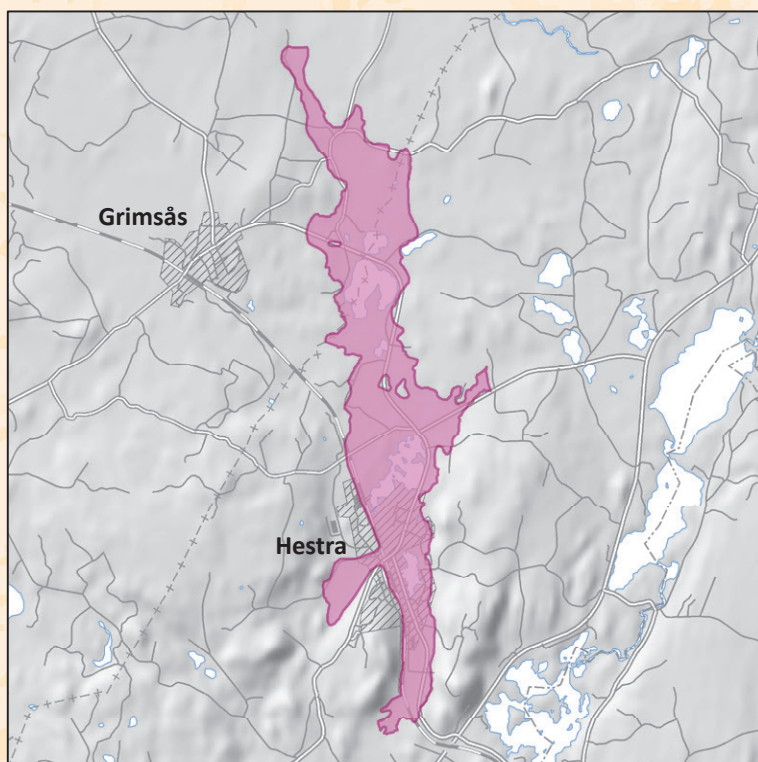


# Grundvattenmagasinet Hestra

Lars-Ove Lång & Elisabeth Magnusson



ISSN 1652-8336  
ISBN 978-91-89421-49-3

Författare: Lars-Ove Lång och Elisabeth Magnusson  
Granskad av: Mattias Gustafsson  
Ansvarig enhetschef: Mats Wallin  
Redaktör: Åsa Gierup, SGU och Jeanette Bergman Weihed, Tellurit AB  
Utgivningsår: 2023

Sveriges geologiska undersökning  
Box 670, 751 28 Uppsala  
tel: 018-17 90 00  
e-post: [sgu@sgu.se](mailto:sgu@sgu.se)  
[www.sgu.se](http://www.sgu.se)

## INNEHÅLL

Grundvattenmagasinet Hestra .....	4
Sammanfattning .....	4
Inledning .....	4
Underlag .....	4
Terrängläge och geologisk översikt .....	5
Hydrogeologisk översikt .....	8
Anslutande ytvattensystem .....	9
Tillrinningsområde och tillrinning till magasinet .....	9
Uttagsmöjlighet .....	10
Grundvattnets användning .....	10
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 HESTRA

Författare: Lars-Ove Lång & Elisabeth Magnusson

Kommun: Gislaved och Tranemo

Län: Västra Götaland

Vattendistrikt: Västerhavet

Databas-id: 250500071

Grundvattenförekomst: Hestra WA15855760, förvaltningscykel 4 (2022–2027).

## Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Hestra är beläget i en isälvsavlagring utmed Hylteån. Tätorten Hestra ligger i magasinets södra del. Grundvattnets strömningsriktning är inom hela magasinet generellt riktad mot söder och följer därmed Hylteån. Isälvsavlagringen består främst av sand som delvis är finkornig. Silt förekommer också, medan grus ibland finns som tunna lager underst i jordprofilerna. Stora jorddjup återfinns framför allt i centrala Hestra söder om Kroksjön där jorddjup på över 50 m förekommer. I detta område, från norr om Kroksjön till söder om Agnsjön, är jorddjup mellan 20 och 40 m vanliga. I norra delen av magasinet finns jorddjup på upp till drygt 20 m. Den omättade zonen är oftast endast några enstaka meter, så det finns stora volymer av mättade jordlager med varierande sammansättning inom magasinet.

Bedömningen är att de bästa uttagsmöjligheterna finns centralt i Hestra med utbredning från norr om Kroksjön till söder om Agnsjön och bedöms vara i den mellersta delen av intervallet 25–125 l/s. Inom den norra delen, och övriga centrala delar av magasinet, antas uttagsmöjligheterna vara lägre än vid Hestra och i den övre delen av intervallet 5–25 l/s. Med god kontakt mellan magasin och ytvatten kan uttag över 25 l/s vara möjliga. I två sydliga delar av magasinet bedöms uttagsmöjligheten till i den övre delen av intervallet 1–5 l/s. Grundvattenmagasinet är av stort värde eftersom grundvatten från magasinet används i den kommunala dricksvattenförsörjningen.

## Inledning

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

Sammanställningen har utförts 2018–2021. I fältarbetet genomfördes borrhningar under ledning av Björn Wiberg, och för de geofysiska undersökningarna ansvarade Johan Söderman. SGU har även undersökt området ur grundvattensynpunkt under åren 2002–2004 under ledning av Per Larsson. Information lagrades i databas och utkast till beskrivning togs fram, men någon rapport gavs inte ut i samband med projektets avslut. Undersökningarna 2002–2004 har utgjort en värdefull grund för den slutliga sammanställningen. För kompletterande information om arbetsmetoder hänvisas till SGU:s kundtjänst.

## Underlag

### *Tidigare undersökningar*

Sammanställning av hydrogeologisk information har utförts av Sweco (2016) vid framtagande av förslag till vattenskyddsområde vid Grimsås vattentäkt. Undersökningar för utförande av

grundvattentäkter har utförts bland annat av VIAK (1953, 1957), VIAK AB (1974, 1983) och Akva Terra (1985). Befintlig geologisk och hydrogeologisk information från SGU, t.ex. kartor, utredningar och analysprotokoll (information om brunnar, källor, vattentäkter, grundvattennivåer och grundvattenkemi), har använts vid sammanställningen. Bland underlagen ingår den hydrogeologiska översiktskartan (Pousette m.fl. 1991).

Grundvattenmagasinet Hestras geografiska utbredning har under förvaltningscykel 3 (2017–2021) inom vattenförvaltningen ingått i grundvattenförekomsten Gislaved-Alabo WA54540148. Som ett resultat av denna kartläggning ersätts en del av grundvattenförekomsten WA54540148 av Hestra WA15855760. I förvaltningscykel 4 (2022–2027) har den skapade grundvattenförekomsten Hestra WA15855760 samma utbredning som det här kartlagda grundvattenmagasinet Hestra.

### **Kompletterande undersökningar**

Följande fältundersökningar har utförts av SGU 2019:

- Seismisk refraktionsmätning längs en profil. Mätningarna har visat djupet till bergytan och gett viss information om grundvattenytans läge och jordlagrens egenskaper.
- Jordsondering har utförts på en plats inom magasinet med efterföljande utplacering av rör för mätning av grundvattennivåer.

Läget för den seismiska mätningen, den utförda borrhningen och andra utvalda borrhningar visas i bilaga 1. Exempel på lagerföljder från dessa borrhningar redovisas i bilaga 5.

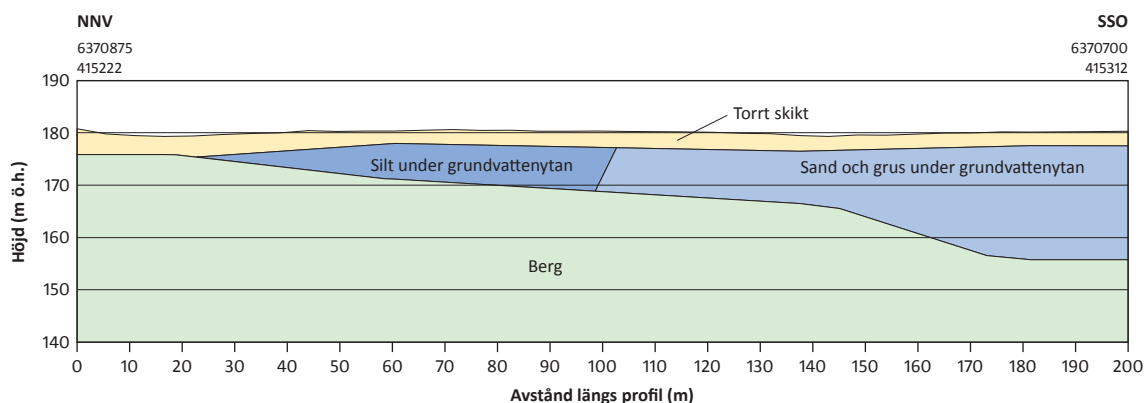
Grunddata från fältundersökningarna har lagrats i SGU:s databaser. En hydrogeologisk databas över det aktuella grundvattenmagasinet har upprättats med den insamlade informationen samt SGU:s jordartsdata som grund. I den hydrogeologiska databasen ingår bland annat information om tillrinningsområde, vattendelare, 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 Hestra är beläget i en isälvsavlagring med utsträckning i nord–sydlig riktning utmed Hylteån. Magasinet är cirka 10 km långt och tätorten Hestra ligger i den södra delen. I dalgången finns flera sjöar och mossar som avvattnas av Hylteån. Hela magasinet ligger över nivån för den högsta kustlinjen efter den senaste nedisningen.

Magasinet avslutas i norr vid Kvistbäck i anslutning till den sydvästra delen av en stor mosse som benämns Kättesjö. Norr om avgränsningen i mossen finns berg i dagen och på andra sidan berget startar en tydlig ås som fortsätter norrut i mossen och vidare 6 km till Ljungsarp. Isälvsstråket, som magasinet Hestra ligger i, har således en tydlig fortsättning norrut. I anslutning till magasinigränsen i norr finns en ytvattendelare. Inom denna del av magasinet och inom det lokala tillrinningsområdet sker dräneringen mot söder till Lilla Spångasjön. Norr om den norra magasinigränsen rinner mindre bäckar samman och formar Spångabäcken som rinner norrut med utlopp i Lagmanshagasjön.

Från området norr om Lilla Spångasjön finns en uppgift, nordväst om sjön, på 5 m siltig sand (Akva Terra 1985). Området är flackt och saknar uppstickande hållar, och varierande jorddjup kan förväntas. Något längre mot söder, i anslutning till Lilla Spångasjön och Stora Spångasjön, finns information om jordlagren utifrån vattentäktsundersökningar. Sweco (2016)



Figur 1. Den seismiska profilen S2\_83024\_2019\_8181 utförd väster om Dagsjön.

anger att isälvsavlagringens mäktighet uppgår till drygt 20 m. Siltig sand har konstaterats i de översta 10 m. Därunder finns sand och i de djupaste delarna grus, men även silt. Borring Rb 8501 (bilaga 1 och 5) är utförd av Akva Terra (1985) norr om Lilla Spångasjön och visar på dominans av finsand och silt. Jorddjupet är 27 m. Ett 3 m mäktigt lager av sand med inslag av grus med god vattenföring finns 16,5–19,5 m under markytan.

SGU har fokuserat fältundersökningarna 2019 till ett område sydväst om Dagsjön där information om jord- och grundvattenförhållanden saknats. Den seismiska profilen S2\_83024\_2019\_8181 (fig. 1 och bilaga 1) visar på ett större jorddjup mot sydsydost på allt längre avstånd från moränområdet i väster. SGU:s rörborring BMW196310 (bilaga 1 och 5) är utförd strax väster om profilens södra slutpunkt. Från markytan finns på djupet 14 m sand och sanden är på 9–14 m djup mer grovkornig. Därunder finns 1 m finsand–silt ovan 1 m friktionsjord. Undersökningarna stärker bilden av att sand dominerar i isälvsavlagringen och att jorddjupet är uppemot drygt 20 m även inom denna del av magasinet.

Vid en grundvattenundersökning utförd av VIAK AB (1974), norr och nordväst om Kroksjön (fig. 2), sattes fem observationsrör. Resultaten visar att isälvsedimentet här består av moig sand, grusig sand och sandigt grus. I tre av dessa borrades till 26–30 m djup utan att nå block eller berg. I observationsrör Rb 7202 nåddes block eller berg på 26 m och lagerföljden anges i bilaga 1 och 5.

Isälvsavlagringen har en vidare utbredning nordost om Kroksjön mot Hulegårdsmossen. Från denna del av magasinet saknas uppgifter om isälvsavlagringens mäktighet och sammansättning.

I bostadsområdet i Hestra, närmast söder om Kroksjön, finns sju borrhningar i SGU:s brunnsarkiv. Samtliga visar på stora jorddjup. Jorddjupen varierar mellan 39 och 53 m och medeldjupet är 45 m. Jordlagerföljder enligt brunnsprotokollen för tre av dessa brunnsborringar ingår i bilaga 1 och 5 (brunnsborringarna 905049706, 912073560 och 907016612). Sand dominerar i jordlagren enligt brunnsprotokollen, men i protokollet för brunnsborring 912073560 anges exempelvis silt på nivån 6–37 m.

Längre mot söder, och närmare Hylteån, finns elva brunnsborringar i SGU:s brunnsarkiv. Av dessa har tio jorddjup mellan 28 och 43 m. Brunnsborringen med det största jorddjupet (906068267) finns redovisad i bilaga 1 och 5 och har lagerföljden 42 m sand ovanpå 1 m morän.

I bostadsområdet i Hestra öster om landsvägen och söder om Jutabäcksgöl är jorddjupet mindre. I de åtta brunnsborringar som det finns information om i SGU:s brunnsarkiv varierar jorddjupet mellan 15 och 21 m. I området runt Jutabäcksgöl undersöktes förutsättningarna



**Figur 2.** Karaktären på isälvsavlagringen norr om Kroksjön.  
Foto: Lars-Ove Lång, SGU.

för vattentäkt år 1953. I den södra delen invid Jutabäcksgöl visade borrhningarna 1–2 m mäktigt sandlager och därunder sand–gruslager ner till 12 m. Två rör sattes till 10 m respektive 6 m djup (VIAK 1953).

Från den sydvästra utlöparen av magasinet utmed Sandbäcken finns endast information från den östra delen närmast Hestra. Enligt 14 brunnsborrningar i SGU:s brunnsarkiv är samtliga jorddjup mindre än 10 m. Bland dessa ingår bergbrunnar inom industrimark i den sydligaste delen av det område som på jordartskartan kartlagts som fyllnadsmaterial. Isälvsavlagringen antas inte ha någon utbredning av betydelse under detta område med fyllnadsmaterial, som därmed inte ingår i magasinet.

Väster om Agnsjön finns information från 15 brunnsborrningar. Jorddjupet varierar mellan 11 och 37 m med ett medeljorddjup på 20 m. Söder om Agnsjön finns också många brunnar borrhade. Av de 16 brunnar som det har funnits information om i Brunnsarkivet varierar jorddjupet mellan 15,5 och 42,5 m, med ett medeljorddjup på 27 m. Lagerföljden i den djupaste av dessa brunnsborrningar (903195303) finns i bilaga 1 och 5. Huvuddelen av jordlagerföljden (mellan 5,5 och 34 m) har i brunnsprotokollet angivits bestå av sand som är leraktig.

Söder om Agnsjön har grundvattenundersökningar utförts för Isabergs vattentäkt. En undersökning genomfördes av VIAK (1957) då bland annat tio observationsrör installerades i området. I dessa borrhningar, som alla avslutades i jordlager på block eller berg, var isälvsedimentets mäktighet mellan 6 och 15 m. Lagerföljderna visar att sand och grus är de dominerande jordarterna. I en undersökning från 1963 (VIAK AB 1974) sattes tre observationsrör. Jordlagren består av sand och mo med inslag av grus. Två borrhningar gav jordmäktigheter på 12 m respektive 20,3 m där borrhningen kunde fortsätta. I en borrhning var det stopp på

block eller berg på 15,5 m djup (VIAK AB 1974). En ytterligare undersökning genomfördes av VIAK AB (1983) för Isabergs vattentäkt. Två borrhningar visar 18,7 m (Ub 8301 i bilaga 5) respektive 12,5 m mäktighet på isälvsavlagringen. Båda borrhningarna avslutades i block eller berg (VIAK AB 1983).

I södra delen av samhället Hestra finns ett industriområde där tre bergborrhade brunnar visar på jorddjup mellan 10 och 16 m. Jorddjupet avtar alltså i denna södra del. I bilaga 5 finns lagerföljden för bergbrunn 994002137 angiven. Den visar att sand dominerar även i den sydligaste delen av magasinet.

Sammanfattningsvis finns i centrala Hestra många observationer av jorddjup och jordlagrens sammansättning från borrhningar av energibrunnar i berg. Dessutom finns resultat från flera tidigare utförda vattentäktundersökningar. Inom geografiskt begränsade delområden är jorddjupen relativt likartade. Det innebär att det finns förutsättningar att, utifrån informationen om utbredningen av jorddjup och sammansättning hos isälvsedimentet, översiktligt kunna tolka de hydrogeologiska förhållandena. Sand dominerar, men även silt och inslag av lera anges i vissa fall i undersökningsresultaten och protokollen från brunnsborrningar. Där grus förekommer är mäktigheten oftast liten och finns på de djupaste nivåerna i jordprofilerna.

Berggrunden inom magasinet tillhör den undre nivån av den Svekonorvegiska orogenesens östra segment. Söder och nordost om Kroksjön är bergarten en leukogranitisk gnejs bildad för 1,74–0,91 miljarder år sedan. Ett mindre område i magasinets sydvästra del utmed Sandbäcken består av en bergart med basisk sammansättning. Inom övriga delar av magasinet består berggrunden av granitisk gnejs bildad för 1,74–1,66 år sedan (SGU 2022).

## Hydrogeologisk översikt

Grundvattenmagasinet Hestra är i sin helhet öppet för grundvattenbildning. Bedömningen bygger på att det är genomsläppliga jordlager för vatten som helt dominerar isälvsedimentet, även om det förekommer silt och i viss mån lera i jordlagren. Det förekommer några torvområden inom den norra och mellersta delen av magasinet.

Grundvattenmagasinet Hestra gränsar längst i söder till grundvattenmagasinet Gislaved (Lång & Magnusson 2023a) vid en smal passage där Hylteån rinner vidare söderut med utlopp i Nissan. Magasinet gränsar också i de centrala delarna i öster mot grundvattenmagasinet Öreryd (Lång & Magnusson 2023b) utmed en kort sträcka där en rörlig grundvattendelare är markerad.

Grundvattnets strömningsriktning är inom hela magasinet generellt riktat mot söder och följer därmed Hylteån. Det sker också tillströmning både av ytvatten och grundvatten till Hylteån och de sjöar som Hylteån sammanbinder.

Grundvattennivån är cirka 3 m under markytan vid rör BMW196310 väster om Dagsjön. Topografin är flack inom de norra och centrala delarna av magasinet ner till i höjd med Kroksjön. Det finns flera sjöar och torvområden inom magasinet. Det innebär att den omättade zonen vanligen är mycket liten, någon till några meter. Detta framgår exempelvis av nivån i rör BMW196310 och i vattentäktundersökningar bland annat utförda av VIAK AB (1974).

En liten omättad zon inom magasinet innebär att den mättade zonens mäktighet beror av jorddjupet. Den mättade zonen kan uppgå till 20 m i den norra och centrala delen av magasinet. Den mättade zonen är sannolikt mindre eller betydligt mindre utmed magasinets sidogränser och i anslutning till uppstickande moränkullar inom magasinet. Resultaten av undersökningen norr om Kroksjön av VIAK AB (1974) visar att en mättad zon på 20–25 m eller mer förekommer. Uppgifter från brunnsprotokoll från bergborrhade energibrunnar i Hestra visar att i den norra delen av Hestra, söder om Kroksjön, finns en mättad zon på 40–50 m. Söder om Agnsjön tycks en mättad zon på 20–30 m vara vanlig, medan den inom andra delar av Hestra



**Tabell 1.** Tillrinning till magasinet och bedömd uttagsmöjlighet.

	Yta (km <sup>2</sup> )	Potentiell grundvattenbildning *	Tillrinning till magasinet (l/s)
Primärt tillrinningsområde	6,9	518,8 mm/år 16,5 l/s per km <sup>2</sup>	114 l/s
Sekundärt tillrinningsområde	5,37	465,8 mm/år 14,8 l/s per km <sup>2</sup>	63 l/s **
Tertiärt tillrinningsområde	15,7	465,8 mm/år 14,8 l/s per km <sup>2</sup>	23 l/s ***
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	25–125 l/s		

\* Den potentiella grundvattenbildningen grundas på beräkningar för olika typjor­dar från perioden 1962–2003 för aktuellt område (Rodhe m.fl. 2006). Osäkerheten i det beräknade värdet är betydande.

\*\* Bygger på antagandet att 80 % av potentiell grundvattenbildning tillförs magasinet.

\*\*\* Bygger på antagandet att 10 % av potentiell grundvattenbildning tillförs magasinet.

ofta är 10–20 m. En mättad zon på 10 m eller mindre är sannolikt vanligast i magasinet­ets södra del och i magasinsdelen i sydväst utmed Sandbäcken.

## Anslutande ytvattensystem

Hylteån dränerar området och det finns många bäckar och sjöar inom magasinet: Agnsjön, Kroksjön, Dagsjön, Stora Spångasjön, Lilla Spångasjön, Fläresjön och några mindre gölar. Vattendragen och sjöarna antas vanligen ha god hydraulisk kontakt med grundvattenmagasinet. Förutsättningar finns alltså för inducerad infiltration vid grundvattenuttag, vilket har beskrivits i rapporter från vattentäkt­undersökningar utförda inom den norra delen av magasinet vid Lilla Spångasjön och Stora Spångasjön (Sweco 2016) och vid Kroksjön (VIAK AB 1974).

## Tillrinningsområde och tillrinning till magasinet

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 komma från den underliggande berggrunden. Grundvattenmagasinet­ets 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 tillrinningen till magasinet från de primära, sekundära och tertiära tillrinningsområdena redovisas i tabell 1.

Där isälvsavlagringen går i dagen anges tillrinningsområdet som primärt. Sekundära tillrinningsområden är områden där den effektiva nederbörden kan tillföras magasinet och dränerande ytvattendrag saknas. De sekundära tillrinningsområdena som avgränsats till grundvattenmagasinet Hestra har vanligen en begränsad geografisk utbredning. Några sekundära tillrinningsområden har avgränsats i magasinet­ets omgivning. Det gäller bland annat morän­sluttningarna i sydväst vid N Hestra samt i sydöst vid Isaberg.

Inom magasinet finns ett tertiärt tillrinningsområde som består av torv. Som tertiära tillrinningsområden anges också omgivande tillrinningsområden varifrån kontinuerlig ytvattendränering sker. Det finns ett flertal bäckar som rinner från dessa omgivande högre belägna tillrinningsområden och genom magasinet till Hylteån. Infiltration till grundvattenmagasinet av detta bäckvatten bedöms förekomma i mycket liten omfattning.

## Uttagsmöjlighet

Begreppet ”potentiell grundvattenbildning” avser den grundvattenbildning som skulle ske inom ett område om hela området vore inströmningsområde. Den potentiella grundvattenbildningen är således grundvattenbildningen per ytenhet inströmningsområde (Grip & Rodhe 2016). 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. Uttagsmöjligheten styrs av tillgången på vatten och magasinets egenskaper, framför allt mäktigheten på jordlager med bra lagringsmöjlighet för vatten. Därför är andelen av grus och grovsand speciellt intressant. Dessutom finns vid grundvattenuttag möjlighet för inducering från Hylteån och de sjöar som finns inom magasinet.

Bästa uttagsmöjligheterna finns centralt i Hestra, med utbredning från norr om Kroksjön till söder om Agnsjön. Orsaken till bedömningen är den mäktiga mättade zonen med främst sand men även grus framför allt norr om Kroksjön. Det förekommer också god hydraulisk kontakt med sjöarna Kroksjön, Agnsjön och Hylteån. Dessutom har det tidigare skett uttag i en grundvattentäkt vid Kroksjön, med konstaterad kontinuerlig uttagbar vattenmängd på 14,5 l/s (VIAK AB 1974). Uttagsmöjligheten bedöms inom denna del av Hestra ligga i den mellersta delen av intervallet 25–125 l/s. Inom övriga delar av Hestra tätort med närområde bedöms uttagsmöjligheterna vara något lägre, och i den övre delen av intervallet 5–25 l/s. Den mättade zonen är mindre mäktig i detta område.

Provpumpning har utförts vid vattentäkten nära Isaberg (VIAK 1957) som visade att den kontinuerligt uttagbara vattenmängden var cirka 5 l/s. Provpumpning i ett observationsrör 100 m öster om Jutabäcksgöl gav en uttagsmöjlighet på 3,3 l/s (VIAK 1953).

Även inom den norra delen av magasinet antas uttagsmöjligheterna vara i den övre delen av intervallet 5–25 l/s. I den sydligaste delen av magasinet och i den sydvästra delen av Sandbäcken bedöms uttagsmöjligheterna vara lägre, och i den övre delen av intervallet 1–5 l/s.

## Grundvattnets användning

Grimsås grundvattentäkt ligger i den norra delen av magasinet. Där finns två grusfilterbrunnar som är 17 m respektive 18 m djupa varav en är en reservbrunn. Medelförbrukningen är cirka 1,5 l/s. Kapaciteten i den ordinarie brunnen var 16,3 l/s vid provpumpning 1989, men angavs av Sweco (2016) att vara lägre. I reservbrunnen kan uttag på upp till 2 l/s göras.

Hestra vattentäkt är numera reservvattentäkt till Gislaveds vattentäkt. Gislaveds vattentäkt försörjer Hestra tätort med dricksvatten.

## Grundvattnets kvalitet

Grundvattenkemiska data redovisas i tabell 2. Tabellen följer i tillämpliga delar SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten” (SGU 2013). Resultat från en analys av respektive parameter från Hestra vattentäkt redovisas. Från Grimsås vattentäkt redovisas resultat från brunn 1. Antalet råvattenanalyser per parameter från denna brunn varierar mycket och framgår av bilaga 7. En allmän beskrivning av centrala grundvattenkemiska parametrar och processer ges i bilaga 8. Mikrobiologiska analysparametrar har inte beaktats.

Tolkningen av grundvattnets kemiska karaktär i grundvattenmagasinet Hestra, 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).

**Tabell 2.** Sammanställning av tillgängliga grundvattenkemiska data från grundvattenmagasinet Hestra. Provpunkterna redovisas inte i någon karta. För mer information om respektive provpunkt se bilaga 7. Angivna värden motsvarar, om det finns flera analyser, beräknad medianhalt. Sammanställningen följer i tillämpliga delar klassindelningen i SGU:s "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).

Parameter	Enhet	Hestra vattentäkt	Grimsås vattentäkt
Tidpunkt		2002-04-04	feb 2002–feb 2018
Temperatur	°C	8	
pH		6,3	6,4
Alkalinitet, HCO <sub>3</sub>	mg/l	19	19
Kalcium	mg/l	6,9	6,5
Kalium	mg/l	<2	1,1
Magnesium	mg/l	4,1	2,1
Natrium	mg/l	16	10
Totalhårdhet	mg/l	14	10
Totalhårdhet	dH	1,9	1,4
COD <sub>Mn</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	<1	
Färg	mg Pt/l	<5	10
Turbiditet	FNU	<0,05	6,8
Klorid	mg/l	28	18
Konduktivitet	mS/m	17	12
Sulfat	mg/l	11	7,2
Ammonium	mg/l	<0,01	0,021
Nitrat	mg/l	1,3	<0,44
Nitrit	mg/l		<0,007
Aluminium	mg/l		0,026
Järn	mg/l	<0,05	1,1
Mangan	mg/l	0,07	0,26
Arsenik	µg/l		<0,2
Bly	µg/l		<0,1
Kadmium	µg/l		<0,02
Kvicksilver	µg/l		<0,1
Koppar	mg/l		<0,020
Krom	µg/l		<0,2
Nickel	µg/l		1,9
Zink	mg/l		0,002
Bor	mg/l		0,006
Fluorid	mg/l	<0,1	<0,2
Fosfat	mg/l		<0,03
Radon	Bq/l		14

### Naturligt förekommande ämnen

Båda vattentäkterna (Hestra och Grimsås), belägna inom olika delar av magasinet, visar värden på alkalinitet, pH, kalcium och magnesium som är mycket låga eller låga. Dessa resultat kan ses som typiska för grundvatten i grovkorniga isälvs sediment som troligen har relativt kort uppehållstid i marken. Vattnet transporteras dessutom i omättad och mättad zon i en geokemisk miljö med en relativt låg aktivitet i vittring och med begränsat jonbyte, eftersom kontaktytorna mellan vatten och markpartiklarna är relativt sett små.

Grundvattnet i vattentäkten Hestra har en järnhalt som är mycket låg, medan halten för mangan är låg. Mycket låga värden har också noterats för COD, färg och turbiditet.

Vattentäkten Grimsås har en järnhalt som är mycket hög och manganhalten är måttlig. Turbiditeten är också mycket hög. Medianvärdet för ingående analyser av färgtal är 10 mg Pt/l medan cirka 20 % av analyserna uppvisar mellan 25 och 40 mg Pt/l. Vattentäkten ligger i ett område med sjöar och torvjordar som har god tillgång på organiskt material.

### **Mänsklig påverkan**

Analyserade kvävehalter är mycket låga. Halterna av klorid är låga och natrium måttliga. Halterna är något högre än vad som kan förväntas om endast nederbördens sammansättning beaktas. Påverkan av salt i någon form kan inte uteslutas.

Resultat från analys av miljögifter vid ett tillfälle har funnits tillgängliga för Grimsås vattentäkt, brunn 1. Följande ämnen analyserades: Benso(a)pyren, Benso(b)fluoranten, Benso(ghi)perylene, Benso(k)fluoranten, Cyanid (lättillgänglig), Fenoler (destillerbara), Fluoranten, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Mineralolja, Polycykliska aromatiska kolväten (PAH, summa 6 st.) och Tensider (anjon). Dessutom analyserades 25 olika bekämpningsmedel. För samtliga dessa ämnen uppnåddes inte halter över rapporteringsgränsen.

### **Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet**

Grundvattenmagasinet ligger i den del av södra Sverige där grundvattenbildningen enligt Rodhe m.fl. (2009) kan komma att öka något i och med bedömda klimatförändringar. Grundvattennivåernas variation över året i området antas ändras främst beroende på att perioden med snötäcke bedöms minska och att en större andel av grundvattenbildningen därmed sker under vinterhalvåret.

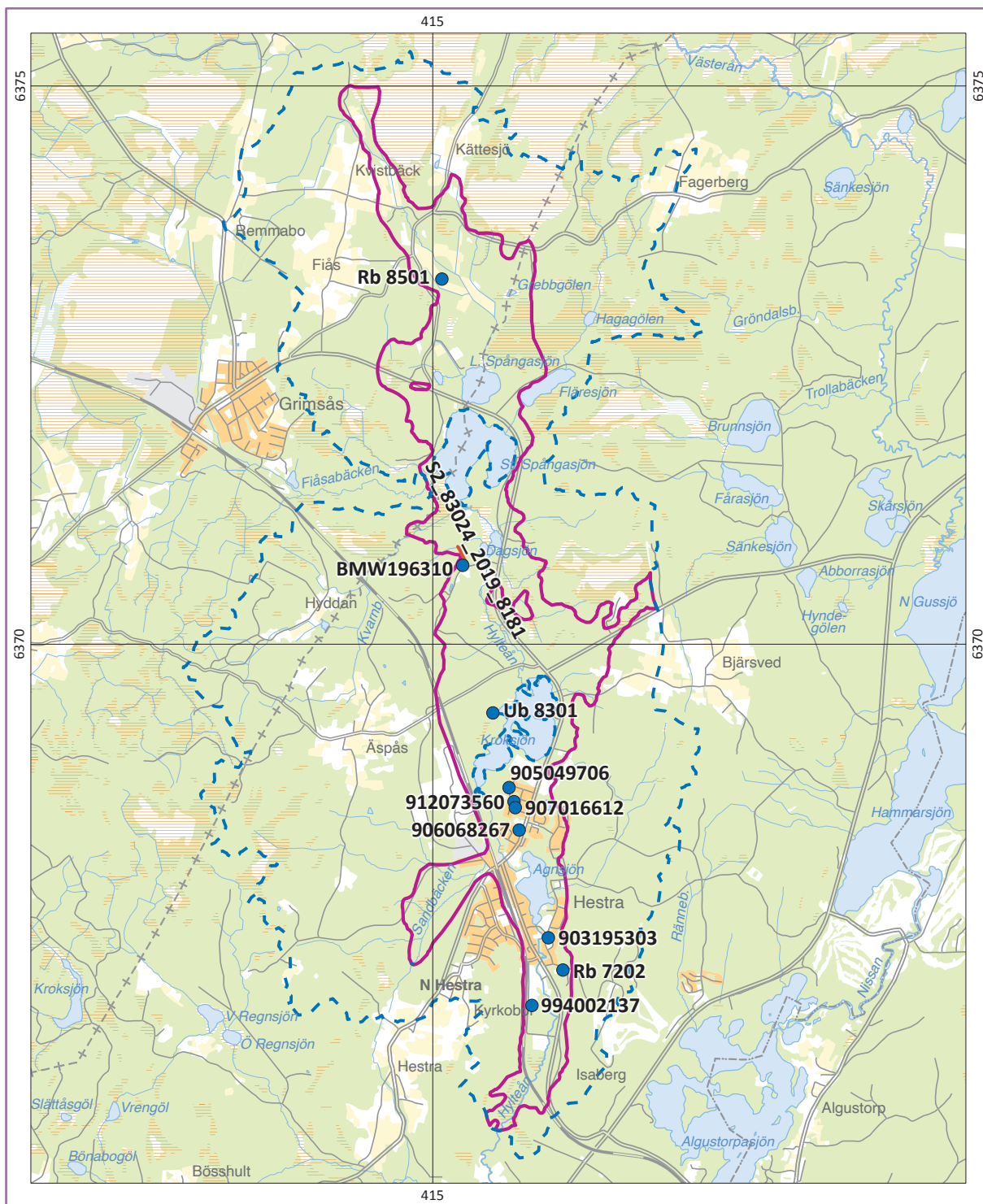
### **Referenser**

- Akva Terra, 1985: Brunnsprotokoll rördrivning Grimsås vattentäkt. Örebro 1985-08-29. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 3987, 9 s.
- Grip, H. & Rodhe, A., 2016: Vattnets väg från regn till bäck. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, 156 s.
- Lång, L.-O. & Magnusson, E., 2023a: Grundvattenmagasinet Gislaved. *Sveriges geologiska undersökning K 738*, 34 s.
- Lång, L.-O. & Magnusson, E., 2023b: Grundvattenmagasinet Öreryd. *Sveriges geologiska undersökning K 737*, 20 s.
- Pousette, J., Fogdestam, B. & Engqvist, P., 1989: Beskrivning till karta över grundvattnet i Jönköpings län. *Sveriges geologiska undersökning Ab 11*, 82 s.
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J. & Pers, C., 2006: Grundvattenbildning i svenska typjordar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. *Report Series A No. 66*. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, 20 s.
- Rodhe, A., Lindström, G. & Dahné, J., 2009: Grundvattennivåer i ett förändrat klimat. Slutrapport från SGU-projektet ”Grundvattenbildning i ett förändrat klimat”, SGU:s diarienummer 60-1642/2007. Institutionen för Geovetenskaper, Uppsala universitet och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, 31 s.
- SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten. *SGU-rapport 2013:01*. Sveriges geologiska undersökning, 238 s.
- SGU, 2022: Berggrund 1:50 000–1:250 000 – databas. Hestra. 2022-04-13.
- Sweco, 2016: Tranemo kommun. Grimsås vattenskyddsområde. Tekniskt underlag med förslag till vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter. Uppdragsnummer 1311846. 2016-05-17. Göteborg. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 11049, 29 s.

- VIAK, 1953: Yttrande över grundvattenundersökning för Hestra stationssamhälle. Södra Mo kommun i Jönköpings län. Stockholm 1953-03-02. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 6658, 11 s.
- VIAK, 1957: Yttrande över utvidgade grundvattenundersökningar för Hestra stationssamhälle, Södra Mo kommun i Jönköpings län. Jönköping 1957-11-28. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 6659, 8 s.
- VIAK AB, 1974: Gislaveds kommun. Hestra. Redogörelse för grundvattenundersökningar vid Kroksjön samt förslag till skyddsplan för grundvattentäkter. Örebro 1974-09-20. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 6555, 9 s.
- VIAK AB, 1983: Gislaveds kommun. Hestra. Undersökningsborrningar inom vattentäktområdet i Hestra. Jönköping 1983-05-16. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 6559, 3 s.

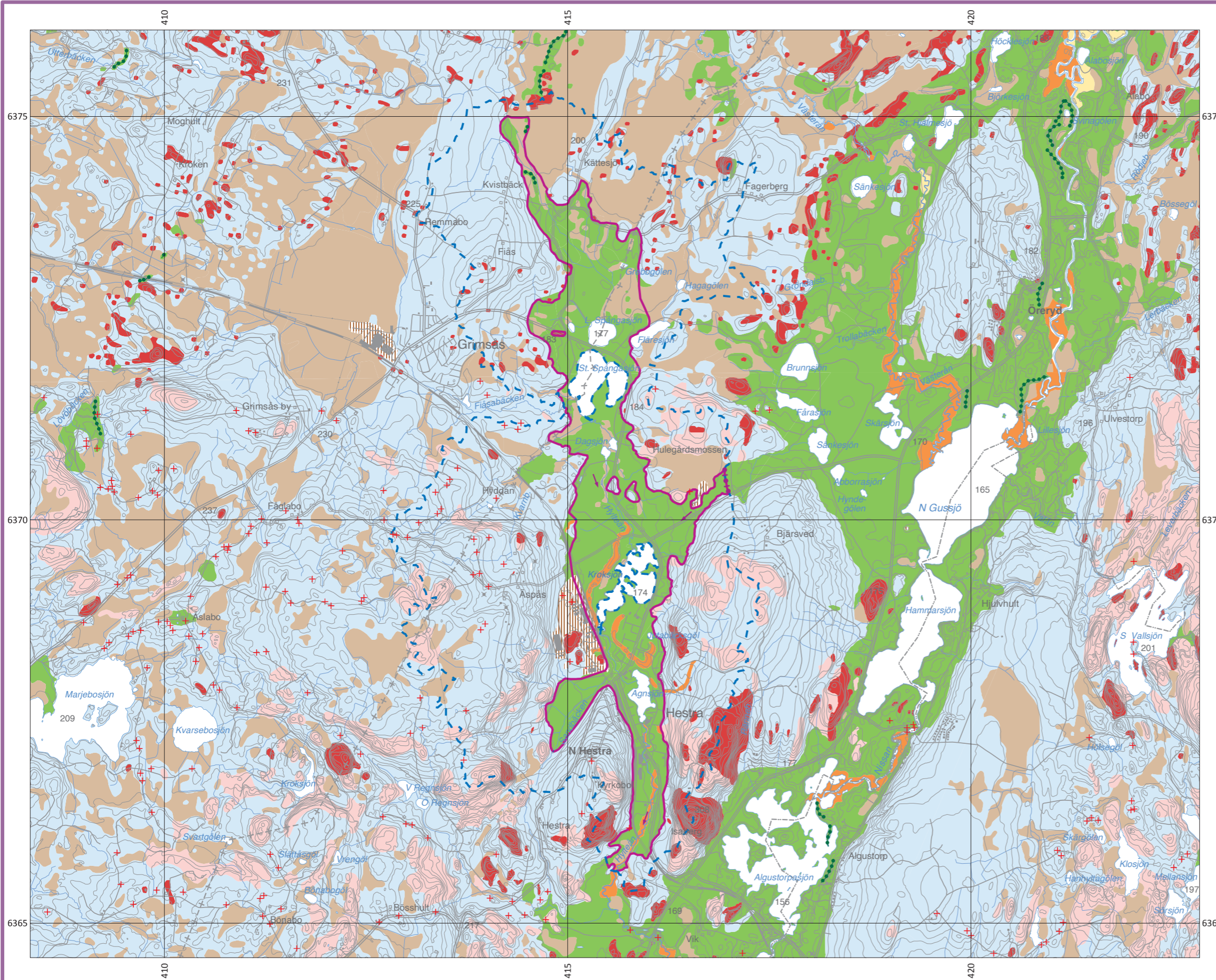
# BILAGA 1

## Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet



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

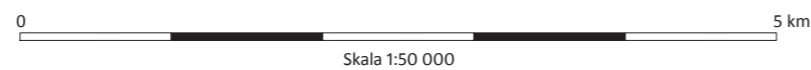




- Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager  
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
- Rörlig grundvattendelare  
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
- Grundvattenmagasinet avgränsning  
Delineation of groundwater reservoir
- Gräns för tillrinningsområde  
Boundary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

Jordartsinformation ur SGU:s jordartsgeologiska databas

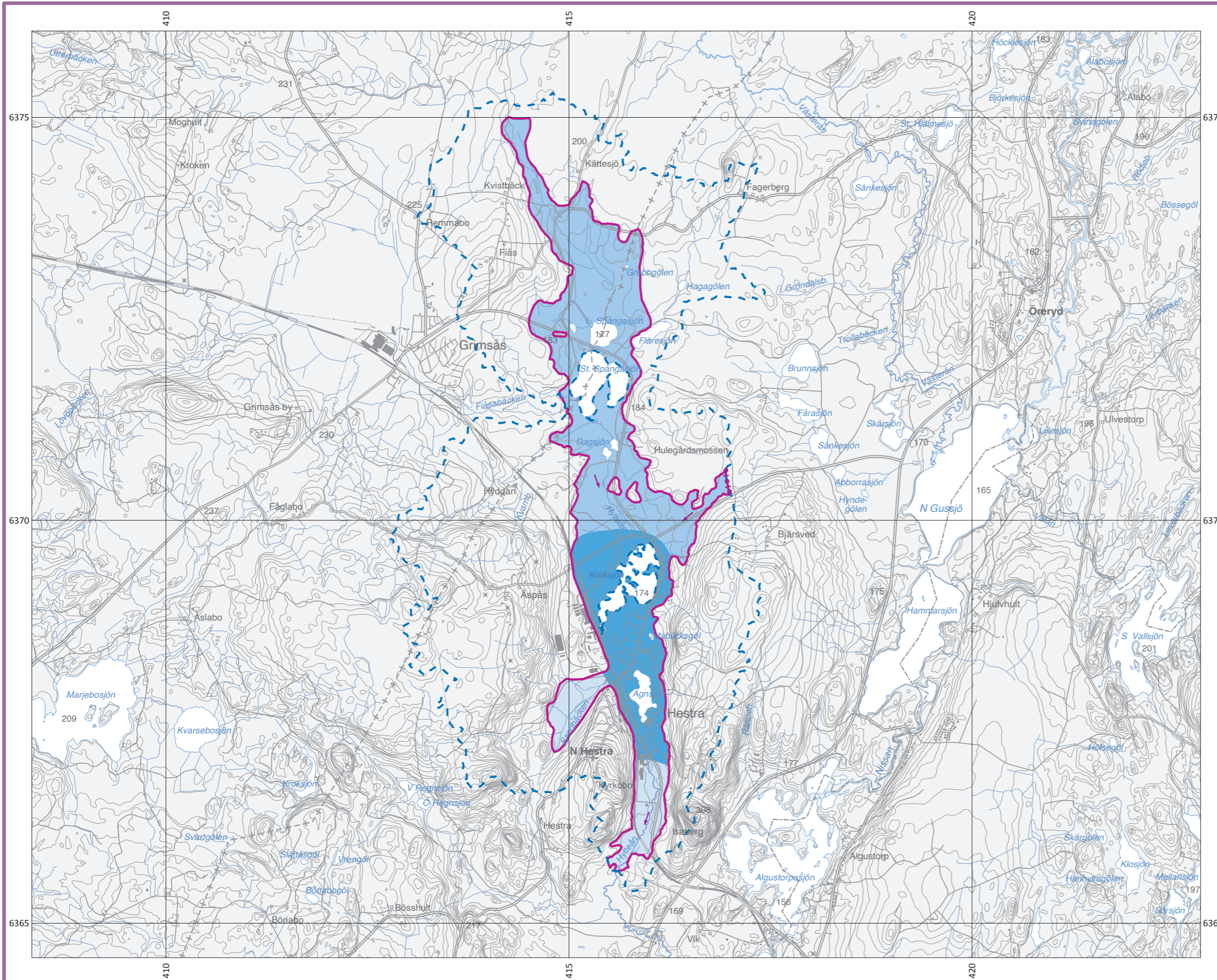
Kartans geologiska information finns digitalt lagrad vid SGU.  
Topografiskt underlag: Ur Terrängkartan. © Lantmäteriet.










Huvudkontor/Head Office:

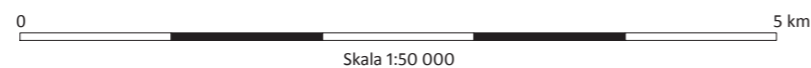
Box 670  
Besök/Visit: Villavägen 18  
SE-751 28 Uppsala  
Sweden

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



-  Grundvattnets huvudrörelseriktning i jordlager  
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits
-  Rörlig grundvattendelare  
Variable groundwater divide in Quaternary deposits
-  Grundvattenmagasinet avgränsning  
Delineation of groundwater reservoir
-  Gräns för 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
-  Bedömd uttagsmöjlighet ur grundvattenmagasinet 25–125 l/s  
Estimated exploitation potential in the order of 25–125 l/s

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

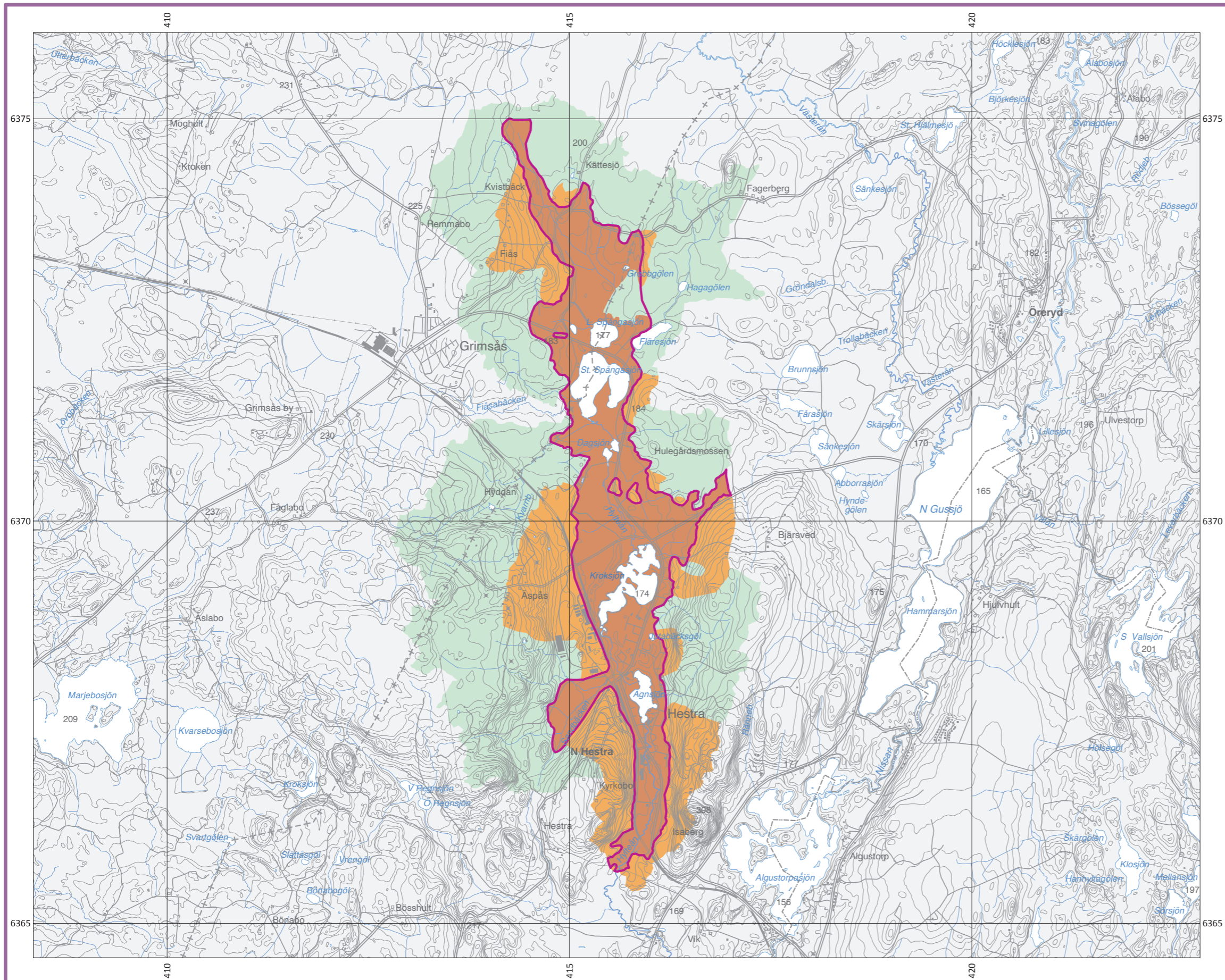






Huvudkontor/Head Office:

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

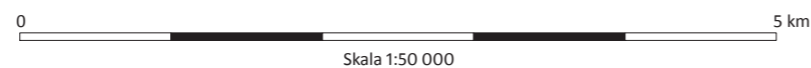




-  Grundvattenmagasinet avgränsning  
Delineation of groundwater reservoir
-  Primärt tillrinningsområde  
Catchment area (primary)
-  Sekundärt tillrinningsområde  
Catchment area (secondary)
-  Tertiärt tillrinningsområde  
Catchment area (tertiary)

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: BMW196310

Utförare: SGU

Databas-id: BMW196310

Typ: Rörborrning

Koordinater: N 6 370 705, E 415 269

0–4 m sand  
4–5 m siltig sand  
5–9 m sand  
9–14 m grovsandig sand  
14–15 m finsandig grovsilt  
(issjösediment)  
15–16,25 m friktionsjord  
Avslut: Sannolikt berg

#### Namn: Rb 8501

Utförare: Akva Terra

Databas-id: ELM2019092301

Typ: Rörborrning

Koordinater: N 6 373 268, E 415 083

0,0–3,0 m finsand, mellansand  
3,0–8,0 m finsand  
8,0–12,0 m silt  
12,0–13,0 m finsand, mellansand  
13,0–16,5 m silt  
16,5–19,5 m grovsand, mellansand,  
finsand (grus + sand)  
19,5–21 m finsand  
21–25,5 m silt  
25,5–27 m silt, grus, morän  
Avslut: Block eller berg

#### Namn: Rb 7202

Utförare: VIAK AB

Databas-id: ELM2019092302

Typ: Rörborrning

Koordinater: N 6 369 383, E 415 539

0–16 m moig sand  
16–19 m mjällig mo (siltig finsand)  
19–22 m sandigt grus  
22–25,7 m grusig moig sand  
Avslut: Block eller berg

#### Namn: Ub 8301

Utförare: VIAK AB

Databas-id: ELM2019092303

Typ: Rörborrning

Koordinater: N 6 367 080, E 416 167

0–8,8 m sand  
8,8–10,0 m något siltig finsand  
10,0–13,0 m finsand  
13,0–14,5 m siltig finsand  
14,5–16,0 m något grusig siltig sand  
16,0–17,0 m grovsandig mellansand  
17,0–18,0 m grusig sand  
18,0–18,7 m grovsandig mellansand  
Avslut: Block eller berg

#### Namn: 905049706

Utförare: Jannes Brunnsborrning AB

Databas-id: 905049706

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 368 713, E 415 683

0–39 m sand  
39–41,5 m grovt kross  
Avslut: Berg

#### Namn: 912073560

Utförare: Jannes Brunnsborrning AB

Databas-id: 912073560

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 368 587, E 415 729

0–6 m sand  
6–37 m silt  
37–45 m sten, block  
45–53 m grus  
Avslut: Berg

**Namn: 907016612**

Utförare: Jannes Brunnsborrning AB

Databas-id: 907016612

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 368 534, E 415 741

0–12 m sand, röd

12–44 m sand, grå

44–50,5 m morän

Avslut: Berg

**Namn: 906068267**

Utförare: Jannes Brunnsborrning AB

Databas-id: 906068267

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 368 334, E 415 775

0–42 m sand

42–43 m grov morän

Avslut: Berg

**Namn: 903195303**

Utförare: Jannes Brunnsborrning AB

Databas-id: 903195303

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 367 369, E 416 036

0–5,5 m sand

5,5–34 m sand, leraktig

34–41 m sand

41–42,5 m grus

Avslut: Berg

**Namn: 994002137**

Utförare: Jannes Brunnsborrning AB

Databas-id: 994002137

Typ: Brunnsborrning

Koordinater: N 6 366 762, E 415 889

0–10 m fin sand

10–12 m grov, siltig sandig

Avslut: 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 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 potentiella grundvattenbildningen 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 potentiella grundvattenbildningen tillförs magasinet.
Sekundärt tillrinningsområde	De delar av tillrinningsområdet utanför grundvattenmagasinet varifrån merparten av den potentiella grundvattenbildningen tillförs magasinet och dränerande ytvattendrag saknas.
Tertiärt tillrinningsområde	Del eller de delar av tillrinningsområdet till ett grundvattenmagasin varifrån kontinuerlig ytvattendränning sker och där vanligen endast en mindre del av den potentiella grundvattenbildningen tillförs magasinet. Till det tertiära tillrinningsområdet räknas även 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 prov (m u.m.y.)	Omättade zonens mäktighet (m)
Hestra vattentäkt	Kommunal vattentäkt	Sand, öppet	Bebyggelse	Okänt	Okänt
Grimsås vattentäkt	Kommunal vattentäkt	Sand, öppet	Skog	17	<5

#### Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt

Provpunkt	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
Hestra vattentäkt	1	april 2002	SGU:s databaser	Mätning av temperatur vid 15 tillfällen
Grimsås vattentäkt	Upp till 40	feb 2002– feb 2018	SGU:s databaser	För flertalet parametrar 22–40 analyser. Några färre för: NO <sub>3</sub> 18 st., K 17 st., Cu 10 st., PO <sub>4</sub> och radon 5 st, bor och metaller med hög densitet 1 analys.

## 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-sippande 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 kolsyrevittring 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 Mälardalen) kan höga sulfathalter kopplas till dränering av gyttjeleror.

Fluoridhalten i grundvatten är beroende av berggrundens geokemiska sammansättning. Bergberrade 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.