra en snabb transport.

Referenser

- Kommunalbyggnadsbyrån, 1956: Redogörelse för utförd grundvattenundersökning i Risätra, Lima. 1956-03-14. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 785.*
- Länsstyrelsen Dalarnas län, 2013: Grundvattenundersökningar i Malung–Sälens kommun 2012. *PM 2013:09. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9577.*
- 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.*
- SGU, 2006: *Jordarter – databas 1:100 000, Limaområdet.* sgudb-jorddb-jolc-13dno.
- SGU, 2009: *Berggrund – databas 1:250 000, Limaområdet.* sgudb-bergdb-bela-vdal2.
- SGU, 2014: *Vattentäktsarkivet – databas.*
- Sweco Viak AB, 2006: Lima vattenverk – utvärderingsrapport – kapacitetstest av uttagsbrunn vid Lima vattenverk. 2006-10-25. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 42.*
- Viak AB, 1969: Redogörelse för grundvattenundersökningar vid Torgås. 1969-01-30. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 1108.*

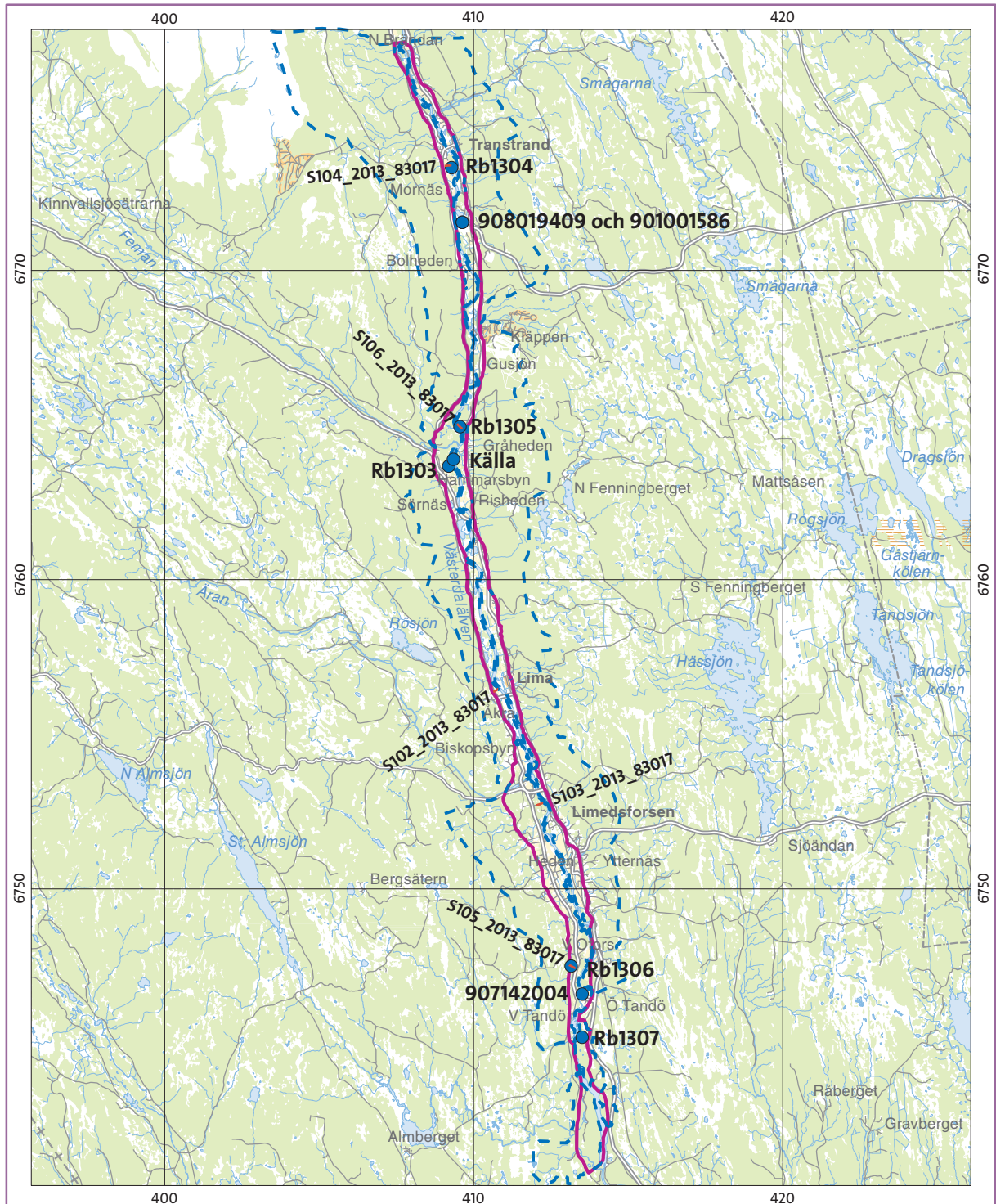
Utredningar

- K-konsult, 1973: Ansökningshandlingar avseende skyddsområde för vattentäkt i Limesforsen, Malung. 1973-01-19. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 784.*
- K-konsult, 1974: Ansökningshandlingar avseende skyddsområde för vattentäkt i Risätra, Malungs kommun. 1974-10-11. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 6440.*

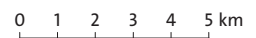
- K-konsult, 1972: Ansökningshandlingar avseende skyddsområde för vattentäkt i Åkra för Lima kyrkby m.fl. byar, Malung. 1972-12-12. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 783.*
- K-konsult, 1967: Redogörelse för provpumpning av vattentäkt i södra Vörderås, Transtrand under hösten. 1967-11-08. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 1135.*
- LBF K-konsult, 1964: Förslag till anläggning för vattenförsörjning och avlopp i Lima och Skålens byar Lima kommun. 1964-09-30. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 6437.*
- LBF K-konsult, 1964: Vattentäktsundersökning i Lima kyrkby, Lima kommun, 1964-01-17. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 6428.*
- Rahm & Wahlberg, 1960: Förslag till vatten- och avloppsanläggningar för Limesforsen (Östra och Västra Ärnäs samt Bu) inom Lima kommun. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 6439.*
- Sweco-Viak AB, 2006: Skyddsplan för Vörderås vattentäkt. 2006-06-30. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 9591.*
- Viak AB, 1992: Infiltration i Västra Ärnäs rörborrhningar, bilaga 1 och 6. 1992-09-29. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 4919.*
- Viak AB, 1984: Malungs kommun. Biskopsbyn. Förslag till nytt vattenverk. 1984-07-03. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 6438.*
- Viak AB, 1977: P G Igelström. Gusjön. Malungs kommun. Vattenförsörjning för planerat fritidsområde. 1977-10-07. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 1213.*
- Viak AB, 1971: Program för utförande av rörbrunn II inom Lima kyrkby, Lima kommun. 1971-11-16. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 6436.*
- Viak AB, 1969: Program för utförande av rörbrunn inom Lima kyrkby, Lima kommun. 1969-08-28. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 6435.*
- Viak AB, 1968: Program för utförande av rörbrunn vid Heden inom Lima kommun. 1968-07-24. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 6434.*
- Viak AB, 1983: Trygg Hansa. Fiskarheden. Malungs kommun. Sammanställning av rörborrhningar, brunnar samt provgroppgrävningar. 1983-01-26. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 7983.*
- Viak AB, 1968: Program för utförande av rörbrunn vid vattenverket inom Lima kyrkby Lima kommun. 1968-07-24. *Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 6433.*

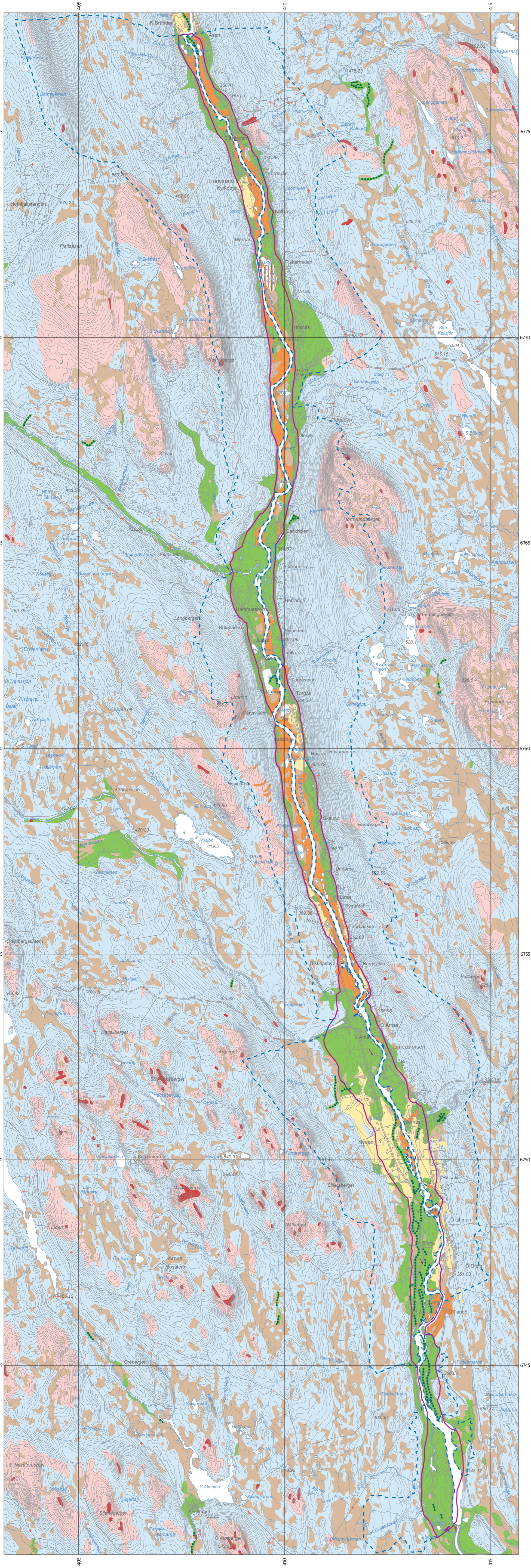
BILAGA 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet



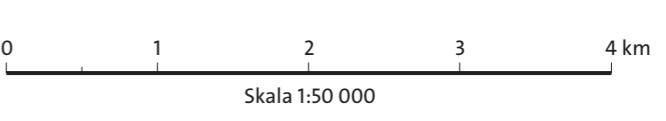
- Lagerföljdsinformation finns (bilaga 5)
Stratigraphic information is available (appendix 5)
- Seismikprofil
Seismic investigation
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- - - Gräns för tillrinningsområde
Boundary of catchment area














- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Stalp, grundvattenflöde med brant gradient
Precip. groundwater flow with steep gradient
- Källa
Spring
- Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillränningsområde
Boundary of catchment area
- Krön på isålsavlagring
Ridge-shaped glaciofluvial deposit
- Berg
Rock
- Organisk jordart
Peat and gyttja
- Lera-silt
Clay-silt
- Postglaciala sediment, sand-grus
Postglacial deposits, sand-gravel
- Isåls sediment, sand-grus
Glaciofluvial sediments, sand-gravel
- Morän
Till
- Tunnt jordtäck
Thin soil cover
- Berg
Bedrock
- Fyllningsmaterial
Artificial fill

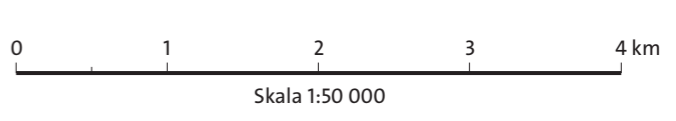
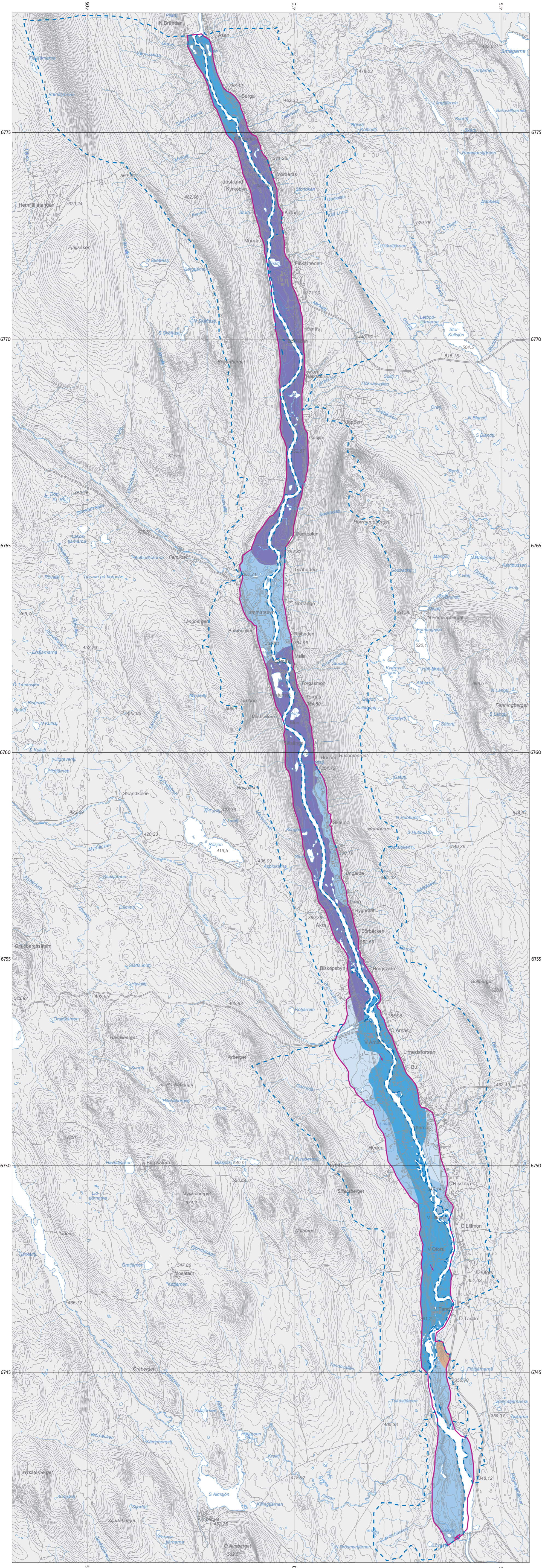
Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas



Referens till kartan: Vikberg, E. & Bovin, K., 2016: Grundvattenmagasinet Malungsåsen Lima. Bil. 2. Grundvattenmagasin, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 530. Reference to the map: Vikberg, E. & Bovin, K., 2016: Groundwater reservoir Malungsåsen Lima. Bil. 2. Groundwater reservoir, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 530.





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

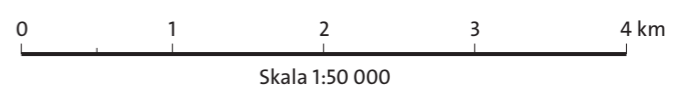
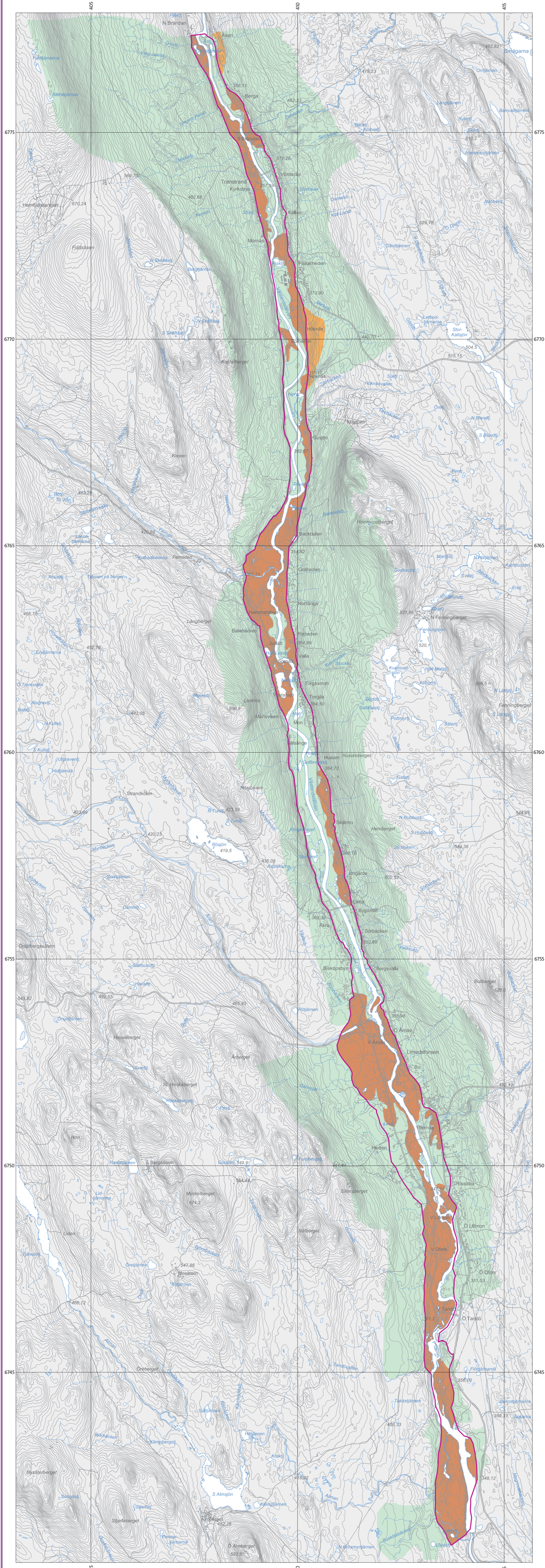
-  Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
-  Stålp, grundvattenflöde med brant gradient
Precipice, groundwater flow with steep gradient
-  Grundvattenmagasinet avgränsning
Delineation of groundwater reservoir
-  Gräns för tillränningsområde
Boundary of catchment area
-  Bedömd uttagmöjlighet ur grundvattenmagasinet <math><1\text{ l/s}</math>
Estimated exploitation potential in the order of <math><1\text{ l/s}</math>
-  Bedömd uttagmöjlighet ur grundvattenmagasinet 1–5 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 1–5 l/s
-  Bedömd uttagmöjlighet ur grundvattenmagasinet 5–25 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 5–25 l/s
-  Bedömd uttagmöjlighet ur grundvattenmagasinet 25–125 l/s
Estimated exploitation potential in the order of 25–125 l/s
-  Bedömd uttagmöjlighet ur grundvattenmagasinet >125 l/s
Estimated exploitation potential in the order of >125 l/s



Referens till kartan: Vikberg, E. & Bovin, K., 2016: Grundvattenmagasinet Malungsåsen Lima. Bil. 3. Bedömda uttagmöjligheter, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 530. Reference to the map: Vikberg, E. & Bovin, K., 2016: Groundwater reservoir Malungsåsen Lima. Bil. 3. Estimated exploitation potential, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 530.

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

-  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.



Referens till kartan: Vikberg, E. & Bovin, K., 2016: Grundvattenmagasinet Malungsåsen Lima. Bil. 4. Tillrinningsområden, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 530. Reference to the map: Vikberg, E. & Bovin, K., 2016: Groundwater reservoir Malungsåsen Lima. Bil. 4. Catchment areas, scale 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning K 530.

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

BILAGA 5

Exempel på lagerföljder

Beteckning: 90801940

Databas-id: 90801940

Typ: brunnsborrning

Bedömd vattenmängd: 5 000 l/h

Läge (Sweref): 6771 556N, 409 642E

0–52 m sand

52–54 m singel

Avslut i jord.

Beteckning: 901001586

Databas-id: 901001586

Typ: brunnsborrning

Bedömd vattenmängd: 15 000 l/h

Läge (Sweref): 6771 556N, 409 643E

0–3 m sand

3–33 m sand med inslag av lera

33–36 m vattenförande sand

36–42 m vattenförande grövre sand

Avslut i jord.

Beteckning: 90714200

Databas-id: 90714200

Typ: brunnsborrning

Bedömd vattenmängd: 50 000 l/h

Läge (Sweref): 6746 591N, 413 519E

0–15 m Rullstensås

15–33 m Rullstensås, gruslager

Avslut i jord.

Beteckning: Rb1303

Databas-id: KBN2013100703

Typ: rördrivning

Läge (Sweref): 6763 666N, 409 203E

0–6 m grusig sand

6–11 m sandigt grus

Sondering (Slb8) i samma hål avslutades på 13,2 m mot block eller berg.

Beteckning: Rb1304

Databas-id: KBN2013100801

Typ: rördrivning

Läge (Sweref): 6773 323N, 409 292E

0–9 m finsand

9–10 m något grusig sandig finsand

10–14 m grusig sand

14–15 m sandigt grus

Sondering (Slb5) i samma hål avslutades på 30 m, friktionsstopp.

Beteckning: Rb1305

Databas-id: EVG2013100804

Typ: rördrivning

Läge (Sweref): 6764 950N, 409 565E

0–0,4 m sand

0,4–2 m mellansandig finsand

2–4 m något grusig sand

4–6 m sand

6–8 m sandig mellansand

8–10 m sand

10–14 m något grusig sand

14–15 m grusig sand

Sondering (Slb4) i samma hål avslutades på 33,5 m med friktionsstopp.

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).
