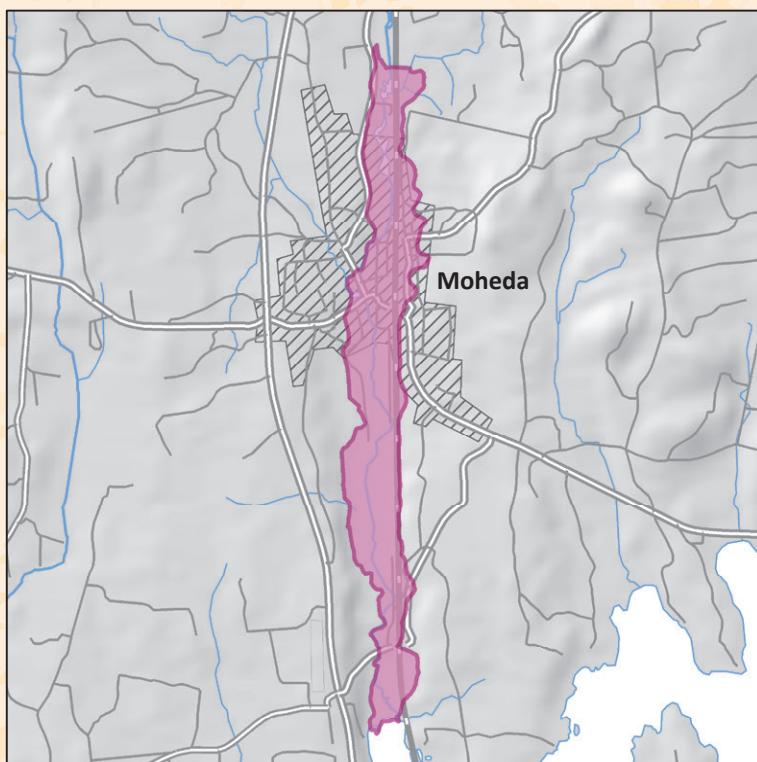


Grundvattenmagasinet Alvestaåsen Moheda

Elisabeth Magnusson



ISSN 1652-8336
ISBN 978-91-89421-37-0

Författare: Elisabeth Magnusson
Granskad av: Magdalena Thorsbrink, Mattias Gustafsson och Lars-Ove Lång
Ansvarig enhetschef: Mats Wallin
Redaktör: Åsa Gierup, SGU och Jeanette Bergman Weihed, Tellurit AB
Utgivningsår: 2022

Sveriges geologiska undersökning
Box 670, 751 28 Uppsala
tel: 018-17 90 00
e-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Alvestaåsen Moheda	4
Sammanfattning	4
Inledning	4
Underlag	4
Terrängläge och geologisk översikt	5
Hydrogeologisk översikt	7
Anslutande ytvattensystem	8
Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning	8
Uttagsmöjlighet	9
Grundvattnets användning	9
Grundvattnets kvalitet	10
Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet	12
Referenser	12

Bilaga 1

Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet

Bilaga 2

Grundvattenmagasin

Bilaga 3

Bedömda uttagsmöjligheter

Bilaga 4

Tillrinningsområden

Bilaga 5

Exempel på lagerföljder

Bilaga 6

Primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden

Bilaga 7

Övergripande förutsättningar avseende provpunkter och analyser

Bilaga 8

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

GRUNDVATTENMAGASINET ALVESTAÅSEN MOHEDA

Författare: Elisabeth Magnusson

Kommun: Alvesta

Län: Kronobergs län

Vattendistrikt: Södra Östersjön

Databas-id: 250400178

Grundvattenförekomst: WA19714998

Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Alvestaåsen Moheda ligger i isälvsavlagringen Alvestaåsen i Stråken-dalgången ca 1 mil norr om Alvesta i Kronobergs län. Centralt i magasinet ligger tätorten Moheda. Alvestaåsen följer dalgången och består mestadels av grusig sand eller sandigt grus, med god genomsläpplighet för vatten. I dalgången som sträcker sig i nord-sydlig riktning rinner Mohedaån. Grundvattenmagasinet är ca 2,4 km² stort. Grundvattentillgången i ma-gasinet är störst i åspartiet strax söder om Moheda. En kommunal vattentäkt i åsen försörjer samhällena Moheda, Torpsbruk och Lidnäs med dricksvatten. Uttagsmöjligheterna i magasi-net bedöms som bäst vara 5–25 l/s.

Inledning

De arbeten som redovisas i denna rapport ingår i SGU:s kartläggning av grundvattenmagasin i landet. Syftet är i första hand att skapa planeringsunderlag för vattenförsörjning, markanvänd-ning och skydd av viktiga grundvattentillgångar. För många användningsområden, t.ex. vid upprättande av skyddszoner till vattentäkter, krävs som regel kompletterande undersökningar.

Sammanställningen har utförts 2019–2021 inom ramen för projektet Grundvattenkartering inom Södra Östersjöns vattendistrikt (projekt-id: 83024). I arbetet medverkade även Björn Wiberg och Jonas Gierup. För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGU:s kundtjänst.

Underlag

Tidigare undersökningar

Flera grundvattenundersökningar i anslutning till kommunens vattenförsörjning har under de senaste decennierna utförts inom magasinet vid Moheda samhälle. Undersökningarna har gjorts av bland andra Sydsvenska Ingenjörbyrå AB (1958), Backö Kommunaltekniska byrå (1974a, b, c), Pehr & Co (1985) och Mark & Vatten Ingenjörerna AB (2003).

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och analys-protokoll, från kommun, myndigheter och SGU (bl.a. SGU:s brunnsarkiv, källarkiv och data-baser för grundvattennät och miljöövervakning) har använts vid sammanställningen.

Ett urval av lagerföljdsuppgifter och grundvattenkemiska data från olika utredningar har lagrats i SGU:s databaser. Grundvattenförekomsten är tidigare avgränsad i Vatteninforma-tionssystem Sverige, VISS, (Länsstyrelsen 2020). Avstämning har skett mot informations-innehåll och bedömning i VISS avseende statusklassning av grundvattenförekomsten Alvesta-åsen Moheda i förvaltningscykel 3 (2016–2021). Magasinets nya avgränsning avviker dock från grundvattenförekomstens. Grundvattenförekomsten kommer att föreslås bli justerad i VISS, så att förekomstens avgränsning blir densamma som magasinets.

Kompletterande undersökningar

SGU utförde 2019 fem borrhningar i området som hjälp för avgränsning av magasinet. Fyra av dessa borrhningar är belägna utanför det nu avgränsade magasinet. En av borrhningarna ligger inom magasinet, men gav ingen fullständig lagerföljd eftersom borrhstålet gick av vid borrhning igenom fyllningsmassor.

Lägena för tidigare undersökningar visas i bilaga 1. Exempel på lagerföljder från dessa borrhningar redovisas i bilaga 5.

Grunddata från fältundersökningarna har lagrats i SGU:s databaser. En hydrogeologisk databas för det aktuella grundvattenmagasinet har upprättats med den insamlade informationen samt SGU:s jordartsdata som grund. I den hydrogeologiska databasen ingår bl.a. information om tillrinningsområde, grundvattenbildning, strömningsriktningar och andra hydrauliska parametrar, samt en bedömning av uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinet. Information om anslutande ytvattensystem lagras också i databasen. Ett urval av denna information redovisas i denna rapport. Övrig information kan fås från SGU:s kundtjänst.

Terrängläge och geologisk översikt

Grundvattenmagasinet Alvestaåsen Moheda utgör en del av isälvsavlagringen Alvestaåsen, som sträcker sig i nord–sydlig riktning i Mohedaåns dalgång, även kallad Sträkendalgången.

Grundvattenmagasinet är ca 2,4 km² stort och sträcker sig 6 km i nord–sydlig riktning och ca 500 m i väst–östlig riktning från Dansjön i söder till Östanåkra i norr. Grundvattenmagasinet Alvestaåsen Moheda är beläget över Högsta kustlinjen (HK) för senaste inlandsisen. Magasinet är omgivet av höjdområden med morän och berghällar.

Magasinet avgränsas i söder mot Dansjön. Norr om Dansjön i magasinets södra del är isälvsavlagringen en smal avlagring, som bildar ett par kullar i torvområdet innan den söder om Grännafora bildar en sammanhängande ås. I Grännafora breder avlagringen ut sig under bebyggelsen (Daniel 1994). Under pågående brunnsborrning 2019 i Grännafora, iaktogs 6 m isälvsediment. Norr om Grännafora vidgas magasinet och den smala åsen omges på båda sidor av flacka områden med siltiga issjösediment och torv.

Issjösedimenten avsattes i Värendsforssjön som bildades i samband med isavsmältningen efter den senaste nedisningen. Värendsforssjön hade sin nordligaste utbredning till sjön Stråken norr om Moheda (Strandmark 1956).

Den synliga delen av den smala åsen är norr om Grännafora bara ca 1–2 m hög och ca 10 m bred. Flera små täkter i åsen visar att isälvsedimentet består av grus. Där Mohedaån korsar åsen i dalgångens centrala del, har isälvsavlagringen en mäktighet på minst 7 m grusig sand i observationsrör R 1 (Backö Kommunaltekniska Byrå AB 1974a) se bilaga 5 och bilaga 1.

Väster om Mohedaån följer åsen dalgångens västra sida, där den fram till Moheda bebyggelse bildar en mycket tydlig rygg. I observationsrör i denna del av isälvsavlagringen är lagerföljden: 0–6 m mellansand, 6–7 m grovsand, 7–8 m sand, 8–9 m grovsand, 9–10 m grusig sand, 10–11 m sand och 11–12 m grusig sand (Mark & Vatten Ingenjörerna AB 2003).

Observationsrör placerade strax utanför själva åskränet visar att issjösedimentet som består av silt täcker åsens sluttning (Backö Kommunaltekniska Byrå, 1974a). Jordartskartorna (Daniel 1989, 1994) tillsammans med ytformerna utmed dalgångens gräns mot moränhöjden väster om åsen, i området söder om Moheda samhälle, visar att isälvsedimentet antagligen har en utbredning under issjösedimenten.

I Moheda samhälle är den synliga delen av åsen bortschaktad och delar av isälvsedimentet är täckt av fyllningsmassor. En brunnsborrning i de centrala delarna av Moheda indikerar



Figur 1. Mohedaån korsar den låga Alvestaåsen söder om Moheda samhälle.

Foto: Elisabeth Magnusson, SGU.

dock att isälvssedimentet kan vara mäktigt. Lagerföljden i brunnborrningen 997008010 är 18 m sand och grus, se bilaga 5 (Daniel 1994).

Isälvssavlagringen följer Mohedaåns dalgång norrut från Moheda samhälle. I den norra delen av magasinet finns få djupuppgifter. På västra sidan av ån finns kullar med isälvssediment. Undersökningsborrningar i detta område visar mer än 4 m grus (Sydsvenska Ingenjörbyrå AB 1958). I grundvattenmagasinets norra del finns brunnborrningen 902174713 som har 18 m grus (bilaga 1 och 5).

Borrningar utförda av Trafikverket utmed stambanan, vid magasinets östra begränsning söder om Moheda samhälle, visar att isälvssediment underlagrar issjösedimenten (se bilaga 1 och 5). Även i magasinets sydligaste del finns uppgifter om isälvssediment under torven öster om själva åsen (BMW205640, bilaga 5). Med resultat av dessa borrningar och jordartskartan i västra delen av grundvattenmagasinet Alvestaåsen Moheda, bedömer SGU att isälvssedimentet fyller dalgången under torv och issjösediment. Torvens mäktighet i dessa borrningar varierar mellan 0,5 och 7 m och issjösedimentets mäktighet kan vara upp till 5 m. Det finns inga uppgifter om isälvssedimentets mäktighet i den sydvästra delen av magasinet. Det saknas även uppgifter om de finkorniga issjösedimentens mäktighet i dalgångens centrala delar.

Issjösedimentet som omger åsen i magasinets södra delar består av finkorniga silt- och lerlager.

Grundvattenmagasinet Alvestaåsen Moheda ligger strax öster om Protoginzonen, som är en deformationszon som sträcker sig i nord-sydlig riktning. Protoginzonen utgör gränsen mellan gnejs i västra delen av sydsverige och granit i den östra delen. Berggrunden i området

består av granit i magasinets södra del tillhörande Östra segmentet, bildad under Svekonorvegiska orogenesen. I den norra delen av magasinet består berggrunden av granitoider-granit (Wik m.fl. 2005).

Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Alvestaåsen Moheda har avgränsats med hjälp av SGU:s jordartskarta (SGU 2020a), nationella höjddatabasen och lagerföljdsuppgifter. Osäkerheter i avgränsning av magasinet finns, eftersom det saknas lagerföljder i området mellan åsen och moränhöjderna både väster och öster om åsen söder om Moheda. Med hjälp av lagerföljder från borrhningar gjorda av Trafikverket längs med stambanan utmed magasinets östra gräns och jordartskartan i magasinets västra del, bedömer SGU att isälvssediment finns under de finkorniga jordlagren i dalgången. Magasinet avgränsas i norr vid Östanåkra, där isälvsavlagringen avslutas mot morän och torvområden, och i söder av Dansjön.

I samband med tidigare grundvattenundersökningar har observationsrör satts i Alvestaåsen (Sydsvenska Ingenjörbyrå AB 1958, Backö Kommunaltekniska Byrå AB 1974a, Mark & Vatten Ingenjörerna AB 2003). Borrhningar från dessa undersökningar visar att isälvssedimentet i åsen vid dalgångens västra sida är mellan 7 och 12 m mäktigt. Isälvssedimentet i åsen består av grusig sand eller sandigt grus med god genomsläpplighet. Provpumpning av rör satta 1974 gav 2,5 l/s per rör, utom i två av dem som stod med spetsen i ett finsandigt skikt. Den mättade zonen är mellan 5 och 10 m mäktig (Backö Kommunaltekniska Byrå AB 1974a). I ett 13 m djupt observationsrör i åsen är det vattenförande lagret 6,5 m (Mark & Vatten Ingenjörerna AB 2003).

Där Mohedaån korsar åsen visar borrhning R 1 mer än 6 m vattenmättad zon i grusig sand, se bilaga 1 och bilaga 5 (Backö Kommunaltekniska Byrå AB 1974a).

Vid propumpning i åsen i dalgångens västra sida söder om Moheda visar det sig att påverkan på grundvattennivån i observationsrör ca 800 m norr om brunnen blev betydlig. Påverkan på grundvattennivån i observationsrör ca 1 km söder om propumpningen på östra sidan Mohedaån, blev också betydlig. Det blev mindre påverkan på grundvattennivåerna i observationsrör nära propumpning men placerade i finsediment utanför själva åskärnan (Pehrs & Co 1985). Propumpningen visar tydligt sedimentens kontinuitet i åsen.

SGU bedömer att magasinet är ett öppet grundvattenmagasin där isälvsavlagringen går i dagen.

Störst grundvattentillgång inom magasinet finns i åspartiet strax söder om Moheda. Flera brunnar i åsens vattentäktsområde ger tillsammans ett stadigvarande uttag på 1 400 m³ per dygn enligt Pehr & Co (1985). Grusmaterialets permeabilitet uppgår till mellan 5×10^{-4} och 10^{-3} m/s. Det vattenförande lagret är 10 m mäktigt (Pehrs & Co 1985). I denna del av magasinet bedöms uttagsmöjligheterna till 5–25 l/s. I den nordvästra delen av denna magasinsdel gränsar, enligt jordartskartan, magasinet mot grusig morän, vilket kan ge ett vattentillskott till magasinet.

Utanför själva åskärnan täcks magasinet i de södra delarna av ler- och siltlager som till största delen även täcks av torv. På grund av osäkerhet i de finkorniga jordlagrens mäktighet öster och väster om åsen bedömer SGU att hela magasinet är öppet.

I den nordöstra delen av magasinet från Moheda samhälle och norrut finns få uppgifter om mäktigheten på isälvsavlagringen. Magasinsdelen utanför själva åsen bedöms ha en uttagsmöjlighet på 1–5 l/s.

I samband med en olycka (Mohedaolyckan) 1958 gjorde Sydsvenska Ingenjörbyrå AB (1960) en grundlig undersökning av grundvattennivåerna i rör och brunnar, för att få fram

grundvattenströmningen i området. Undersökningen visar att grundvattenströmningen väster om åsen går i östlig riktning mot åsen, och grundvattnet på östra sidan av magasinet har riktning mot Mohedaån, se bilaga 1, (Backö Kommunaltekniska Byrå AB 1974b) .

Historik angående Mohedaolyckan

I ett berggrum vid Klintaberget, strax öster om Moheda, fanns ett beredskapslager för drivmedel som exploderade 23 juli 1958 i samband med rengöring av cisternerna. Tre personer omkom i olyckan. I beredskapslagret förvarades 14 000 m³ bränsle. Miljontals liter bränsle rann ut i naturen. Flera vattendrag förorenades och tjocka bensinångor låg över Moheda. Efter akutsanering lämnades uppskattningsvis 600 000 l bränsle kvar i marken och i grundvattnet. Föroreningen nådde aldrig den kommunala vattentäkten. Under tiden sedan olyckan har varken smak eller lukt från petroleumprodukter kunnat påvisas i vattentäkten. Analyser gjorda under åren 1958–1961 av Sydsvenska Ingenjörbyrå AB har inte visat på föroreningar av petroleumkolväten i vattentäkten.

Privata brunnar på den östra sidan av järnvägen förorenades i samband med olyckan (SGU 1971).

Anslutande ytvattensystem

Mohedaån rinner genom hela magasinet från norr till söder. De akvatiska ytvattensystemen är dränerande, men infiltration från ån anses kunna ske främst där ån har kontakt med åsen. I områden med torv och finkorniga jordarter antas inte ån ha kontakt med isälvsedimentet.

Tillrinningsområde och naturlig grundvattenbildning

Grundvattenmagasinet tillförs vatten i huvudsak från den nederbörd som faller på avlagringen. Ett visst tillflöde kan komma från omgivande moränmark och anslutande vattendrag.

Vattendragen bedöms i de norra delarna mestadels vara dränerande, och bidrar knappast under normala och naturliga förhållanden till magasinet i någon större omfattning. Kontakt mellan vattendragen och magasinet bedöms förekomma främst där Mohedaån korsar åsen. I de södra delarna av magasinet bedöms vattendragen till stor del vara isolerade från magasinet genom täta jordlager.

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, sekundära och tertiära tillrinningsområden redovisas i tabell 1.

Primära tillrinningsområden är de områden i magasinet där isälvsavlagringen går i dagen. Tillrinningsområdena till grundvattenmagasinet Alvestaåsen Moheda har indelats och beräknats enligt följande gällande sekundära och tertiära tillrinningsområden. Tillrinningen från de sekundära tillrinningsområdena antas ge en grundvattenbildning till magasinet med 80 % där tillrinningsområdet gränsar till magasinets primära tillrinningsområde. Dessa områden ligger i moränslutningarna ner mot magasinet och saknar vattendrag. I liknande tillrinningsområden som gränsar till magasinets tertiära tillrinningsområden, antas att grundvatten tillförs magasinet i kontakten mellan tillrinningsområdena med ca 40 % av den totala nederbörden. Dessa områden redovisas som tertiära tillrinningsområden. I övriga tertiära tillrinningsområden antas tillrinningen bli 10 % av den totala nederbörden.

Tabell 1. Tillrinningsområden, grundvattenbildning och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km ²)	Effektiv nederbörd *	Naturlig grundvattenbildning (l/s)
Primärt tillrinningsområde	1,1	348 mm/år 11,0 l/s per km ²	12,1
Sekundärt tillrinningsområde **	1,9	289 mm/år 9,2 l/s per km ²	13,7
Tertiärt tillrinningsområde ***	4,79	289 mm/år 9,2 l/s per km ²	7,5
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet***	5–25 l/s		

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

** Bygger på antagandet att av effektiv nederbörd tillförs magasinet med 100 % resp. 80 %.

*** Bygger på antagandet att av effektiv nederbörd tillförs magasinet med 40 % resp. 10 %.

Uttagsmöjlighet

Den i tabell 1 redovisade uttagsmöjligheten är en grov uppskattning av hur mycket grundvatten som långsiktigt kan utvinnas med ett rimligt antal standardmässiga brunnskonstruktioner, fördelade på lämpliga platser inom magasinet. Observera att för stora magasin kan i många fall större mängder totalt tas ut om antalet uttagspunkter ökas. Möjlighet till förstärkt grundvattenbildning genom inducering från ytvattensystem har beaktats.

Den naturliga grundvattenbildningen styrs av tillgången på vatten och magasinets egenskaper, framför allt mäktigheten på jordlager med bra lagringsmöjlighet för vatten. I området är den effektiva nederbörden stor, och begränsningen för grundvattenuttag styrs av magasinets egenskaper.

I Alvestaåsen finns Moheda vattentäkt som försörjer samhällena Moheda, Torpsbruk och Lidnäs med dricksvatten. Inom vattentäktsområdet finns flera brunnar som har varit eller är uttagsbrunnar. En brunn gav under stadigvarande provpumpning 600 m³ per dygn, dvs. 7 l/s. En annan brunn gav vid provpumpning en kapacitet på 900 m³ per dygn, dvs. 10,4 l/s. Uttagsmöjligheterna från brunnar i åsens vattentäktsområde beräknades av Pehr & Co (1985) till 1 400 m³ per dygn.

Provpumpning i Br 4 gav en kapacitet på 19 l/s (uppgift från ett brunnsprotokoll från 2003). I detta delområde antas uttagsmöjligheterna vara 5–25 l/s. Enligt Vattentäktssarkivet (SGU 2020b) har brunnarna i vattentäktsområdet en uttagsmöjlighet på 1 000 m³/d.

I övriga delar av grundvattenmagasinet antas uttagsmöjligheterna vara 1–5 l/s på grund av viss antagen mäktighet på isälvssedimentet. Uppgifter om vattenuttag finns endast i området i själva åsen.

Grundvattnets användning

Den kommunala vattentäkten i Moheda försörjer samhällena Moheda, Torpsbruk och Lidnäs med dricksvatten. Vattentäkten har tillstånd från Vattendomstolen i Växjö från 1958, vattendom AD 9-1958, till ett uttag av 600 m³ per dygn i medeltal (Söderholm m.fl. 1987). Vattenskyddsområde för vattentäkten finns från 1988. Vattentäktssområdet har en kapacitet på 1 000 m³ per dygn (Vattentäktssarkivet 2020).

Inom grundvattenmagasinet finns även enskilda brunnar.

Grundvattnets kvalitet

Grundvattenkemiska data redovisas i tabell 2. Tabellen följer i tillämpliga delar SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013). Mer information om aktuella provpunkter och tillgängliga analyser ges i bilaga 7. En allmän beskrivning av centrala grundvattenkemiska parametrar och processer ges i bilaga 8. Mikrobiologiska analysparametrar har inte beaktats.

Underlaget i tabell 2 är geografiskt begränsat och har en spridning i tid. Resultaten ger ändå en fingervisning om karaktären i grundvattnets kemiska sammansättning. Inom projektet har ett vattenprov från Officerskällan i Grännaforsa analyserats. Officerskällan ligger utanför magasinet i moränslutning ner mot magasinet. De övriga analyserna är gjorda i vatten från isälvsediment. Analysen från Officerskällan finns med i tabell 2 som en jämförelse.

Tolkningen av grundvattnets kemiska karaktär i grundvattenmagasinet Moheda, som följer under avsnitten *Naturligt förekommande ämnen* och *Mänsklig påverkan*, är om inget annat anges gjord med stöd av SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013).

Grundvattenmagasinet Alvestaåsen Moheda ligger i den geografiska bedömningszonen Sydsvenska högländet som omfattar urbergsområden över HK i södra Sverige.

Naturligt förekommande ämnen

Provet från Officerskällan visar, i jämförelse med de tidsmässigt lika analyserna för de flesta parametrarna, lägre halter än i Br 1 och Br 4. I jämförelse med de senare analyserna syns störst skillnad i halter av nitrat och koppar, där det skiljer två bedömningsklasser mellan värdena för Officerskällan och Br 1. Halten av sulfat är lägre i Officerskällan än i de övriga proverna, och skiljer sig från de andra analyserna med 1–2 klasser. Analysvärdet för klorid ligger lägre i Officerskällan jämfört med alla andra analyser. Vattenanalysen från Officerskällan visar mestadels naturligt normala halter för opåverkat vatten i morän.

För observationsrör R 5 är halterna av klorid mellan 127 mg/l och 40 mg/l, och nitrat mellan 13 mg/l och 0,07 mg/l. Det är stor skillnad från prov tagna 1974 och 1977. Vattenanalyser gjorda i ett observationsrör på 10 m djup (Mark & Vatten Ingenjörerna AB 2003) visar på förhöjda järnhalter (0,21 g/l) och kloridhalter (45 mg/l), samt lågt pH (6,3) och alkalitet (36 mg HCO₃/l) enligt SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten”.

Tabell 2 visar att vissa parametrar har högre värden än vad som är medelvärde för området Sydsvenska högländet, som omfattar urbergsområden över HK i södra Sverige. Måttligt höga halter av natrium finns i Br 1 med 37 mg/l. Kloridvärdena varierar mycket mellan olika provpunkter och i tid. Mycket höga halter av koppar finns i Br 1. Högt värde för alkalitet 121–159 mg/l i R 5 tyder sannolikt på kalkpåverkan eller effekt av markprocesser vid lång uppehållstid i grundvattnet.

Mänsklig påverkan

Analyser från observationsrören R 1 och R 5 utförda 1974 visar lokala variationer. De måttligt höga nitrathalterna i R 5 kopplas till närheten av soptipp. Även de förhöjda halterna av koppar kopplas till soptippen. I övrigt visar vattenanalyserna i närheten av soptippen mycket liten påverkan på grundvattnet enligt Backö Kommunaltekniska Byrå AB (1974c).

Järn- och manganvärdena förklaras av närheten till organiska jordarter. De förhöjda zink- och blyvärdena i R 5 orsakas av de förzinkade observationsrören (Backö Kommunaltekniska Byrå AB 1974a, c).

Höjda kloridhalter indikerar någon föroreningskälla som t.ex. vägdagvatten. Vattnet innehåller inga bakterier, bekämpningsmedel eller rester av bekämpningsmedel (Mark & Vatten Ingenjörerna AB 2003).

Tabell 2. Sammanställning av samtliga tillgängliga analysresultat på uttagna prover från grundvattenmagasinet Alvestaåsen Moheda. För mer information om respektive provpunkt och referenser kopplade till denna, hänvisas läsaren till bilaga 1, 5 och 7. Angivna värden motsvarar, om det finns flera analyser, beräknad medianhalt. I de fall antalet uppmätta halter för en given parameter och provpunkt inte är tillräckligt många för att kunna beräkna ett medianvärde, anges i tabellen ”*”. Sammanställningen följer i tillämpliga delar klassindelningen i SGUs ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013) och redovisningen har färgkodats därefter (Klass 1 = blå, Klass 2 = grön, Klass 3 = gul, Klass 4 = orange, Klass 5 = röd). Klassindelningens innebörd skiljer sig åt mellan parametrar. Höga halter representeras i regel av högre klasser, men undantag finns (t.ex. för parametern alkalinitet). För några parametrar anges «<» vilket innebär att ett prov eller medianvärdet för flera prov ligger under rapporteringsgränsen för parametern.

Parameter	Enhet	R 1	R 1	R 5	R 5	Officerskällan	Br 1	Br 4
Tidpunkt		okt 1974	juli 1977	okt 1974	juli 1977	nov 2018	1977–2019	sep 2019
Temperatur	T	6,1		7,7				8,2
pH		6,8	6,3	6,9	6,4		6,4	6,4
Alkalinitet, HCO ₃	mg/l	27	28	121	159	34	39	36
Syre	mg/l					7,7		
Kalcium	mg/l						19	18
Kalium	mg/l					1,2	2,6	2
Magnesium	mg/l					3	6,7	7,8
Natrium	mg/l					12	37	4
Totalhårdhet	dH	4	3,4	9,9	8,7		5	4,3
Kiseldioxid	mg/l							
COD _{Mn}	mg O ₂ /l						0,74	0,85
Färg	mg Pt/l	<5	<5	<5	<5		<5	<5
Turbiditet	FNU						<0,1	<0,1
Klorid	mg/l	35	16	127	40	16	46	78
Konduktivitet	mS/m						28	44
Sulfat	mg/l	19	22	95	61	6,6	20	22
Ammonium	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,007	<0,02	<0,02
Nitrat	mg/l	<2	2	13	0,07	1,05	18	13
Nitrit	mg/l	<0,01	<0,01	0,14	<0,1		<0,01	<0,004
NO ₂ +NO ₃	mg/l					0,24		
Aluminium	mg/l							<0,3
Järn	mg/l	0,19	0,14	0,45	0,09	0,0089	0,03	0,02
Mangan	mg/l	<0,05	<0,05	0,15	<0,05	0,001	<0,02	0,063
Arsenik	µg/l					0,039	0,13	
Bly	µg/l	<10		<10		0,025	0,35	
Kadmium	µg/l	<10		<10		0,002	0,027	
Kviksilver	µg/l	<1		<1			0,13	
Kobolt	µg/l					0,047	0,019	
Koppar	mg/l	<0,01		0,02		0,24	3,9	0,02
Krom	µg/l	<10		30		0,2	0,33	
Nickel	µg/l	<10		<10		0,21	2,05	
Vanadin	µg/l					0,33	0,2	
Zink	mg/l	0,06		1,3		0,022	0,02	
Bor	mg/l						12	
Fluorid	mg/l					0,58	<2	0,071
Fosfat	mg/l	<0,1		<0,1		0,12	<0,1	<0,04

Gällande statusklassning för grundvattenförekomsten Moheda avseende kemisk status enligt vattenförvaltningen (förvaltningscykel 3) är ”otillfredsställande”, vilket kan härledas till konstaterat förhöjda halter av klorid/sulfat och miljögifterna trikloretylen och tetrakloretylen. Risk finns att god status inte kommer att uppnås för grundvattenförekomsten till år 2027 med avseende på MKN (Länsstyrelsen 2020). Föroreningarna kan härledas till verksamheter i centrala Moheda, såsom sågverk och verkstadsindustri. Föroreningarna är enligt Länsstyrelsens bedömning enligt MIFO fas 1 i Riskklass 1. Föroreningar finns i mark och grundvatten, men kan inte spåras i Moheda vattentäkt (Länsstyrelsen 2015).

Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet

FN:s klimatpanels (IPCC:s) utvärderingsrapport AR5 2013–2014 använder fyra scenarier för att beräkna framtida klimatförändringar, så kallade RCP:er, ”Representative Concentration Pathways”. Enligt SMHI visar analyserna av framtida klimat för Kronobergs län en gradvis uppvärmning för RCP4,5 på ca 3 grader och för RCP8,5 på ca 5 grader. Med ökad uppvärmning ökar också vegetationsperiodens längd.

När atmosfären blir varmare blir avdunstningen högre och cirkulationen blir snabbare, vilket ger mer nederbörd. Analyserna av årsmedelnederbörd bekräftar större regnmängder i ett framtida klimat. Nederbörden ökar mest vintertid. Tillrinningen i vattendragen ökar svagt eller förblir oförändrad. Den största procentuella förändringen av totala tillrinningen sker för sommarperioden. Mot mitten av 2000-talet ses en generell minskning av totala tillrinningen över länet, men med variationer. Tillrinning med en återkomsttid på 10 år respektive 100 år ökar i storlek i större delen av länet. Vattendragen uppvisar för södra Sverige typiska årstidsförlopp, med hög vintertillrinning och en relativt lång vegetationsperiod med låga flöden (SMHI 2015).

Grundvattennivåernas variation över året komma att ändras i och med den sannolikt förkortade perioden med snötäcke på vintern och förlängda vegetationsperioden under sommarhalvåret (SGU 2015).

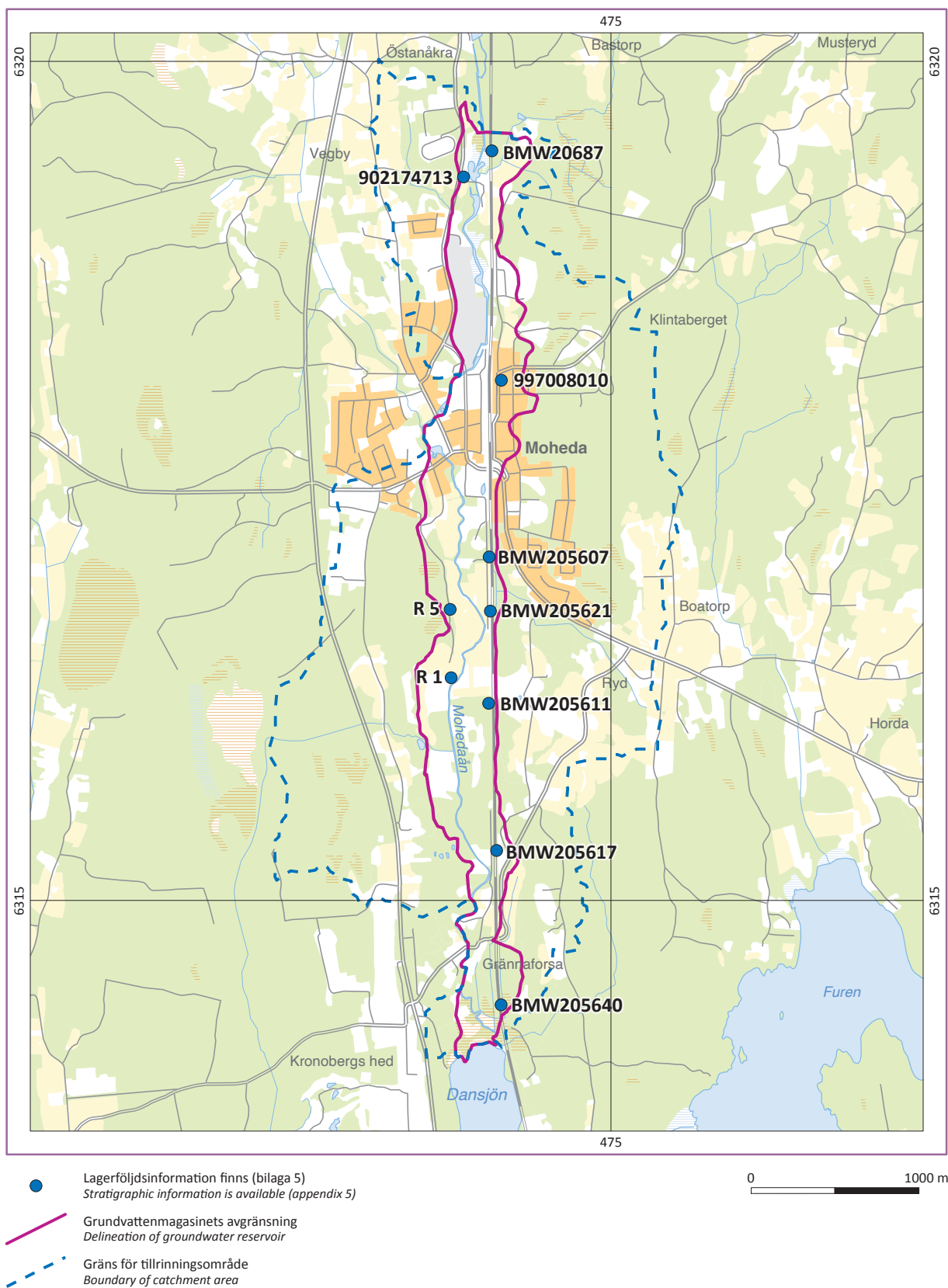
Referenser

- Backö Kommunaltekniska Byrå AB, 1974a: Alvesta kommun Moheda samhälle. Rapport från översiktliga grundvattenundersökningar söder om den befintliga vattentäkten. Växjö 1974-10-14. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11055, 10 s.
- Backö Kommunaltekniska Byrå AB, 1974b: Alvesta kommun Moheda samhälle. PM angående kopplettering av vattentäkt. Växjö 1974-08-28. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11054, 6 s.
- Backö Kommunaltekniska Byrå AB, 1974c: Alvesta kommun Moheda samhälle. Rapport 2 från översiktliga grundvattenundersökningar söder om den befintliga vattentäkten. Växjö 1974-10-25. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11056, 6 s.
- Daniel, E; 1989. Beskrivning till jordartskartan Växjö SV. *Sveriges geologiska undersökning A6 101*, 79 s.
- Daniel, E; 1994. Beskrivning till jordartskartan Växjö SO. *Sveriges geologiska undersökning A6 119*, 79 s.
- Länsstyrelsen, 2015: VISS, Vatteninformationssystem Sverige, Länsstyrelsen. <[www.lansstyrelsen.se/download/18.76f16c3d1665eba4c3e69c8/1539777479501/Verkstadsindustri%20i%20Moheda%20\(Ullmans\).pdf](http://www.lansstyrelsen.se/download/18.76f16c3d1665eba4c3e69c8/1539777479501/Verkstadsindustri%20i%20Moheda%20(Ullmans).pdf)> åtkommen den 25 april 2022.
- Länsstyrelsen, 2020: VISS, Vatteninformationssystem Sverige, Länsstyrelsen. <viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA19714998> åtkommen den 25 mars 2020.

- Mark & Vatten Ingenjörerna AB, 2003: Redovisning av provborrningar för nytt brunnläge i den kommunala vattentäkten som tryggar Mohedas vattenbehov. Växjö 2003-04-22. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11057, 24 s.
- Pehrs & Co, 1985: Alvesta kommun. Moheda och Torpsbruk. Redogörelse för provpumpning av vattentäkt Moheda. Ljungby 1985-11-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11058, 27 s.
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J. & Pers, C., 2006: Grundvattenbildning i svenska typjordar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, *Report Series A No. 66*, 20 s.
- SGU, 1971, Slutrapport kontrakt nr. 7-119/69, Dnr 1113-7-69. Uppföljning av skador på grundvatten vid oljeläckage. Stockholm november 1971. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11178, 26 s.
- SGU, 2015: Grundvattennivåer i ett förändrat klimat – nya klimatscenarier. *SGU-rapport 2015:19*. Sveriges geologiska undersökning, 26 s.
- SGU, 2020a: Jordarter 1:25 000–1:100 000 – databas. Moheda. 2020-03-09.
- SGU, 2020b: Vattentäktsarkivet – databas. Moheda. 2020-03-25.
- SMHI, 2015: Framtidsklimat i Kronobergs län – enligt RCP-senarier. *Klimatologi nr 27*, 82 s.
- Strandmark, J.E., 1956: Den stora Varendfornsjön. I Varendsbygder. Norra Allbo Hembygdsförening, Alvesta, 26–42.
- Länsstyrelsen i Kronobergs län, 2012: Vattenförsörjningsplan för Kronobergs län – Huvudrapport. *Meddelande nr 2012:16*, 87 s.
- Sydsvenska Ingenjörbyrå AB, 1958: Utlåtande för laglighetsprövning av vattentäkt för Moheda. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 744, 16 s.
- Sydsvenska Ingenjörbyrå AB, 1960: PM den 20 oktober 1960 beträffande den aktuella situationen vid Moheda vattentäkt. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 745, 16 s.
- Söderholm, H., Fogdestam, B. & Engqvist, P., 1987: Beskrivning till kartan över grundvattnet i Kronobergs län. *Sveriges geologiska undersökning Ab 10*, 91 s.
- Wik, N.-G., Claeson, D., Bergström, U., Jelinek, C., Johojuntti, N., Jönberger, J., Kero, L., Lundqvist, L., Sukotjo, S., & Wikman, H., 2009: Beskrivning till regional berggrundskarta över Kronobergs län. *Sveriges geologiska undersökning K 142*, 72 s.

BILAGA 1

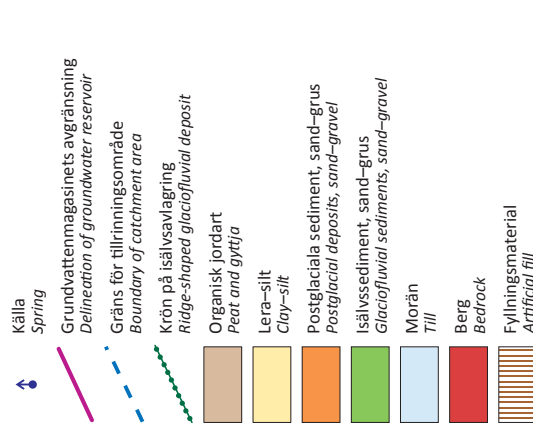
Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet



Grundvattenmagasinet Alvestaåsen Moheda

K 724

Bilaga 2. Grundvattenmagasin



Jordartsinformation ur SGUs jordartsgeologiska databas

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



Huvudkontor/Head Office:

Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

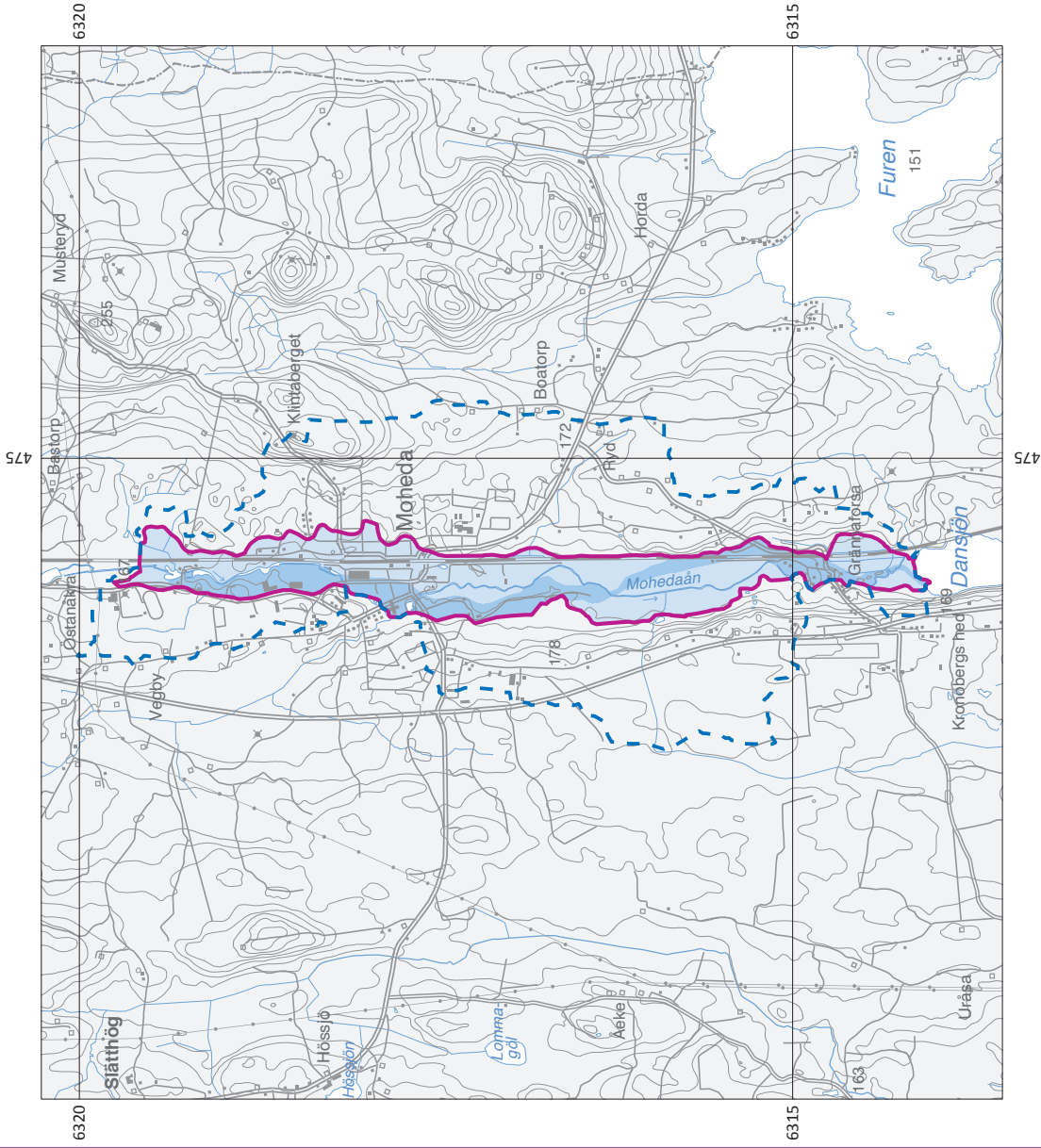
Grundvattenmagasinet Alvestaåsen Moheda

K 724

Bilaga 3. Bedömda uttagsmöjligheter



- 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



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



Huvudkontor/Head Office:

Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden
Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

Grundvattenmagasinet Alvestaåsen Moheda

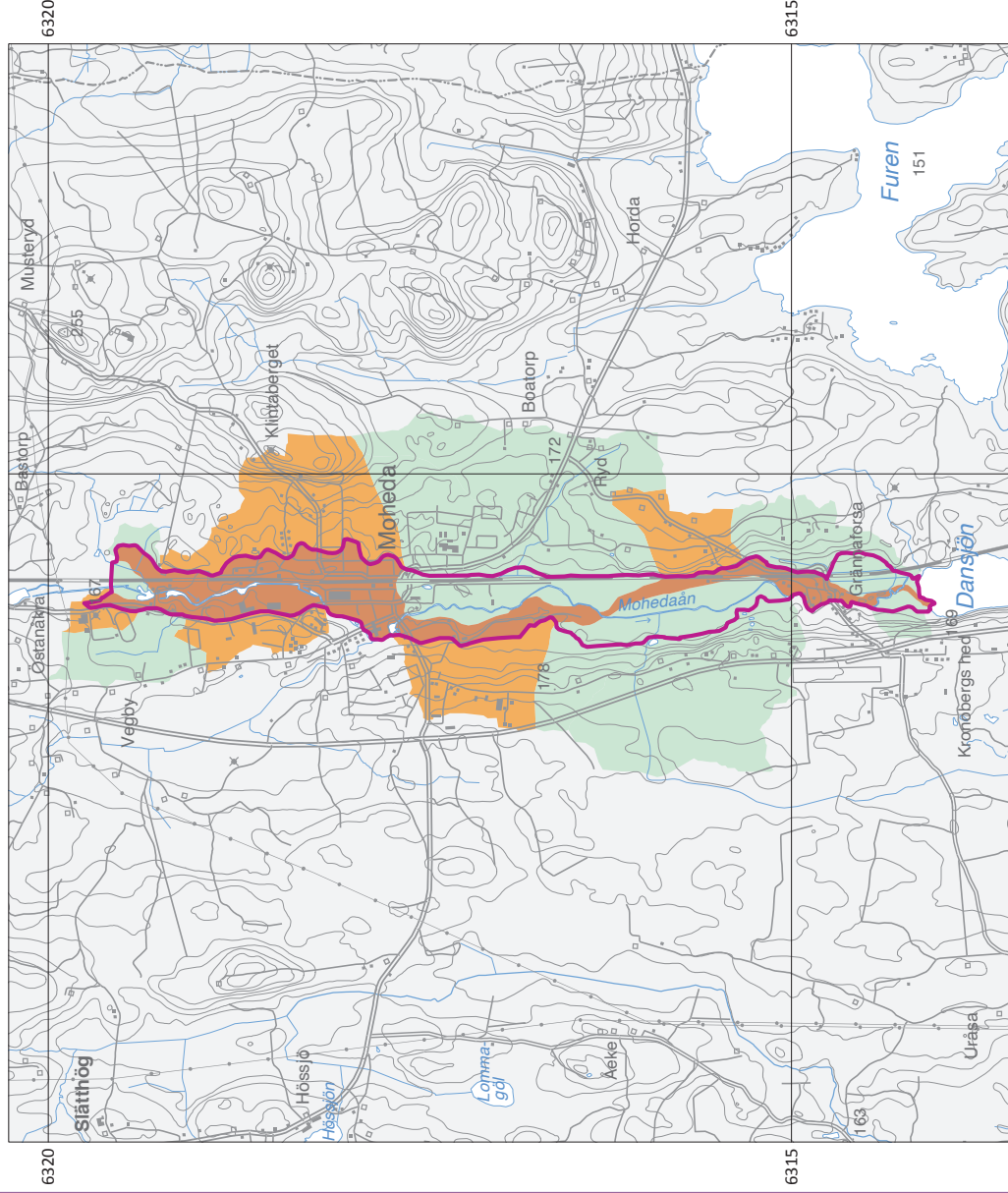
K 724

Bilaga 4. Tillrinningsområden



- 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.



Huvudkontor/Head Office:

Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala
Sweden

Tel: +46(0) 18 17 90 00
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

BILAGA 5

Exempel på lagerföljder

Koordinater i SWEREF 99TM, höjder anges i RH 2000 om inget annat anges.

Namn: BMW205687

Utförare: Trafikverket

Databas-id: BMW205687

Typ: sondering

Koordinater: N 6 319 467, E 474 292

0–1,7 m torv

1,7–2,3 m sand

2,3–3,0 m grus

Avslut: ej bedömt.

Namn: BMW205621

Utförare: Trafikverket

Databas-id: BMW205621

Typ: sondering

Koordinater: N 6 316 724, E 474 282

0–3,9 m torv

3,9–5,6 m sand

5,6–6,8 m grus

Avslut: ej bedömt.

Namn: BMW205611

Utförare: Trafikverket

Databas-id: BMW205611

Typ: sondering

Koordinater: N 6 316 174, E 474 272

0–6,3 m torv

6,3–9,0 m sand

9,0–9,3 m grus

Avslut: ej bedömt.

Namn: BMW205640

Utförare: Trafikverket

Databas-id: BMW205640

Typ: sondering

Koordinater: N 6 314 377, E 474 345

0–2,2 m torv

2,2–2,4 m grovsilt-finsand

2,4–2,7 m grus

Avslut: öppet.

Namn: BMW205617

Utförare: Trafikverket

Databas-id: BMW205617

Typ: sondering

Koordinater: N 6 315 297, E 474 319

0–3,5 m torv

3,5–5,8 m sand

5,8–6,6 m grus

Avslut: ej bedömt.

Namn: 997008010

Utförare: Triabo brunnborrning

Databas-id: 997008010

Typ: Energiborrning

Koordinater: N 6 318 100, E 474 348

0–18 m sand, grus

18–97 m granit

Namn: BMW205607

Utförare: Trafikverket

Databas-id: BMW205607

Typ: sondering

Koordinater: N 6 317 047, E 474 275

0–1,2 m torv

1,2–4,8 m lera

4,8–7,4 m sand

Avslut: ej bedömt.

Namn: 902174713

Utförare: Team PTC

Databas-id: 902174713

Typ: Energiborrning

Koordinater: N 6 319 311, E 474 122

0–18 m grus

18–125 m rött berg

Namn: R 1

Utförare Backö kummunaltekniska byrå AB

Dalabas-id: ELM2019031401

Typ: rör

Koordinater: N 6 316 327, E 474 049

0–6,9 m grusig sand

6,9–8,0 m ej bedömt

Avslut: kan fortsätta.

Namn: R 5

Utförare: Backö kummunaltekniska byrå AB

Databas-id: ELM2019031405

Typ: rör

Koordinater: N 6 316 734, E 474 042

0–2,4 m stenig grusig sand

2,4–6,4 m sand

6,4–7,1 m ej bedömt

Avslut: sannolikt block.

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	Den del av tillrinningsområdet där grundvattenmagasinet (den grundvattenförande formationen) går i dagen och hela eller den helt dominerande delen av den effektiva nederbörden tillförs magasinet.
Sekundärt tillrinningsområde	De delar av tillrinningsområdet utanför grundvattenmagasinet varifrån merparten av den effektiva nederbörden tillförs magasinet.
Tertiärt tillrinningsområde	Del eller de delar av tillrinningsområdet till ett grundvattenmagasin varifrån kontinuerlig ytvattendränering sker och där vanligen endast en mindre 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).

BILAGA 7

Övergripande förutsättningar avseende provpunkter och analyser

Grundläggande information avseende aktuella provpunkter

Provpunkt	Provtagningsplats	Översiktliga hydrogeologiska förhållanden	Markanvändning	Intagsdjup (m u.m.y)	Omättade zonens mäktighet (m)
R 1	Observationsrör	Sand, öppet,	Åker	okänt	0–5
R 5	Observationsrör	Sand, öppet	Skog	okänt	0–5
Officers-källan	Källa		Skog		
Br 1	Kommunal vattentäkt	Sand, öppet	Åker	okänt	0–5
Br 4	Kommunal vattentäkt	Sand, öppet	Skog	okänt	0–5

Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt

Provpunkt	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
R 1	1	okt 1974	SGU:s databaser	Ett prov
R 5	1	okt 1974	SGU:s databaser	Ett prov
R 1	3	1977	SGU:s databaser	Medianvärde för 3 prov
R 5	3	1977	SGU:s databaser	Medianvärde för 3 prov
Officers-källan	1	nov 2018	SGU_s databaser	Ett prov
Br 1		1977–2019	Backö Kommunal-tekniska Byrå AB:s och SGU:s databaser	Medianvärden uträknade från olika antal prover för olika parametrar.
Br 4	1–3	sep 2019	SGU:s databas	Medianvärde för Fe, Cl, Mn. Övriga ett värde.

BILAGA 8

Allmän beskrivning av grundvattnets kemiska sammansättning

Variationen i olika ämnens halter kan vara stor både inom ett enskilt grundvattenmagasin och mellan närliggande grundvattenmagasin. Speciellt viktiga aspekter att beakta är magasinets och tillrinningsområdets geologiska uppbyggnad, markanvändning och geokemiska sammansättning, samt grundvattnets uppehållstid.

Grundvattnets kemiska sammansättning styrs av nederbördens egenskaper och de processer som vattnet har utsatts för, på sin väg genom marken ner till grundvattnet. Särskilt viktig är den biologiska omsättningen av olika ämnen. Jonkoncentrationen ökar genom avdunstningen i de övre marklagren. Förändringar i jonsammansättningen sker genom att joner i det ned-sipprande vattnet byts ut mot joner som är bundna till markpartiklar, s.k. jonbyte, och genom sönderdelning av mineral, s.k. vittring. Jonbytesprocessen är speciellt intensiv när vattnet är i kontakt med organiskt material och lerpartiklar som har stor kontaktyta. Intensiteten av vittringen är främst beroende av mineralens vittringsbenägenhet och kontaktytan mellan vatten och mineral. Vittringen ”drivs” under naturliga förutsättningar av humussyror och kolsyra som bildas genom nedbrytning av växtrester. Vätejoner förbrukas vid vittringen varvid pH ökar. Genom förbränning av fossila bränslen tillfördes nederbörden under andra halvan av 1900-talet svavelsyra, som bidrog till ökad sulfathalt och tillskott av vätejoner som bidrar till ökad vittring. Nedfallet av svavel är nu en bråkdel av tidigare nivåer men viss påverkan kvarstår i marklager och grundvatten. Även nedfallet av kväve från förbränning och djurhållning har varit betydande under denna period. Även detta har minskat men framför allt södra Sverige utsätts fortfarande för en betydande atmosfärisk kvävetillförsel. Detta kväve tas dock normalt upp av växtlighet och tillförs vanligen inte grundvattnet.

Kalcit är det mest lättvittrade mineralet. Kalkhaltiga jord- och bergarter har mycket stor betydelse för grundvattnets kemiska sammansättning i områden med kalkberggrund. I övriga områden kan andra relativt lättvittrade mineral, som i allmänhet innehåller stor andel kalcium och magnesium, i kombination med finkorniga jordarter och lång uppehållstid ge grundvattnet hög totalhårdhet, liksom hög elektrisk konduktivitet som är ett mått på den totala halten lösta salter. Vid normal kolsyravittring bildas lika mycket kalcium och magnesium som vätekarbonat. Alkaliniteten, som är ett mått på grundvattnets förmåga att motstå försurning, utgörs inom de normala pH-intervallen av vätekarbonat.

Grundvattnets surhet, vätejonkoncentrationen, anges som pH. Låga pH-värden kan bero på effekter av den sura nederbörden, men kan också ha naturliga orsaker. Ett ytligt grundvatten som är naturligt surt p.g.a. hög halt humussyror eller högt koldioxidtryck kanske aldrig hinner neutraliseras under sin uppehållstid i det grundvattenförande lagret.

Sulfatjoner som tillförs grundvatten från nederbörden har både mänskligt och marint ursprung. Kraftigt förhöjda halter i grundvatten har dock i allmänhet geologiskt ursprung och är då ett resultat av oxidation av sulfider. I vissa delar av landet (exempelvis Mälarenregionen) kan höga sulfathalter kopplas till dränering av gyttejeleror.

Fluoridhalten i grundvatten är beroende av berggrundens geokemiska sammansättning. Bergborrade brunnar belägna i områden med pegmatiter och vissa yngre graniter har ofta relativt höga fluoridhalter i vattnet. Jordbrunnar har generellt sett låga halter.

Grundvattnets kloridhalt beror storskaligt på det geografiska läget. Nederbörden bidrar med högre kloridmängder i sydvästra Sverige än på andra håll i landet p.g.a. det marina inflytandet. I delar av Sverige som tidigare har varit täckta av hav kan salt vatten finnas kvar i både jordlager och berggrund och ge höga kloridhalter i grundvattnet. Detta gäller även bergarter

som bildats i hav. Inträngning från hav är en vanlig orsak till höga kloridhalter i strandnära brunnar. Mänskliga påverkanskällor är vägsalt, avloppsinfiltration, soptippar m.m.

Höga nitrathalter beror praktiskt taget enbart på mänsklig påverkan. Problem med höga halter i grundvatten förekommer i jordbruksområden med genomsläppliga jordar, särskilt i jordgrundvatten. Även avloppsinfiltration kan bidra till förhöjda nitrathalter.

Variationerna i järn- och manganhalter kan vara stora, både mellan mycket närbelägna platser och med djupet i ett och samma borrhål. Detta beror på varierande redoxpotential och syreförhållanden. Järn och mangan går i lösning under syrefria förhållanden. Metallerna kan sedan fällas ut i markpartier med högre syrehalt. Detta kan man se tydligt, t.ex. i många grustag där vissa mycket väl avgränsade lager kan vara starkt rostfärgade av järnutfällningar eller svartfärgade av manganutfällningar. Av denna anledning bör analysresultat gällande dessa parametrar tolkas med särskild försiktighet.