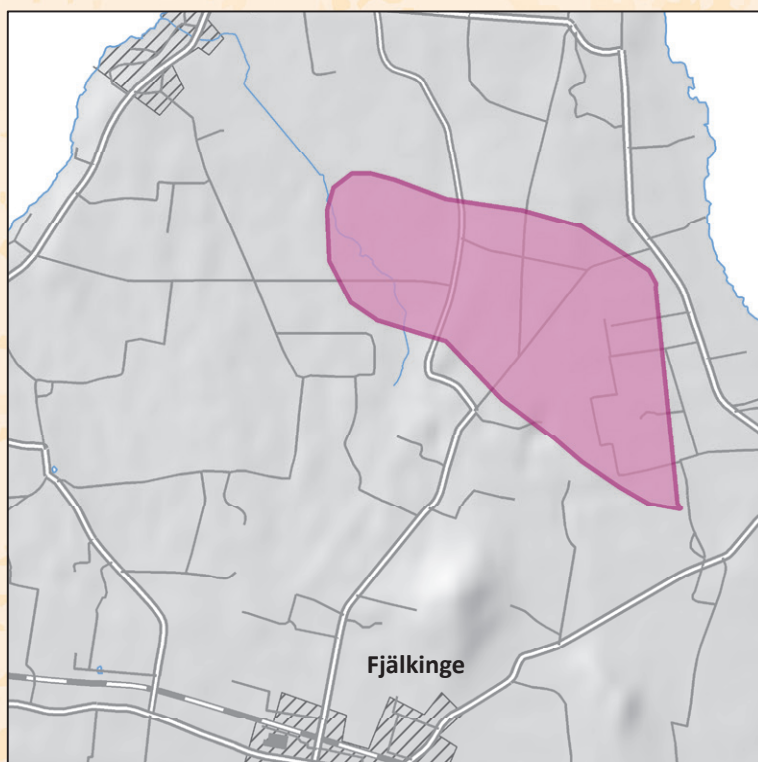


K 740

# Grundvattenmagasinet Hönnedal

Mattias Gustafsson



ISSN 1652-8336  
ISBN 978-91-89421-53-0

Författare: Mattias Gustafsson  
Granskad av: Sofia Andersson och Lars-Ove Lång  
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 Hönnedal .....	4
Sammanfattning .....	4
Inledning .....	4
Underlag .....	4
Terrängläge och geologisk översikt .....	5
Hydrogeologisk översikt .....	5
Anslutande ytvattensystem .....	6
Tillrinningsområde och tillrinning till magasinet .....	6
Uttagsmöjlighet .....	6
Grundvattnets användning .....	7
Grundvattnets kvalitet .....	7
Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet .....	9
Referenser .....	9

### **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 HÖNNEDAL

Författare: Mattias Gustafsson

Kommun: Kristianstad

Län: Skåne

Vattendistrikt: Södra Östersjön

Databas-id: 250400208

Grundvattenförekomst: Förslag från förvaltningscykel 2022–2027 är grundvattenförekomsten Hönnedal WA17660420.

## Sammanfattning

Grundvattenmagasinet Hönnedal ligger strax norr om Fjälkinge backe i Kristianstads kommun. Magasinet överlagras av cirka 5–10 m isälvsmaterial, vilket underlagras av lerig morän eller moränleror med 5–15 meters mäktighet. Magasinet bedöms ha goda uttagsmöjligheter på mellan 20 och 25 l/s och används för jordbruksbevattning. Det överlagras till stor del av ett övre grundvattenmagasin. Grundvattnets kvalitet i magasinet är utifrån äldre tillgängliga data god.

## 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, markanvändning och skydd av viktiga grundvattentillgångar. Sammanställningen har utförts 2021. I arbetet medverkade även Jonas Gierup. För många användningsområden, t.ex. vid upprättande av skydds zoner till vattentäkter, krävs som regel kompletterande undersökningar. Resultat redovisas i bilagorna 1–7 i kartform eller i tabeller.

## Underlag

Grundvattenmagasinet Hönnedal ingår i dag i en utpekad grundvattenförekomst inom vattenförvaltningen, Horna norra (WA30093984, Länsstyrelsen 2022), vars utbredning är framtagen utifrån ett översiktligt underlag. Därför kommer två nya grundvattenförekomster att föreslås i kommande cykler (från och med förvaltningscykel 2022–2027) inom vattenförvaltningen, dels för grundvattenmagasinet Hönnedal (WA17660420) och dels för grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby (WA17698381).

Tre grundvattenundersökningar har under 1980-talet gjorts inom magasinet i samband med tillståndsansökningar för jordbruksbevattning (SGU 1982a, b, SGU 1987).

Hydrogeologin i området har tidigare översiktligt beskrivits i skala 1:200 000 i samband med den regionala grundvattenkartläggningen i Skåne län (Gustafsson m.fl. 2005).

Befintlig geologisk och hydrogeologisk information, t.ex. kartor, utredningar och analysprotokoll, från kommun och myndigheter, privata aktörer och SGU (information om brunnar, källor, vattentäkter, grundvattennivåer och grundvattenkemi) har använts vid sammanställningen. SGU har i samband med denna rapport inte utfört några kompletterande undersökningar.

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

En hydrogeologisk databas för det aktuella grundvattenmagasinet har upprättats med den insamlade informationen samt SGU:s jordartsdata som grund. I den hydrogeologiska data-

basen ingår bl.a. 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 Hönnedal inryms i grövre sediment avlagrade i ett skede innan den senaste nedisningen över området. Åldern är osäker men dessa sediment kan troligen härröra från ett tidigare stadie av Weichelistiden. Magasinet är beläget norr om Fjälkinge backe i Kristianstads kommun mellan Råbelövssjön och Oppmannasjön, strax norr om gården Hönnedal. Magasinet överlagras av cirka 5–10 m isälvsmaterial, vilket underlagras av lerig morän eller moränleror med 5–15 meters mäktighet. Det övre isälvs materialet ingår i grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby (Gustafsson 2023).

Magasinet är beläget mellan cirka 10 och 40 m u.h. Markytans läge är mellan cirka 15 och 30 m ö.h. Grundvattenmagasinet är avsatt under högsta kustlinjen och är cirka 3,9 km<sup>2</sup> stort. Sammansättningen är sandig till grusig, men det förekommer inblandat finkornigare (lerigare) partier i lagerföljden. Mäktigheten på de undre vattenförande sedimenten bedöms utifrån brunnborrningar vara mellan 5 och 25 m. Ytvattnets dräneringsriktning är oftast riktad mot Råbelövssjön väster om grundvattenmagasinet, i de östra delarna kan en viss ytavrinning ske mot Oppmannasjön. Berggrunden utgörs främst av kritkalksten, i en mindre område under grundvattenmagasinet är kalkstenen borteroderad och berggrunden utgörs av kaolin eller gnejs (Kornfält & Bergström 1990).

## Hydrogeologisk översikt

Magasinet är avgränsat utifrån beslutat om jordlagerföljder vid utförande av brunnborrningar och översiktligt utifrån jordartskartan över området (Ringberg 1990). Avgränsningen av magasinet är osäker, eftersom antalet brunnborrningar är relativt få (6 st.) med hänsyn till magasinets storlek. Utifrån de provpumpningar som utförts inom magasinet (SGU 1982a, b) varierar den hydrauliska konduktiviteten mellan cirka  $1 \times 10^{-3}$  och  $3 \times 10^{-3}$  m/s. Det kan dock antas att hela magasinet är sammanhängande under moränlagret.

Mäktigheten på grundvattenmagasinet uppgår till mellan 5 och 25 m. Magasinet är slutet, då det överlagras av lerig morän till moränlera. Då det finns få uppgifter om grundvattens trycknivå i magasinet, samt att dessa härstammar från olika år är det svårt att dra slutsatser om grundvattnets strömningsriktning i magasinet. I dess östra del, i området mellan Nybodalen och Tallgården kan det antas att magasinet har hydraulisk kontakt med grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby (Gustafsson 2023).

Eftersom magasinet delvis överlagras av ett ytligare grundvattenmagasin ligger det i SGU:s databas över grundvattenmagasin som ett magasin i nivå J2 (där J:et står för att det är ett magasin i jordlagren, och 2:an står för att magasinet helt eller delvis är beläget under ett annat magasin i jord). Den östra gränsen på grundvattenmagasinet Hönnedal utgörs av den del som gränsar mot de mer vattenförande delarna av grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby.

I de delar där magasinet underlagras av sedimentär berggrund (Kristianstadsslätten) kan det även antas att ett viss utbyte av grundvatten kan ske mellan grundvattenmagasinet Hönnedal och grundvattenmagasinet i den sedimentära berggrunden. Utbytet kan troligen ske åt båda håll beroende på hur grundvattennivåerna varierar inom de respektive magasinerna.

## Anslutande ytvattensystem

På markytan i grundvattenmagasinets västra del rinner det en bäck, vilken senare rinner ut i Råbelövssjön. Bäckens bedöms inte stå i kontakt med magasinet, på grund av låggenomsläppliga jordlager.

## Tillrinningsområde och tillrinning till magasinet

Magasinet tillförs vatten i huvudsak från grundvattenbildning från ovanliggande jordlager inom det avgränsade tillrinningsområdet till magasinet. Ett visst tillflöde kan troligen även komma från underliggande sedimentär berggrund (Kornfält & Bergström 1990, SGU 1982a, b). Det anslutna vattendraget bedöms till stor del vara isolerat från magasinet genom låggenomsläppliga jordlager och bidrar inte till magasinet i någon omfattning.

Magasinets tillrinningsområde har avgränsats översiktligt (bilaga 4) och indelats i kategorin tertiärt tillrinningsområde, enligt principer som framgår av bilaga 6. En grov uppskattning av den naturliga grundvattenbildningen som tillförs magasinet från det tertiära tillrinningsområdet redovisas i tabell 1.

## 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, då grundvattenbildningen till magasinet främst sker genom grundvatteninfiltration från ovanliggande jordlager och i vissa fall kan även en utbyte från den omgivande sedimentära berggrunden (Kornfält & Bergström 1990) ske i de delar den inte är borteroderad. Ökade uttag ur grundvattenmagasinet bedöms medföra en ökad grundvattenbildning, upp till 30 procent av nettoneerbörden, i de fall få eller ringa uttag görs bedöms grundvattenbildningen vara lägre. De två propumpade och tillståndsgivna uttagen inom grundvattenmagasinet (SGU 1982a, b) medger tillfälligt ett uttag som ligger nära den bedömda grundvattenbildningen, men då tillstånden är begränsade till vissa delar av året bedöms magasinet kunna återhämta sig vintertid.

Inom magasinet är två propumpningar utförda för bevattningsändamål (SGU 1982a, b). Vid båda propumpningarna utfördes mätningar i ett antal kringliggande observationbrunnar, och främst är det i andra brunnar i antingen uttagsbrunnarnas absoluta närhet eller ned-

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

	Yta (km <sup>2</sup> )	Potentiell grundvattenbildning *	Tillrinning till magasinet (l/s)
Tertiärt tillrinningsområde	10,7	220 mm/år 7,0 l/s per km <sup>2</sup>	22,5 **
Bedömd uttagsmöjlighet inom magasinet	20–25 l/s		

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

\*\*Bygger på antagandet att 30 % av potentiell grundvattenbildning tillförs magasinet.

förda till liknande djup men på relativt kort avstånd (250 m) som en påverkan av provpumpningarna kunde observeras. Under provpumpningarna skedde även större uttag tillfälligt ur andra brunnar i området vilket gör resultaten delvis svårtolkade (SGU 1982a, b). Enligt SGU 1982a och 1982b är det påverkade området av provpumpningarna mycket svåra att uppskatta, men att påverkansområdena (här satt till 0,1 m) dock är högst 1 km, men att det troligen är mindre i vissa riktningar.

I brunn 34150503 (se bilaga 1 och 5) på Österslöv 4:1 (SGU 1982a) genomfördes en provpumpning med 10,6 till 10,8 l/s under perioden 6–13 maj 1980. Grundvattennivån sjönk under perioden 5,3 m i uttagsbrunnen. I avsänkingsdiagramet kan inte ett helt tydligt stationärt tillstånd observeras. En kompletterade stegprov-pumpning av brunnen i fyra steg från 3,2 till 17,1 l/s utfördes 30 oktober 1980. Utvärdering av provpumpningen av brunn 34150503 i Gustafsson m.fl. (1988) redovisar ett T-värde på  $3,2 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$  vilket ger hydraulisk konduktivitet (k) på cirka  $1,3 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ , en magasin-koefficient på  $5 \times 10^{-3}$  och en läckagekoefficient P/m på  $4 \times 10^{-8} \text{ s}^{-1}$ .

I brunn 34150056 (se bilaga 1 och 5) på Österslöv 14:1 (SGU 1982b) genomfördes en provpumpning med 11,6 l/s under perioden 7–14 oktober 1980. Grundvattennivån sjönk under perioden 4,7 m i uttagsbrunnen, i avsänkingsdiagramet kan inte ett helt tydligt stationärt tillstånd observeras utan nivån sjunker svagt även i slutet av provpumpningen. En kompletterade stegprov-pumpning av brunnen i fyra steg från 4,4 till 15,4 l/s utfördes 17 oktober 1980. Utvärdering av provpumpningen av brunn 34150056 i Gustafsson m.fl. (1988) redovisar ett T-värde på  $4 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$  vilket ger hydraulisk konduktivitet (k) på cirka  $3,3 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ , en magasin-koefficient på  $2 \times 10^{-3}$  och en läckagekoefficient P/m på  $3 \times 10^{-8} \text{ s}^{-1}$ .

## Grundvattnets användning

Inom grundvattenmagasinet finns två bevattningsbrunnar med tillstånd till sina uttag från Vattendomstolen i Växjö, dels fastigheten Österslöv 4:1 (DVA 19/1984) och dels Österslöv 14:1 (DVA 21/1984). Tillstånden omfattar uttag för jordbruksbevattning under perioden 1 maj till 15 september. DVA 19/1984 medger ett maxuttag per dygn om  $900 \text{ m}^3$  (ca 10,5 l/s), dock max  $46\,900 \text{ m}^3$  per år, medan DVA 21/1984 medger ett maxuttag per dygn om  $900 \text{ m}^3$ , dock max  $37\,950 \text{ m}^3$  per år. Inom grundvattenmagasinet Hönnedal finns ytterligare ett antal brunnar för enskild vattenförsörjning.

## 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. Provpunkternas geografiska lägen framgår av bilaga 1. En allmän beskrivning av centrala grundvattenkemiska parametrar och processer ges i bilaga 8. Mikrobiologiska analysparametrar har inte beaktats.

Underlaget är geografiskt begränsat och uteslutande koncentrerat till två bevattningsbrunnar i den västra delen av av magasinet. En av brunnarna provtogs dock vid flera tillfällen under perioden 1976–1985 av Gustafsson m.fl. (1988).

Tolkningen av grundvattnets kemiska karaktär i grundvattenmagasinet Hönnedal, som följer under kommande 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 samtliga tillgängliga analysresultat på uttagna prover från grundvattenmagasinet Hönnedal. 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. 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). För några parametrar anges ”<” vilket innebär att ett prov eller medianvärdet för flera prov ligger under rapporteringsgränsen för parametern.

Parameter	Enhet	34150056	34150503
Tidpunkt		1976–1985	1980-05-07
pH		7,7	7,7
Alkalinitet, HCO <sub>3</sub>	mg/l	243	230
Kalcium	mg/l	101	80
Kalium	mg/l	3,3	1,9
Magnesium	mg/l	3,5	1,8
Natrium	mg/l	8,3	5,5
Totalhårdhet	mg/l		85
Totalhårdhet	dH		11,9
Klorid	mg/l	26	8
Sulfat	mg/l	50	21
Nitrat	mg/l	0,16	<
Nitrit	mg/l		<
Järn	mg/l	1,02	1
Mangan	mg/l	0,06	0,08
Bor	mg/l		<
Fluorid	mg/l	0,28	

### Naturligt förekommande ämnen

Grundvattenkemin i magasinet Hönnedal är tämligen stabil, även om slutsatsen bara baseras på analysresultat från två brunnar. Med få undantag uppvisar analyserade parametrar mycket begränsad variation av halter, både över tid och mellan provpunkter, vilket framgår av Gustafsson m.fl. (1988).

Att döma av de redoxkänsliga ämnena järn, mangan och sulfat är grundvattnet i magasinet Hönnedal generellt dåligt syresatt (klass 4 enligt SGU:s ”Bedömningsgrunder för grundvatten”), vilket sannolikt beror på att det kommer från ett stort djup. Vattnet har ett högt pH, har hög kalciumhalt och är hårt vilket är naturligt mot bakgrund av kalkstensberggrunden. Kalkstensberggrunden kan även förklara den höga alkaliniteten.

### Mänsklig påverkan

Någon mänsklig påverkan på grundvattnets kemiska sammansättning kan inte ses i det undersökta magasinet i de analysresultat som funnits tillgängliga. Eftersom magasinet ligger dolt under moränlager bedöms grundvattnet vara delvis skyddat mot förändringar i kvalitet eftersom det tar tid för grundvattenbildning och eventuell förorenings-spridning.

I avsaknad av analyser av miljögifter såsom exempelvis tungmetaller, bekämpningsmedel, läkemedel eller petroleumprodukter, går det inte att bedöma om miljögifter förekommer i det aktuella grundvattenmagasinet.



## Klimatförändring och effekten på grundvattenmagasinet

Magasinen ligger i den del av Sverige där grundvattenbildningen kan komma att vara oförändrad eller minska något som en följd av klimatförändringarna. Däremot kan grundvattennivåernas variation över året komma att ändras i och med att perioden med snötäcke sannolikt kommer att minska, vilket innebär att grundvattenbildningen kan komma att ske under större delen av vinterhalvåret. I och med att växtsäsongen förväntas förlängas, kan perioder med mindre nederbörd än normalt under vinterhalvåret leda till lägre grundvattennivåer och en minskad grundvattentillgång (Rodhe m.fl. 2009).

## Referenser

- Grip, H. & Rodhe, A., 2016: *Vattnets väg från regn till bäck*. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, 156 s.
- Gustafsson, M., 2023: Grundvattenmagasinet Oppmannaåsen Kiaby. *Sveriges geologiska undersökning K 739*, 22 s.
- Gustafsson, O., Jonasson, S. A., Magnusson, E. & Andersson, C., 1988: Grundvattenundersökningar på Kristianstadsslätten 1976–1987. *Rapporter och meddelanden 52*. Sveriges geologiska undersökning, 91 s.
- Gustafsson, O., Thunholm, B., Gustafsson, M. & Rurling, S., 2005: Beskrivning till kartan över grundvattnet i Skåne län. *Sveriges geologiska undersökning Ab 15*, 82 s.
- Kornfält, K-A. & Bergström, J., 1990: Beskrivning till berggrundskartorna Karlshamn SV och SO. *Sveriges geologiska undersökning Af 167 och 168*, 74 s.
- Länsstyrelsen, 2022: Horna norra, Länsstyrelsen. <[viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA30093984](http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA30093984)> åtkommen den 20 juni 2022.
- Ringberg, B., 1991: Beskrivning till jordartskartan Karlshamn SV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 106*, 75 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, 1982a: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Österslöv 4:1 i Österslöv socken, Kristianstads län. Lund 1982-01-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2688, 5 s.
- SGU, 1982b: Bedömning av påverkan vid grundvattenuttag ur brunn vid Österslöv 14:1 i Österslöv socken, Kristianstads län. Lund 1982-01-01. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2689, 5 s.
- SGU, 1987: Kompletterande synpunkter på grundvattenuttagen för bevattning i området norr och nordväst om Fjälkinge i Kristianstads kommun. Lund 1987-11-04. Referensnummer i SGU:s register för grundvattenutredningar: 2729, 3 s.
- SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten. *SGU-rapport 2013:01*. Sveriges geologiska undersökning, 238 s.

# BILAGA 1

## Undersökningar gjorda i grundvattenmagasinet



- Lagerföljdsinformation finns (bilaga 5)  
*Stratigraphic information is available (appendix 5)*
- Information om grundvattenkemi finns (tabell 2)  
*Information about groundwater chemistry is available (table 2)*
- Grundvattenmagasinet avgränsning  
*Delineation of groundwater reservoir*
- - - Gräns för tillrinningsområde  
*Boundary of catchment area*

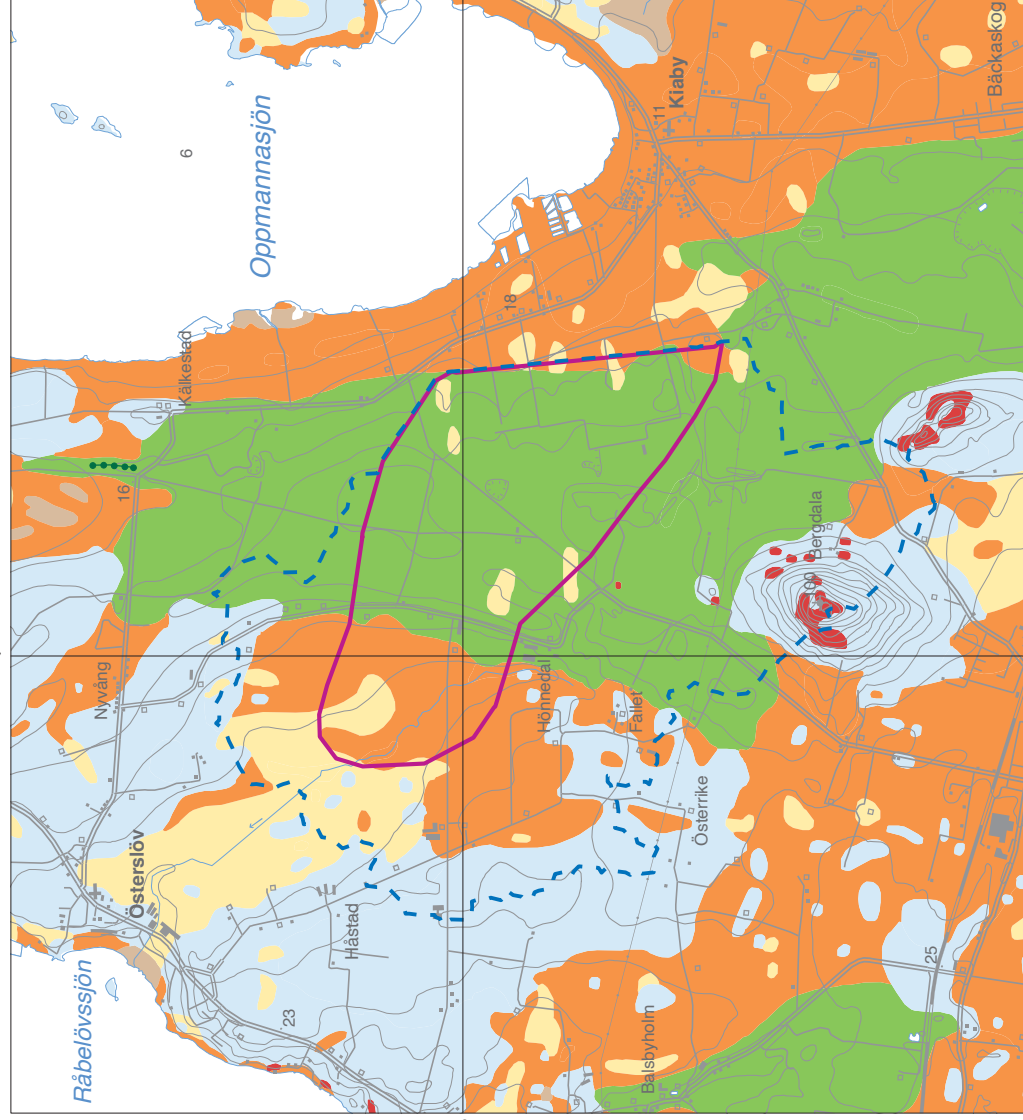
0 1000 m

# Grundvattenmagasinet Hönnedal

K 740

## Bilaga 2. Grundvattenmagasin

**SGU** Sveriges  
geologiska  
undersökning



Grundvattnets huvudriktning i jordlager  
General direction of groundwater flow in Quaternary deposits

Grundvattenmagasinets avgränsning  
Delineation of groundwater reservoir

Gräns för tillrinningsområde  
Boundary of catchment area

Krön på isälvsavlagring  
Ridge-shaped glaciofluvial deposit

Organisk jordart  
Peat and gyttja

Lera-silt  
Clay-silt

Postglaciala sediment, sand-grus  
Postglacial deposits, sand-gravel

Isälvs sediment, sand-grus  
Glaciofluvial sediments, sand-gravel

Morän  
Till

Berg  
Bedrock

Jordartsinformation ur SGU:s jordartsgeologiska databas

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

0 5 km

Skala 1:50 000

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

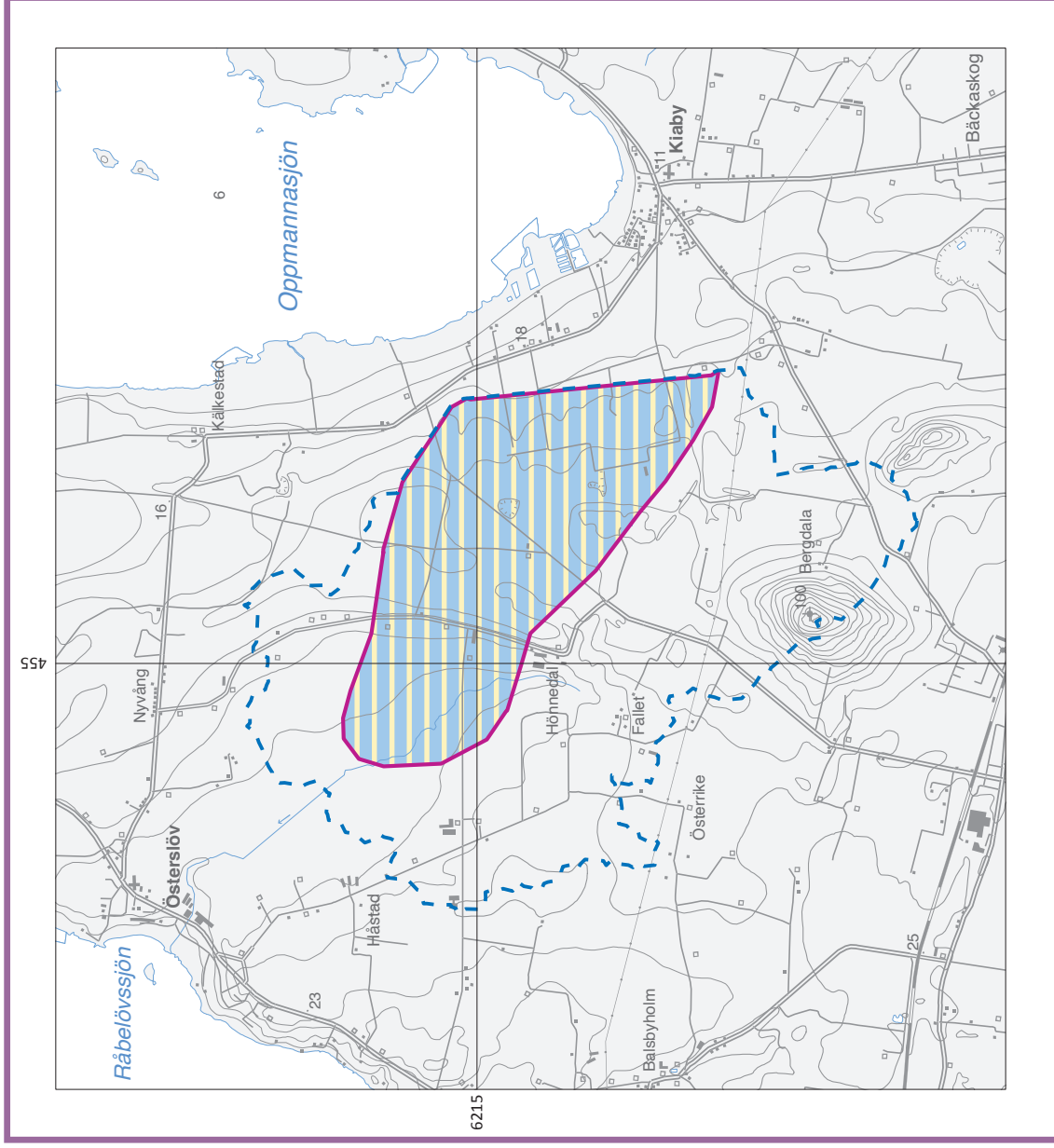
# Grundvattenmagasinet Hönnedal

K 740

## Bilaga 3. Bedömda uttagmöjligheter

**SGU** Sveriges  
geologiska  
undersökning

- Grundvattenmagasinet avgränsning  
*Delineation of groundwater reservoir*
- Gräns för tillrinningsområde  
*Boundary of catchment area*
- Bedömd uttagmöjlighet ur grundvattenmagasinet 5–25 l/s  
*Estimated exploitation potential in the order of 5–25 l/s*
- Läggensläppliga lager på grundvattenmagasinet  
*Soil strata with low permeability covering aquifer*



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

0 5 km

Skala 1:50 000

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 Hönnedal

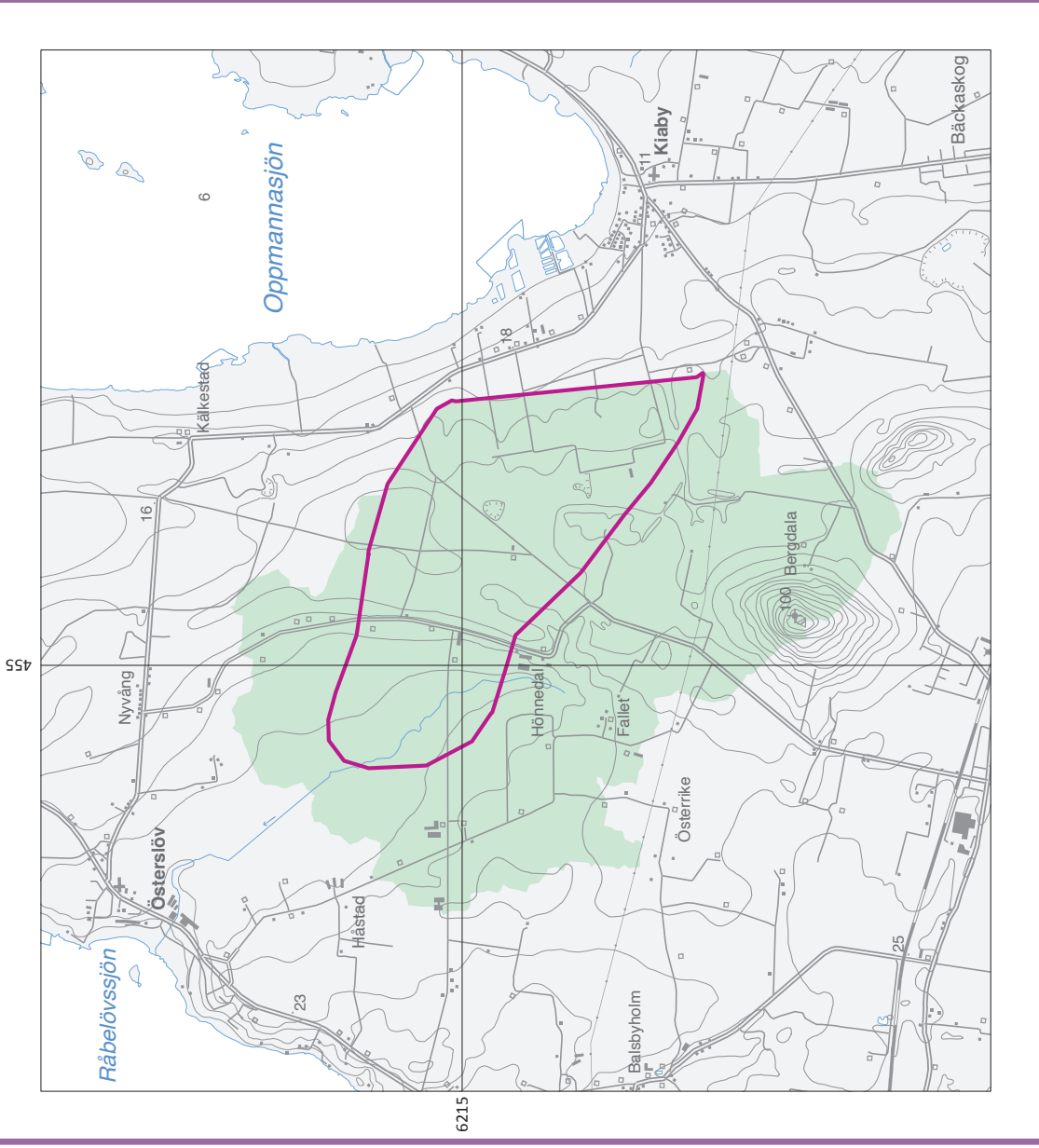
K 740

## Bilaga 4. Tillrinningsområden

SGU Sveriges  
geologiska  
undersökning

- Grundvattenmagasinet avgränsning  
*Delineation of groundwater reservoir*
- 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.

0 5 km

Skala 1:50 000

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: 34150056

Utförare: Liljenbergs brunnborrningar AB

Databas-id: 34150056

Typ: Brunnborrning

Koordinater: N 6 215 230, E 455 253

0,0–7,0 m	fingrusig sand
7,0–38,0 m	lerig morän och moränlera
38,0–42,0 m	lerig mo
42,0–46,0 m	moränlera med inslag av sedimentär lera
46,0–51,0 m	grovsandig grovmoig mellansand
51,0–72,5 m	grovsandig mellansand, något grovmoig på 65–72,5 m

Kommentar: Filter (5–7 mm) med sumprör på 46,6 till 58,7 m. Med grovmo avses finsand och med mo avses silt.

#### Namn: 34150503

Utförare: Liljenbergs brunnborrningar AB

Databas-id: 34150503

Typ: Brunnborrning

Koordinater: N 6 215 027, E 454 955

0,0–10,0 m	grovmoig mellansand
10,0–15,0 m	lerig morän
15,0–20,5 m	sandig mo, något lerig
20,5–26,0 m	grovmo, svagt lerig och finmoig på 20,5–22 m
26,0–27,0 m	sandig mo, något lerig
27,0–37,0 m	mellansandig grovmo
37,0–39,0 m	grovmoig mellansand
39,0–46,0 m	sandig mo, något lerig
46,0–48,0 m	moig sand, något lerig
48,0–55,0 m	sandig mo, något lerig
55,0–60,0 m	grovsandig mellansand, något lerig på 55–57 m
60,0–68,0 m	mellansandig grovsand, fingrusig på 66–68 m
68,0–72,0 m	grovsandig mellansand
72,0–73,0 m	kaolin

Kommentar: 200 mm filterrör med 2 mm slits på 56–70 m. Med grovmo avses finsand och med mo avses silt.

#### Namn: 34150546

Utförare: Liljenbergs brunnborrningar AB

Databas-id: 34150546

Typ: Brunnborrning

Koordinater: N 6 214 536, E 455 760

0,0–14,0 m	grovmoig sand
14,0–21,0 m	lerig morän
21,0–24,0 m	fingrusig sand, svagt lerig
24,0–27,0 m	lerig morän
27,0–35,0 m	fingrusig sand, svagt lerig
35,0–53,0 m	moränlera och lerig morän
53,0–60,3 m	fingrusig sand, svagt lerig på 53–55 m
60,3–61,0 m	rödgrå gnejs
61,0–65,0 m	grå gnejs

Kommentar: Inget vatten i sanden på 27–35 m enligt borrhprotokoll. Tolkat som att uttagsmöjligheterna var ringa, men att det kan förekomma grundvatten även i denna del. Med grovmo avses finsand.

## 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 låggenomsläppliga 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)
34150056	Bevattningsbrunn	Sand, slutet	Jordbruk	46,6–58,7	0
34150503	Bevattningsbrunn	Sand, slutet	Jordbruk	46–70	0

#### Grundläggande information avseende tillgängliga analyser per provpunkt

Provpunkt	Antal prov	Tidpunkt	Referens/databas	Anmärkning
34150056	9–10	1976–1985	Gustafsson m.fl. 1988	Provtagning i samband med SGU:s kartläggning.
34150503	1	maj 1980	Utredning 2688	Provtagning i samband med tillståndsansökan.



## 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.