



HOME OF THE  
LEARNING MINDS

# PM Provpumpning nya brunnar Vaksala-Skälby1:7, Uppsala kommun

R-Infra 26112

Datum: 2026-05-08

Version:1

Handläggare: Johan Harrström

|                                                               |                  |                                                                      |                   |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Uppdragsnummer<br>188993                                      | R-Infra<br>26112 | Datum<br>2026-05-08                                                  | Antal sidor<br>20 | Antal bilagor<br>1                                                                  |
| Uppdragsledare<br>Greta Lindberg                              |                  | Beställares referens<br>Erik Jonsson                                 |                   | Beställares ref nr                                                                  |
| Beställare<br>Temakonsult i Uppsala AB                        |                  |                                                                      |                   |  |
| Rubrik<br>PM provpumpning nya brunnar                         |                  |                                                                      |                   |                                                                                     |
| Underrubrik<br>Vaksala-Skälby, Uppsala kommun 1:7             |                  |                                                                      |                   |                                                                                     |
| Författad av<br>Johan Harrström                               |                  |                                                                      |                   | Datum<br>2026-05-08                                                                 |
| Granskad av<br>Greta Lindberg                                 |                  |                                                                      |                   | Datum<br>2026-05-08                                                                 |
| Rejlers Sverige AB<br>www.rejlers.se<br>Org.nr: 556051 – 0272 |                  | Uppsala<br>Stationsgatan 12,<br>753 40 Uppsala<br>Tel: 010-482 88 00 |                   |                                                                                     |

## Sammanfattning

Efter en provpumpning av en dricksvattenbrunn som genomfördes i december 2024 på fastigheten Vaksala-Skälby 1:7, på uppdrag av Temakonsult i Uppsala AB, beslutades om borrning av två nya brunnar på fastigheten. I dessa brunnar har provpumpningar på 10 dagar utförts under mars och april 2026.

Brunnarna som benämns Brunn 1 och Brunn 2 pumpades initialt med ett flöde på 15 L/min. Flödet ökades sedan till cirka 22 L/min.

Grundvattennivån i en bergborrade brunn, cirka 410 m från de nya brunnarna, avsänktes med cirka 0,35 meter i samband med provpumpningen. Grundvattennivåer i två grundvattenrör i jord placerade på cirka 300 och 600 meter avstånd påvisade inte någon påverkan från pumpningarna.

Vattenanalyser gjordes innan och efter provpumpningen. Vattenanalyserna visade överlag på god råvattenkvalitet men med överträdelser av Livsmedelsverkets gränsvärden för gällande halterna av natrium (pumpbrunnarna), alkalinitet, uran och koliforma bakterier i ett par brunnar. Kloridhalterna ökade vid det andra provtagningstillfället i en brunn på fastighet Skälby 3:4, vilken tyder på att brunnen påverkas av saltvatten. I en annan privat brunn på fastigheten Skäve 1:5 sjönk däremot kloridhalten efter provpumpningen. I vattenanalyser i de övriga brunnarna gick det inte att utläsa någon betydlig förändring mellan de två provtagningstillfällena.

Utifrån provpumpningens resultat och omgivningspåverkan bedöms att brunnarna har en större kapacitet än den brunn som användes vid provpumpningen i december 2024. De nyborrade brunnarna är placerade längre bort från de angränsande privata brunnarna och är borrade grundare jämfört med den äldre brunnen på fastigheten Skälby 1:7. Det grundare borrhjupet syftar dels till att minska påverkan på omgivande brunnar, och dels för att minimera risken att brunnarna ska få kontakt med djupare liggande saltvatten som kan påverka vattnet i området.

Vid övervakning noterades viss påverkan i den privata uttagsbrunnen på fastighet Skälby 3:4. Mot bakgrund av att avsänkningen var relativt liten bör inte det planerade uttaget på cirka 15 L/min ha någon avgörande påverkan på uttagsmöjligheten på Skälby 3:4. Salthalterna har varierat på olika sätt vid de provpumpningar som utförts vilket inte gett en entydig bild av hur uttaget på Skälby 1:7 påverkar. De halter som hittills observerats ligger dock på samma nivå som hos många omkringliggande brunnar.

# Innehåll

|          |                                    |           |
|----------|------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Bakgrund och syfte</b>          | <b>1</b>  |
| 1.1      | Tidigare undersökningar            | 1         |
| <b>2</b> | <b>Undersökningsområde</b>         | <b>3</b>  |
| 2.1      | Pumpbrunnarna                      | 5         |
| <b>3</b> | <b>Utförande</b>                   | <b>6</b>  |
| 3.1      | Kontrollprogram provpumpning       | 6         |
| 3.2      | Uppställning provpumpning          | 8         |
| 3.3      | Pumpförlopp                        | 8         |
| <b>4</b> | <b>Resultat</b>                    | <b>10</b> |
| 4.1      | Påverkan på omgivningen            | 13        |
| 4.2      | Vattenkemi                         | 14        |
| <b>5</b> | <b>Utvärdering av provpumpning</b> | <b>18</b> |
| <b>6</b> | <b>Slutsats</b>                    | <b>18</b> |
| <b>7</b> | <b>Referenser</b>                  | <b>20</b> |

**Bilaga 1:** Analysrapporter från ALS



# 1 Bakgrund och syfte

Rejlers Sverige AB har på uppdrag av Temakonsult i Uppsala AB undersökt uttagskapaciteten inom fastigheten Vaksala-Skälby 1:7 i Uppsala. Syftet med utredningen är att undersöka möjligheten för egen vattenförsörjning i samband med ny detaljplan (diarienummer PBN 2023-000284) för fastighet Vaksala-Skälby 1:7 med flera. Fastigheten försörjs idag både med kommunalt vatten från Uppsala Vatten och med grundvatten från en borrhälsbrunn.

En tidigare provpumpning av en äldre uttagsbrunn på fastigheten, utförd under december 2024, påvisade behov av kompletterande uttagsbrunnar för att tillgodose områdets behov. Pumpningen år 2024 medförde dels en relativt stor avsänkning i närliggande dricksvattenbrunnar, dels en svagt ökande salthalt i det utpumpade vattnet. Två nya uttagsbrunnar har under våren 2026 borrhälsats i den södra delen av den aktuella fastigheten Vaksala-Skälby 1:7, se Figur 1-1.

Syftet med provpumpningen är att utreda den maximala uttagskapaciteten från antingen en av de nya brunnarna eller båda i drift parallellt, med så liten påverkan på omgivande brunnar som möjligt. Utagsbehovet från brunnarna har skattats till ungefär 15 L/min (21,6 m<sup>3</sup>/dygn).

Brunnarna pumpades var för sig med ett initialt flöde på runt 15 L/s vilket efter cirka en vecka ökades till 22 L/min. I samband med provpumpningen har grundvattennivåer övervakats i närliggande bergborrade brunnar, inklusive en privat brunn, samt i ett antal grundvattenrör i jord för att följa eventuell påverkan från uttaget i pumpbrunnen.

## 1.1 Tidigare undersökningar

Det finns inga tidigare kända undersökningar gällande brunnskapacitet. I en miljöteknisk markundersökning (Sigma, 2021) togs vattenprover från den gamla uttagsbrunnen på Vaksala-Skälby 1:7 vid tre tillfällen mellan 2021 och 2024. Resultatet visade överträdelse av Livsmedelsverkets rekommendationer för natrium, nitrat, turbiditet och bly. I Sigmas utredning provtogs också tre grundvattenrör i jord varav två (PPGV02 och PPGV05) användes som observationspunkter för grundvattennivåövervakning i den aktuella provpumpningen. Det togs också vattenprover från en privat brunn i Vaksala Vallby 12:1 belägen cirka 800 meter söder om pumpbrunnen. Inga vattenprover togs från de närmsta privata brunnarna inom en 220 meter radie.

Under november 2024 utfördes en provpumpning i en äldre, befintlig brunn, på fastigheten Skälby 1:7. Tryckövervakning skedde då dels två närliggande privata brunnar (Vaksala-Skälby 3:4 och Vaksala-Skälby 2:8) dels i två grundvattenrör (PPGV02 och PPGV05). Även vattenprov togs från dels omgivande privata brunnar samt från de provpumpade nya brunnarna för att skickas på analys, se Figur 1-1. Under den provpumpningen som utfördes 2024 noterades en avsänkning i privata brunnar på 0,5 meter i Vaksala-Skälby 2:8 och 0,8 meter i Vaksala-Skälby 3:4.



**Figur 1-1.** Pumpbrunnar (gula kryss), de enskilda bergborrade brunnar (röda prickar och gröna trianglar) och grundvattenrör i jord (blå romber) som ingick i kontrollprogrammet för provpumpningen under mars-april 2026. Beteckningarna PP\_GV07, PP\_GV05 och PP\_GV02 för pumpbrunnerna och två grundvattenrör är från tidigare utredning (Sigma, 2021).

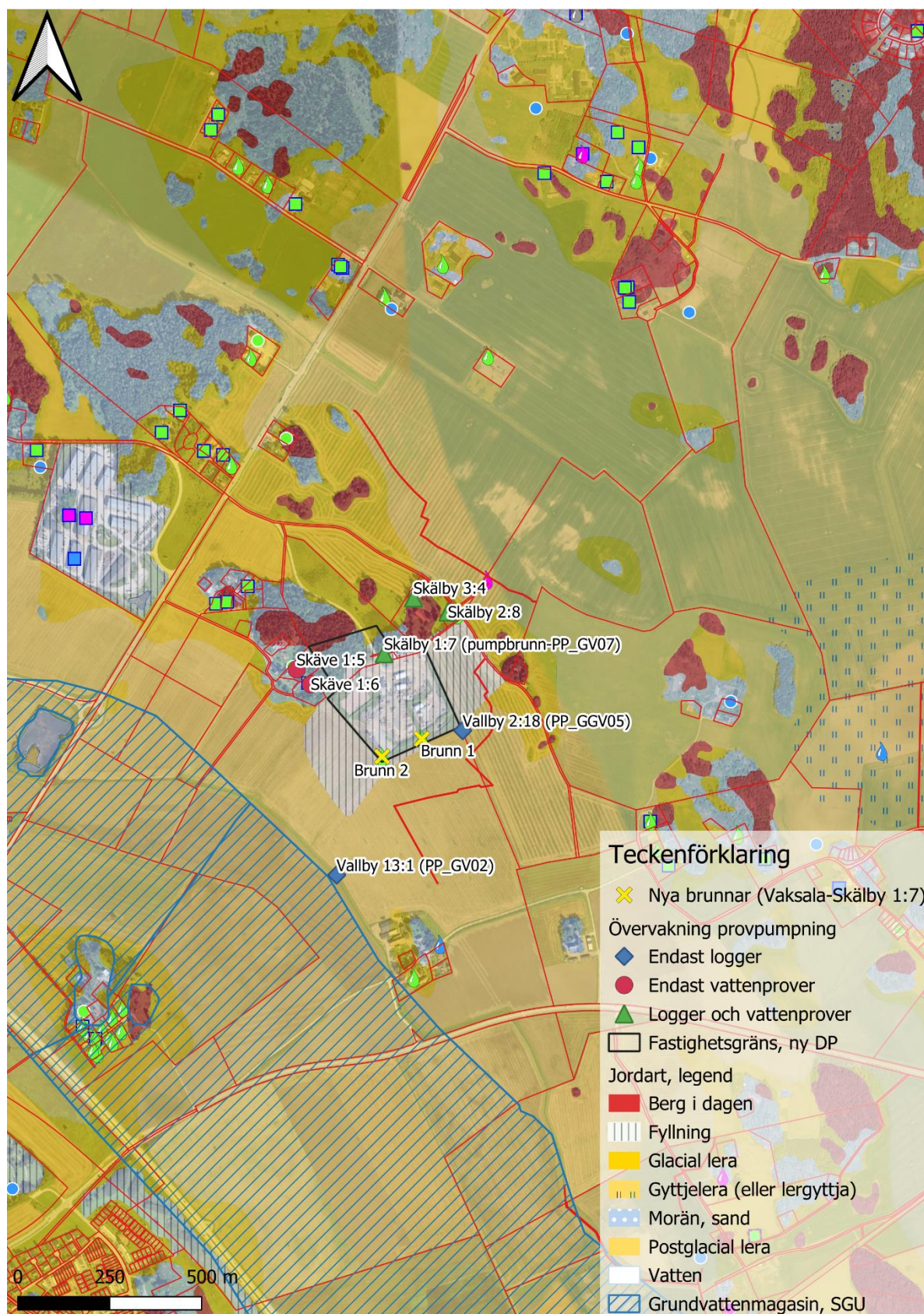


## 2 Undersökningsområde

Vaksala Skälby och närområdet har jordarter som i huvudsak består av postglacial och glacial lera (se Figur 2-1). Berget kommer upp i dagen fläckvis i form av små kobbar som omringas av morän enligt SGU:s kartering (SGU, 2025). Sydväst om Vaksala-Skälby 1:7 på cirka 350 meter avstånd ligger grundvattenmagasinet Sammans dalgång (SGU, 2025) som löper i nordvästlig-sydöstlig riktning. Grundvattenmagasinet är ett sandmagasin med en bedömd kapacitet på 5 - 25 l/s.

Bergytan ligger på mellan 0 – 5 meters djup inom området. Berget består av tonalit-granodiorit och har en hydraulisk konduktivitet mellan  $5 \cdot 10^{-7}$  och  $1,2 \cdot 10^{-6}$  m/s enligt SGU:s karta med hydraulisk konduktivitet i berg. Det finns inga redovisade deformationszoner (SGU, 2025) inom 800 meter från pumpbrunnarna vilka skulle tyda på strukturer i berget med ökad vattenföring. Kartan med skenbar resistivitet från SGU som kan användas något förenklat för att se tecken på stora vattenförande sprickor indikerar inte heller att det finns sådana i området.

Inom 460 meters avstånd från pumpbrunnarna ligger fyra privata bergborrade brunnar. Aktuella fastigheter är Vaksala-Skälby 3:4, Vaksala-Skälby 2:8, Skäve 1:5 och Skäve 1:6. Dessa brunnar har, enligt SGU, grovt skattade uttagskapaciteter i spannet 60-143 l/min (0,8-2,4 l/s). Skattad hydraulisk konduktivitet i dessa brunnar ligger inom spannet  $1,2 \cdot 10^{-6}$  och  $2,7 \cdot 10^{-6}$  m/s.



**Figur 2-1.** Jordarter, brunnar och grundvattenmagasin kring Vaksala-Skälby 1:7 i Uppsala. Bilden visar även de provtagningspunkter som ingick i kontrollprogrammet i december 2024. Beteckningarna PP\_GV07, PP\_GV05 och PP\_GV02 för pumpbrunnen och två grundvattenrör är från tidigare utredning (Sigma, 2021).

## 2.1 Pumpbrunnarna

De två nya brunnarna borrades av TA Brunnsborrning. Brunnarnas grunddata redovisas i tabell 1. Då salthalten i Brunn 1 initialt var ganska hög bestämdes att Brunn 2 inte skulle borrar lika djupt, dock hittades inget vatten vid borrhopp i Brunn 2 (50 m) varför denna brunn krävde hydraulisk spräckning för att leverera vatten vilket utfördes efter färdigställd borrning.

Tabell 1. Utformning av de nya brunnarna på fastigheten Vaksala-Skälby 1:7.

|                                   | <b>Brunn 1</b> | <b>Brunn 2</b>     |
|-----------------------------------|----------------|--------------------|
| <b>Totaldjup (m)</b>              | 60             | 50                 |
| <b>Foderrör längd (m)</b>         | 12             | 12                 |
| <b>Foderrörsdiam (mm)</b>         | 139,7          | 139,7              |
| <b>Diameter i berg(mm)</b>        | 113            | 113                |
| <b>Skattad vattenföring (L/h)</b> | 600            | Behov av tryckning |
| <b>Position N</b>                 | 6641432        | 6641390            |
| <b>Position E</b>                 | 133772,6       | 133668,2           |
| <b>Höjd (m)</b>                   | 20,597         | 22,321             |

Brunnarna är utförda med foderrörborrning några meter ned i berg. Foderröret har därefter gjutits fast innan fortsatt borrning, vilket minskar risken för inläckage av vatten i övergången mellan jord och berg.



## 3 Utförande

### 3.1 Kontrollprogram provpumpning

Inför provpumpningen togs ett enklare kontrollprogram fram som omfattade vattenanalyser i pumpbrunnarna och de fyra privata brunnarna inom 250 meter avstånd (se Figur 2-1). En nivåövervakning utfördes även i de brunnar där det var tekniskt möjligt och riskfritt utifrån installerad utrustning. Detta var endast möjligt i en av fyra privata brunnar, i pumpbrunnen samt i den av de nya brunnarna som inte var i drift.

Grundvattennivå övervakades också i två grundvattenrör i jord som var installerade 2021 i samband med tidigare utredning (Sigma, 2021). Nivåövervakningen skedde med tryckgivare som installerades i brunnarna och grundvattenrören innan pumpstart. Tryckgivarna registrerar absoluttryck så lufttrycksdata från en extra tryckgivare installerad i styrsåpet till pumpen användes för att kompensera mätdata för lufttrycksförändringar.

Vattenprover samlades in inför pumpstart och efter avslutad provpumpning dels för att bedöma brunnarnas lämplighet för vattenuttag dels för att fungera som referens om någon av de privata brunnsägararna skulle uppleva kvalitetsförändringar i samband med provpumpningen. Vattenprover togs även ur respektive pumpbrunn direkt efter pumpstart och strax innan pumpstopp i densamma. I Tabell 3-1 syns en sammanställning av vilka brunnar och grundvattenrör som ingick i kontrollprogrammet och tidpunkt för vattenprovtagning. Vattenanalyserna omfattade de parametrar (kemiska och mikrobiologiska) som vanligtvis undersöks vid provtagning av enskilda brunnar.



**Tabell 3-1.** Sammanställning av brunnar och grundvattenrör med nivåövervakning av tryckgivare, samt var och när vattenprover togs i samband med provpumpningarna i Vaksala Skälby 2026. Alla brunnar är bergborrade.

| Observations-punkt                | Övervakning                                             | Vattenprovtagning     |              |                     |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|---------------------|
|                                   |                                                         | Start<br>provpumpning | ometablering | Slutet provpumpning |
| Vaksala Skälby 1:7<br>Pumpbrunn 1 | Flödesmätare,<br>konduktivitet, tryckgivare<br>(online) | X                     | X            |                     |
| Vaksala Skälby 1:7<br>Pumpbrunn 2 | Flödesmätare,<br>konduktivitet, tryckgivare<br>(online) |                       | X            | X                   |
| Vaksala Skälby 3:4 (brunn)        | Tryckgivare online                                      | X                     |              | X                   |
| Vaksala Skälby 2:8 (brunn)        |                                                         | X                     |              | X                   |
| Vaksala Skäve 1:5 (brunn)         |                                                         | X                     |              | X                   |
| Vaksala Skäve 1:6 (brunn)         |                                                         | X                     |              | X                   |
| PPGV02 (grundvattenrör)           | Tryckgivare                                             |                       |              |                     |
| PPGV05 (grundvattenrör)           | Tryckgivare                                             |                       |              |                     |

### 3.2 Uppställning provpumpning

Under provpumpningen användes en 3-tums borrhåls pump med frekvensstyrning. För övervakning av flöde kopplades en flödesmätare med konduktivitetsmätare in på avbördningslangen från pumpen. Även en strypventil användes för att önskat flöde kunde ställas in. Vattnet leddes via diken utanför den omgivande vallen i sydost och vidare till den dagvattendamm som finns i östra delen av området.

I pumpbrunnen installerades tryckgivare för nivåövervakning. Via GSM-teknik sändes data från tryckgivaren och flödesmätaren till en server vilket möjliggjorde online-övervakning av nivå, flöde och elektrisk konduktivitet i brunnen. Även vattennivån i den privata uttagsbrunnen på Vaksala-Skälby 3:4 övervakades via GSM.

### 3.3 Pumpförlopp

Pumpningen i Brunn 1 startades 2026-03-10 kl 15:50 med ett flöde på cirka 15 L/min. Flödet justerades något vartefter och 2026-03-16 kl 11:50 höjdes det till 22 L/min. Detta flöde hölls sedan fram till pumpstopp 2026-03-20 kl 13:48. Efter det så loggades återhämtningen fram till ometablering tre dagar senare.

Efter ometableringen till Brunn 2 startades pumpningen i den brunnen 2026-03-23 kl 14:04 med ett flöde på ungefär 15L/min. Flödet reglerades regelbundet men trots det sjönk flödet lite under hela provpumpningsperioden. Efter två dagars pumpning stannar pumpen på grund av strömavbrott klockan 19:00 och strömavbrottet berodde på en avkörd kabel. Detta lagades den 26/3 och pumpningen återupptogs klockan 10:49. Flödet ökades sedan till cirka 22 L/min 2026-03-31 kl 09:40 för att sedan fortsätta pumpa fram till 2026-04-03 då pumpen stängdes stannade på grund av en utlöst jordfelsbrytare. Då loggades återhämtningen under några dagar varefter provpumpningen avslutades och utrustning för tryckövervakning avetablerades.

**Tabell 3-2** Sammanställning av pumptid, pumpad volym vatten och medelflöde under olika perioder av provpumpningen

| Pumppperiod                       |                               | Pumtid<br>[dagar] | Pumpad volym<br>[m <sup>3</sup> ] | Medelflöde<br>[l/min] |
|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Från                              | Till                          |                   |                                   |                       |
| Pumpstart<br>2026-03-10 15:50     | 2026-03-16 11:50              | 5,8 (140 h)       | 125                               | Ca 14,9               |
| 2026-03-16 11:50<br>Brunn 2       | 2026-03-20 13:48              | 4,1 (98 h)        | 129,4                             | Ca 22                 |
| 2026-03-23 14:04                  | 2026-03-25 19:10              | 2,2 (53,1 h)      | 51                                | 16                    |
| Elavbrott<br>2026-03-25 19:10     | 2026-03-26 10:49              | 0,7 (16,7 h)      | -                                 | -                     |
| Pumpstart<br>2026-03-26 10:49     | 2026-03-31 09:40              | 5 (120 h)         | 100                               | Ca 14                 |
| Flödeshöjning<br>2026-03-31 09:40 | Pumpstopp<br>2026-04-03 05:45 | 2,8 (67 h)        | 80,7                              | 20,1                  |

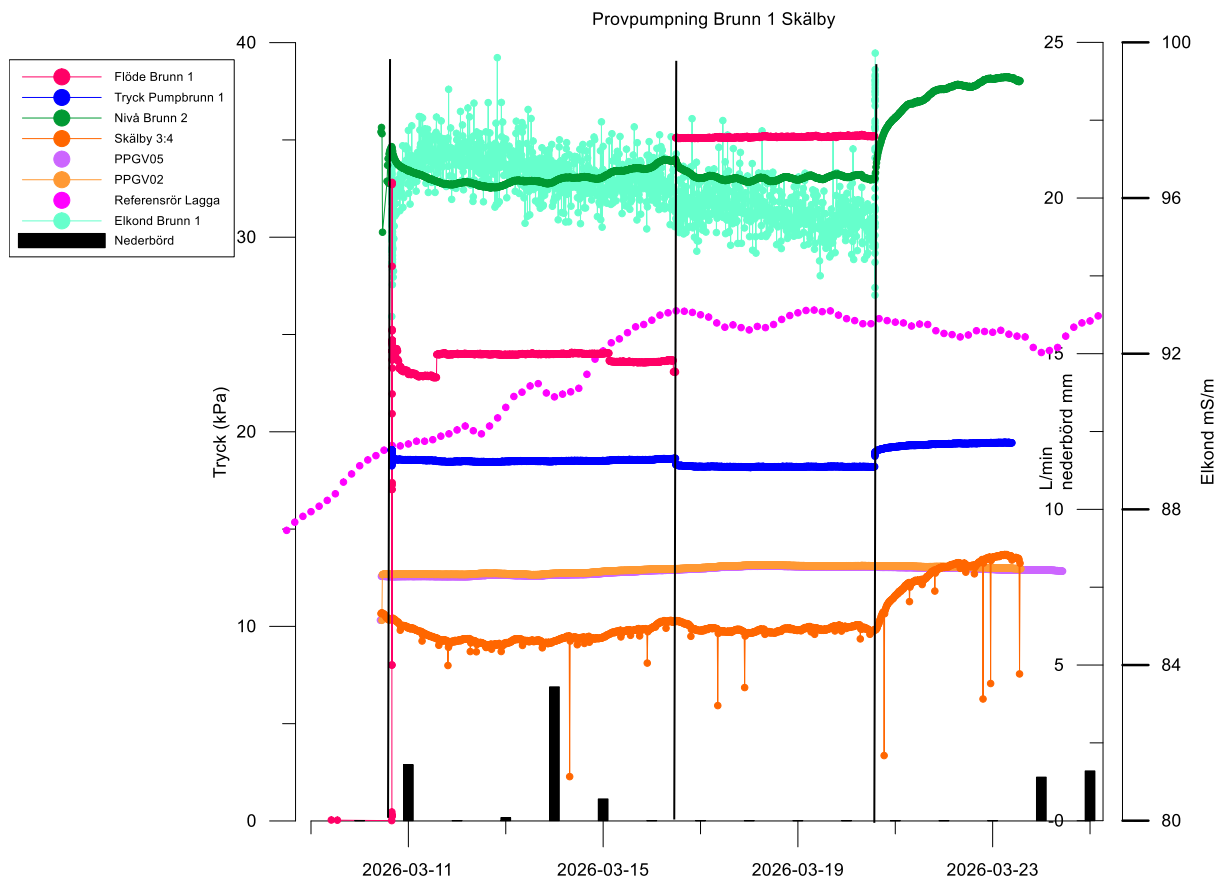


## 4 Resultat

Provpumpningarna utfördes separat i varje brunn för att kunna urskilja hur respektive brunn påverkade nivåer i omgivande punkter. Pumpningen i Brunn 1 pågick i cirka 10 dagar där flödet initialt sattes till 15 L/min vilket är det uttag man räknar med behövas när området är färdigetablerat. Efter nästan 6 dagar höjdes flödet till 22 L/min vilket sedan hölls till pumpstopp.

Pumpningen i Brunn 2 pågick också totalt i cirka 10 dagar, med ett strömavbrott på knappt 17 timmar under mitten av perioden. Flödet sattes initialt till ungefär 16 L/min men efter pumpstoppet och omstart blev medelflödet på runt 14 L/min för den inledande pumpperioden. Efter drygt 7 dagar höjdes flödet ur Brunn 2 till runt 20 L/min vilket sedan hölls till pumpstopp 3 dagar senare. Pumpstoppet skedde när en jordfelsbrytare löste ut på området och i samband med det beslutades att avsluta provpumpningen. Efter varje pumpstopp registrerades återhämtningen av grundvattennivåerna några dagar.

Data från provpumpningen i Brunn 1 redovisas i figur 4-1. Mätvärdena för tryck är redovisade i kPa (kiloPascal), medan de i utvärderingarna är omräknade till meter vattenpelare. Mätdata visar på en snabb nivåförändring i brunnen i samband med att pumpen slås på eller av. Nivåförändringen uppgår som mest till drygt 1,2 meter, se Figur 4-1. Vattennivån i Brunn 1 visar under det första flödessteget en viss återhämtning efter en tid, men bedömningen är att detta snarare beror på en generell höjning av grundvattennivåerna under perioden. Detta syns även i brunnen på Vaksala-Skälby 3:4. När flödet höjs till cirka 22 L/min stabiliseras avsänkningen under pumpperioden, både i Brunn 1 och i övriga mätpunkter, inklusive referensröret i Lagga. Då snösmältning och andra faktorer påverkade grundvattnet under provpumpningen är den bästa perioden att utvärdera avsänkningen från provpumpningen under återhämtningen efter pumpstoppet den 20/3. Detta gäller även för avsänkningen i brunnen på Vaksala-Skälby 3:4.



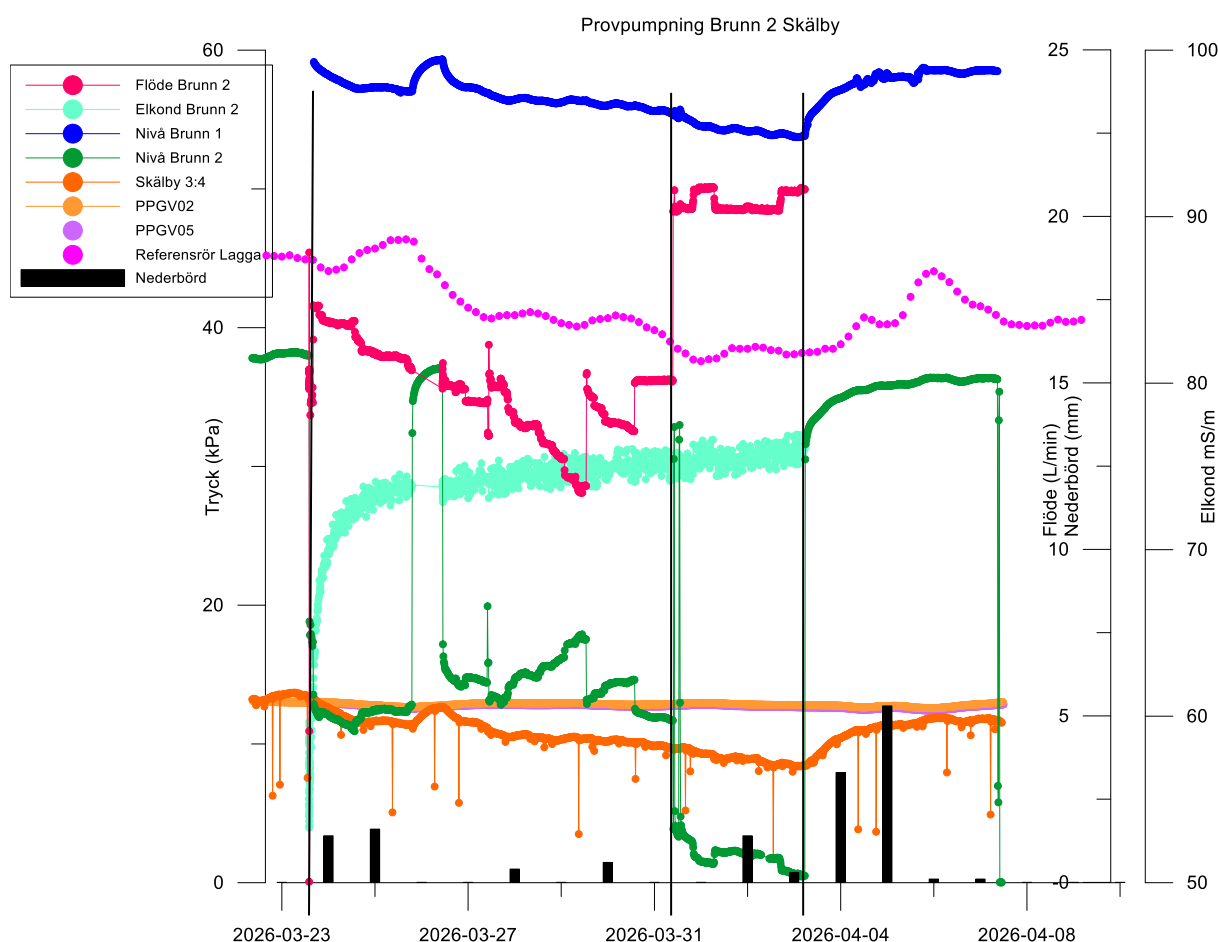
**Figur 4-1.** Trycknivåer, flöde, konduktivitet och nederbörd under pumpning i Brunn 1 mellan 10/3 och 23/3. Pumpstart, -stopp och flödesökning är markerade med vertikala streck. Trycken är plottade med registrerade tryck i kPa.

Den elektriska konduktiviteten i Brunn 1 hade en svagt nedåtgående trend under hela provpumpningen och sjönk från 97 till cirka 95 mS/m under provpumpningen. Den elektriska konduktiviteten sjönk aningen snabbare under den senare delen av pumpningen när pumpflödet var högre, vilket indikerar att det kanske kommer att sjunka lite mer under fortsatt pumpning.

Under pumpningen i Brunn 1 noteras påverkan på nivåer både i Brunn 2 och i brunnen på fastigheten Vaksala-Skälby 3:4. Tittar man på återhämtningen av nivå i brunnen på Vaksala-Skälby 3:4 efter pumpstoppet, vilket i detta fall bedöms ge det mest tillförlitligt resultat, är avsänkningen från provpumpningen som mest 0,36 meter. Den egna förbrukningen som sker i brunnen på Vaksala-Skälby 3:4 ses som nedåtgående *spikar* i Figur 4-1 och visar att det egna uttaget ger en avsänkning i brunnen på runt 1 meter som mest (cirka 10 kPa) vilken sedan snabbt återhämtas. Den egna förbrukningen på Vaksala-Skälby 3:4 påverkar inte analysen av provpumpningens inverkan på grundvattennivån i brunnen. Avsänkningen i Brunn 2 vid pumpning av Brunn 1 hamnade som mest på drygt 0,5 meter.

De två observationsrören PPGV02 och PPGV05 som sitter i jord påverkas inte synligt av provpumpningen. Referensröret i Lagga som används i plottarna i Figur 4-1 och 4-2 sitter i ett slutet moränmagasin vilket inte helt motsvarar ett bergsmagasin men ger en liten indikation på hur trenden ser ut i en opåverkad observationspunkt.

Mätdata från provpumpningen av Brunn 2 är plottade i Figur 4-2. Under den första delen av pumpningen med ett flöde på cirka 14 L/min är avsänkningen som mest ungefär 2,6 meter och under den senare delen med ett flöde på cirka 20 L/min är avsänkningen drygt 3,7 meter. Detta tyder på att Brunn 2 har en sämre kontakt med akvifären som förser aktuellt område med vatten jämfört med Brunn 1. En tydlig påverkan på både Brunn 1 och Vaksala-Skälby 3:4 noteras även vid pumpning i Brunn 2. I uttagsbrunnen på Vaksala-Skälby 3:4 är återhämtningen efter pumpstoppet i Brunn 2 0,31 meter men det kan vara något påverkat av nederbörd under den period som återhämtningen i brunnarna registrerades. Återhämtningen i Brunn 1 var under samma period 0,45 meter.



**Figur 4-2.** Trycknivåer, flöde, konduktivitet och nederbörd under pumpning i Brunn 2 mellan 23/3 och 3/4. Pumpstart, -stopp och flödesökning är markerade med vertikala streck. Trycken är plottade med registrerade tryck i kPa.

Vid pumpning i Brunn 2 var konduktiviteten initialt på runt 55 mS/m för att sedan öka relativt snabbt upp mot 74 mS/m vid strömavbrottet den 25/3. Efter omstart visade den elektriska konduktiviteten på en väldigt svag ökning under den resterande pumpperioden för att avsluta på cirka 76 mS/m. Skillnaden mot konduktiviteten vid pumpning i Brunn 1 ligger på knappt 20 mS/m vilket är en tydlig skillnad.

Den snabba avsänkningen i brunnen i samband med pumpstart eller flödesförändringar beror sannolikt på brunnens dynamik. Det innebär till exempel att brunnen kan sänkas av

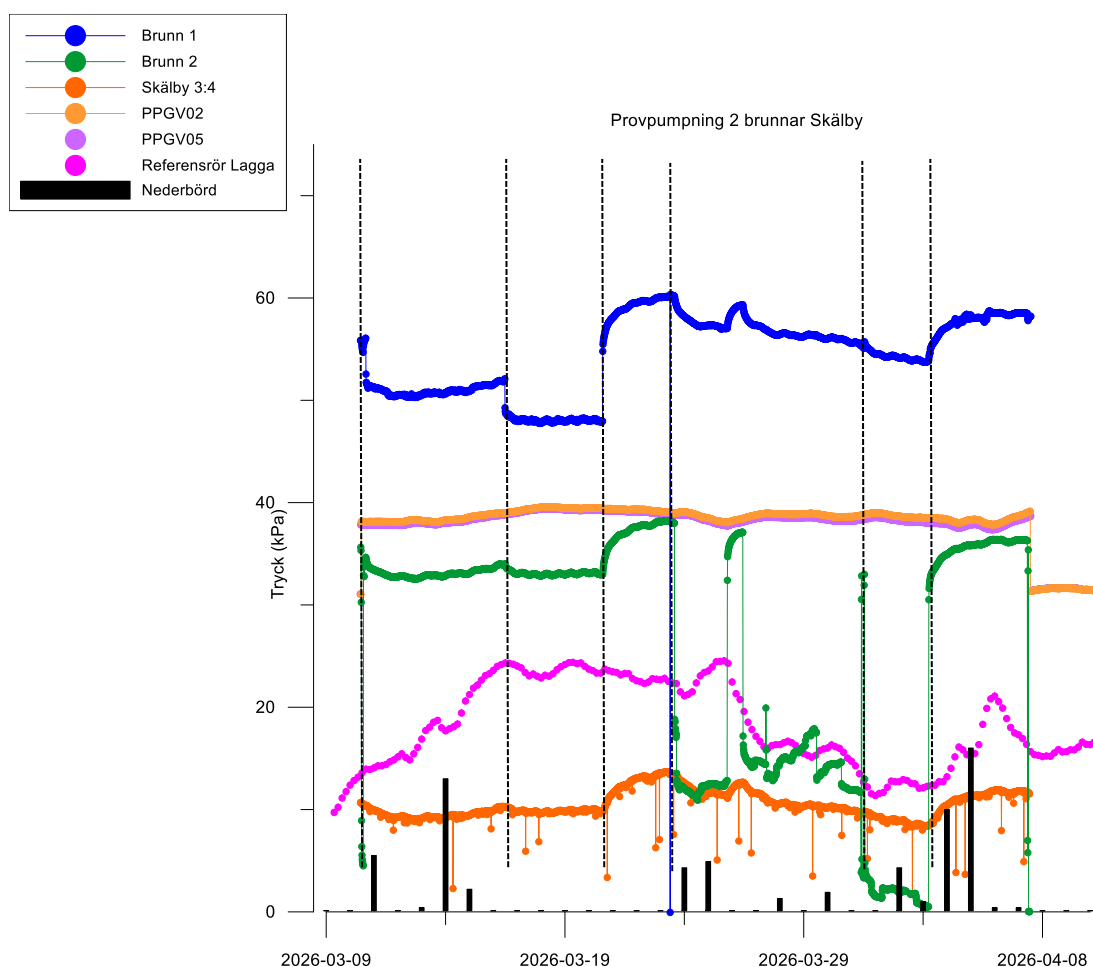
snabbt om man pumpar ut brunnsvolymen snabbare än akvifären hinner svara och stabilisera sig på en ny nivå.

Notera att de redovisade grundvattendata som ses i figur 4,1 och 4-2 inte är rensade från den naturliga grundvattenfluktuationen i brist på lämplig opåverkad referensbrunn. Då provpumpningen pågick under så kort tid antas att den naturliga grundvattenfluktuationen inte påverkar analys av grundvattennivåerna i betydande grad, även om en viss marginell påverkan kan anas, framförallt i slutet på pumpningen i Brunn 2.

#### 4.1 Påverkan på omgivningen

I Figur 4-3 presenteras mätdata på grundvattennivå från de observationspunkter som ingått i kontrollprogrammet för provpumpningen. Den enda privata brunn där det var möjligt att ha tryckövervakning under dessa pumpstest, Vaksala-Skälby 3:4, är i bruk för egen vattenförsörjning. Detta märks som grundvattensänkningar med cirka 0,5–1 meter när brunnen är i bruk. Provpumpningen i Brunn 1 resulterade i en tolkad avsänkning på 0,36 meter i brunnen i Skälby 3:4. Under pumpningen i Brunn 2 tolkades avsänkningen i Vaksala-Skälby 3:4 till 0,31 meter. Efter provpumpningen i Brunn 1 var brunnen på Vaksala-Skälby 3:4 inte helt återhämtad innan pumpningen i Brunn 2 startades. Efter pumpstoppet stabiliseras trycknivån efter ungefär tre dygn, men det bedöms även att generella variationer i grundvattennivåerna påverkar tryckförhållandena i detta fall.





**Figur 4-3.** En plot med trycknivåer för observationspunkterna som användes under de båda provpumpningarna på Vaksala-Skälby 1:7. Start, flödesökning och slut för provpumpningen visas som lodräta linjer. Observera att nivådata i privata brunn Skälby 3:4 påverkas av egna uttag för vattenförsörjning, inte kopplade till provpumpningen.

## 4.2 Vattenkemi

I Tabell 4-1 och Tabell 4-2 redovisas en sammanställning av ett antal analyserade vattenkvalitetsparametrar från innan och efter provpumpningen, tillsammans med riktvärden från Livsmedelsverkets enligt LIVFS 2022:12<sup>1</sup>. I Bilaga 1 är laboratorierapporterna från ALS sammanställda för alla provtagningspunkter.

Provtagningen indikerar överlag en god råvattenkvalité med undantag för ett par parametrar. Vid alla provtagningstillfällen för samtliga brunnar har Livsmedelsverkets riktlinjer (LIVFS 2022:12) gällande uran överskridits och har en hälsomässig anmärkning på dricksvattenkvaliteten. Uran finns naturligt i olika bergarter och höga uranhalter är naturligt förekommande i grundvattnet i Uppland.

<sup>1</sup> Dricksvattenanläggningar som i genomsnitt producerar eller tillhandahåller minst 10 m<sup>3</sup> dricksvatten per dygn, eller som försörjer minst 50 personer omfattas av LIVFS 2022:12 (storleksgränsen 10/50). Det räcker med att en av dessa storleksgränser överskrids för att anläggningen ska omfattas av dricksvattenföreskrifterna. Om dricksvatten tillhandahålls eller används som en del av en kommersiell eller offentlig verksamhet omfattas de alltid av LIVFS 2022:12 oavsett storlek.

Halter avseende järn, mangan, aluminium och turbiditet överskred riktlinjerna vid första provtagningstillfället innan provpumpning i pumpbrunnarna på Vaksala-Skälby 1:7. Järn och mangan och även aluminium finns ofta naturligt i grundvatten och turbiditet kan orsakas av höga järn eller manganhalter. Halterna av järn och mangan i pumpbrunnen var dock noterbart högre än i de privata brunnarna och verkade minska under provpumpningen. Vid andra provtagningstillfället i slutet av provpumpningen hade halterna minskat till halter under Livsmedelsverkets riktlinjer.

Kloridhalten i Brunn 1 och i den privata brunnen på fastighet Skäve 1:5 överskreds riktvärdena innan provpumpning, men har sedan sjunkit betydligt. I den privata brunnen på Vaksala-Skälby 3:4 överskreds riktvärdet för klorid efter provpumpningen och en påverkan från provpumpningen kan inte uteslutas.

Kloridhalten för Brunn 1 på Vaksala-Skälby 1:7 låg över riktvärdet både före och efter pumpningen även om den sjönk något under den perioden, från 169 till 154 mg. I Brunn 2 ökade däremot halten något, från 32 till 46 mg. Konduktiviteten följer samma mönster som kloriden överlag men överskred ej riktvärden.

Vid den tidigare utförda provpumpningen i den gamla pumpbrunnen på Vaksala-Skälby 1:7 hade den privata brunnen på Vaksala-Skälby 2:8 en ökande kloridhalt under provpumpningen, men denna gång var den mer eller mindre stabil. I brunnen på Vaksala-Skälby 3:4 minskade kloridhalten något i den förra provpumpningen, från 126 till 114 mg.

Mönstret för de varierande kloridhalterna i brunnarna ser lite olika ut och ger ingen tydlig signal om ökad risk för saltvatteninträngning, men halterna kan mycket väl vara påverkade av provpumpningen. De nya brunnarna kan ha påverkat strömningsmönstret, men även snösmältningen under denna period kan påverka halterna.

Alkalinet har endast vägledande riktvärden och hög halt indikerar att vattnet har god buffrande förmåga mot försurning.

**Tabell 4-1.** Sammanställning av parametrar från provtagningstillfälle 2026-03-04 och -05 innan provpumpning jämfört med tillgängliga riktlinjer enligt Livsmedelsverkets LIVSFS 2022:12. Parametrar som överskrider angivna riktlinjer är markerade med rött.

| Datum                                     |                                     | 2026-03-10                 | 2026-03-23                 | 2026-03-05                     | 2026-03-04                     | 2026-03-05                      | 2026-03-04                      | LIVSFS 2022:12           |                                                                                    |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Parameter                                 | Enhet                               | Vaksala-Skälby 1:7 Brunn 1 | Vaksala-Skälby 1:7 Brunn 2 | Uppsala-Skäve 1:5 Privat brunn | Uppsala-Skäve 1:6 Privat brunn | Vaksala-Skälby 3:4 Privat brunn | Vaksala-Skälby 2:8 Privat brunn | Utgående dricksvatten    | Dricksvatten hos användaren och dricksvatten som tappas i flaskor eller behållare* |
| Ca, kalcium                               | mg/L                                | 61,8                       | 21,0                       | 82,8                           | 51,2                           | 52,8                            | 67,7                            | 0,1                      | 100                                                                                |
| Mg, magnesium                             | mg/L                                | 8,07                       | 2,01                       | 9,99                           | 5,97                           | 5,14                            | 8,80                            |                          | 30                                                                                 |
| Na, natrium                               | mg/L                                | 398                        | 110                        | 99,3                           | 67,9                           | 35                              | 91                              |                          | 200                                                                                |
| K, kalium                                 | mg/L                                | 4,80                       | 2,15                       | 3,2                            | 2,75                           | 1,64                            | 5,17                            |                          | (12*)                                                                              |
| Fe, järn                                  | mg/L                                | 4,33                       | 0,164                      | 0,00127                        | 0,00450                        | 0,00618                         | 0,0107                          |                          | 0,2                                                                                |
| Mn, mangan                                | mg/L                                | 0,0732                     | 0,0148                     | 0,0157                         | 0,00586                        | 0,0544                          | 0,0160                          |                          | 0,05                                                                               |
| Hårdhet                                   | °dH                                 | 10,5                       | 3,40                       | 3,0                            | 8,55                           | 26,5                            | 11,5                            |                          | (15*)                                                                              |
| Al, aluminium                             | mg/L                                | 0,743                      | 0,0380                     | 0,000715                       | 0,000909                       | 0,00339                         | 0,000341                        |                          | 0,2                                                                                |
| As, arsenik                               | µg/L                                | 0,287                      | 0,292                      | 0,409                          | 0,494                          | 0,360                           | 0,430                           |                          | 5                                                                                  |
| Cd, kadmium                               | µg/L                                | 0,0221                     | 0,00669                    | 0,00466                        | <0,002                         | 0,0195                          | <0,002                          |                          | 0,5                                                                                |
| Cr, krom                                  | µg/L                                | 1,3                        | 0,0445                     | 0,0387                         | <0,04                          | 0,0228                          | <0,04                           |                          | 25                                                                                 |
| Cu, koppar                                | mg/L                                | 0,00682                    | 0,0007                     | 0,0125                         | 0,00540                        | 0,0131                          | 0,00390                         |                          | 2                                                                                  |
| Hg, kvicksilver                           | µg/L                                | <0,002                     | <0,002                     | <0,002                         | <0,002                         | <0,002                          | <0,002                          |                          | 1                                                                                  |
| Ni, nickel                                | µg/L                                | 2,55                       | 0,211                      | 0,189                          | 0,102                          | 0,179                           | 0,0912                          |                          | 20                                                                                 |
| Sb, antimon                               | µg/L                                | 0,132                      | 0,0267                     | 0,0378                         | 0,0217                         | 0,0360                          | 0,0244                          |                          | 10                                                                                 |
| Se, selen                                 | µg/L                                | 1,09                       | <0,3                       | <0,3                           | <0,3                           | <0,3                            | <0,3                            |                          | 20                                                                                 |
| Pb, bly                                   | µg/L                                | 2,42                       | 0,186                      | 0,340                          | 0,117                          | 0,119                           | 0,228                           |                          | 5                                                                                  |
| U, uran                                   | µg/L                                | 49,6                       | 144                        | 74,3                           | 68,8                           | 40,9                            | 126                             |                          | 30                                                                                 |
| Nitrit, NO <sub>2</sub>                   | mg/L                                | 0,644                      | 0,034                      | 0,023                          | 0,018                          | 0,241                           | 0,108                           | 0,1                      | 0,5                                                                                |
| Alkalinitet                               | mg HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L | 237                        | 245                        | 315                            | 257                            | 232                             | 323                             | 50 – 150**               |                                                                                    |
| COD-Mn                                    | mg/L                                | 0,98                       | 0,96                       | 0,67                           | 1,28                           | 1,78                            | 0,84                            |                          | 5                                                                                  |
| Ammoniak och ammonium som NH <sub>4</sub> | mg/L                                | <0,020                     | <0,020                     | <0,020                         | <0,020                         | <0,020                          | <0,020                          |                          | 0,5                                                                                |
| Fosfat, PO <sub>4</sub>                   | mg/L                                | <0,040                     | <0,040                     | <0,040                         | <0,040                         | 0,086                           | <0,040                          |                          | (0,6*)                                                                             |
| Nitrat, NO <sub>3</sub>                   | mg/L                                | <0,050                     | 2,06                       | 1,02                           | 2,09                           | 3,46                            | 7,76                            |                          | 50                                                                                 |
| Fluorid                                   | mg/L                                | 1,11                       | 1,49                       | 0,81                           | 0,9                            | 0,63                            | 0,96                            |                          | 1,5                                                                                |
| Klorid                                    | mg/L                                | 169                        | 31,6                       | 122                            | 53,6                           | 22,7                            | 89,2                            |                          | 250 (100*)                                                                         |
| Sulfat, SO <sub>4</sub>                   | mg/L                                | 33,5                       | 37,0                       | 31,8                           | 21,8                           | 14,8                            | 30,0                            |                          | 250 (100*)                                                                         |
| Odlingsbara mikroorganismer 22°C          | CFU/ml                              |                            |                            | <1                             | 62                             | 1                               | 11                              | Ingen onormal förändring | Ingen onormal förändring (1000*)                                                   |
| Escherichia coli                          | MPN/100 ml                          |                            |                            | <1                             | <1                             | <1                              | <1                              | Påvisad                  | Påvisad antal /250 ml                                                              |
| Koliforma bakterier                       | MPN/100 ml                          |                            |                            | <1                             | <1                             | <1                              | <1                              | Påvisad                  | Påvisad (50*)                                                                      |
| Turbiditet                                | FNU                                 | 65,5                       | 4,57                       | 0,35                           | 0,23                           | 0,22                            | 0,31                            | 0,5                      | 1,5                                                                                |
| Konduktivitet                             | mS/m                                | 96,3                       | 57,8                       | 91,4                           | 59,7                           | 46,5                            | 80,3                            |                          | 250                                                                                |
| pH                                        |                                     | 8,0                        | 8,4                        | 8                              | 8,2                            | 7,9                             | 7,9                             | 10,5                     | ≥ 6,5 och ≤ 9,5                                                                    |
| Färg                                      | mgPt/l                              | 2,4                        | 4,1                        | 2,0                            | 3,0                            | 10,3                            | <2,0                            | 15                       | 30                                                                                 |

\*Riktvärden med (\*) avser gränsvärde för enskilda brunnar, tjänligt med anmärkning. Anges när gränsvärden för dricksvatten hos användaren saknas eller är högre.

\*\*Vägledande riktvärde

**Tabell 4-2.** Sammanställning av parametrar från provtagning i slutet av provpumpning jämfört med tillgängliga riktlinjer enligt Livsmedelsverkets LIVSFS 2022:12. Parametrar som överskrider angivna riktlinjer är markerade med rött.

| Datum                                     |                         | 2026-03-20                    | 2026-04-07                    | 2026-04-13                           | 2026-04-13                           | 2026-04-13                            | 2026-04-13                            | LIVSFS 2022:12           |                                                                                                   |
|-------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parameter                                 | Enhet                   | Vaksala-Skälby 1:7<br>Brunn 1 | Vaksala-Skälby 1:7<br>Brunn 2 | Uppsala-Skäve 1:5<br>Privat<br>brunn | Uppsala-Skäve 1:6<br>Privat<br>brunn | Vaksala-Skälby 3:4<br>Privat<br>brunn | Vaksala-Skälby 2:8<br>Privat<br>brunn | Utgående<br>dricksvatten | Dricksvatten hos<br>användaren och<br>dricksvatten<br>som tappas i<br>flaskor eller<br>behållare* |
| Ca, kalcium                               | mg/L                    | 66,1                          | 31,7                          | 59,4                                 | 53,7                                 | 82,4                                  | 71,5                                  | 0,1                      | 100                                                                                               |
| Mg, magnesium                             | mg/L                    | 7,29                          | 2,69                          | 5,10                                 | 6,18                                 | 9,13                                  | 9,87                                  |                          | 30                                                                                                |
| Na, natrium                               | mg/L                    | 118                           | 150                           | 36,4                                 | 59,4                                 | 82,9                                  | 93,3                                  |                          | 200                                                                                               |
| K, kalium                                 | mg/L                    | 2,94                          | 2,66                          | 2,11                                 | 2,87                                 | 3,64                                  | 5,67                                  |                          | 12*                                                                                               |
| Fe, järn                                  | mg/L                    | 0,00819                       | 0,109                         | 0,0116                               | 0,00482                              | 0,00209                               | 0,00757                               |                          | 0,2                                                                                               |
| Mn, mangan                                | mg/L                    | 0,0366                        | 0,0242                        | 0,0521                               | 0,00314                              | 0,0151                                | 0,0177                                |                          | 0,05                                                                                              |
| hårdhet                                   | °dH                     | 10,9                          | 5,06                          | 9,49                                 | 8,95                                 | 13,6                                  | 12,3                                  |                          | (15*)                                                                                             |
| Al, aluminium                             | mg/L                    | 0,00169                       | 0,00291                       | 0,00394                              | 0,00104                              | 0,000444                              | 0,000531                              |                          | 0,2                                                                                               |
| As, arsenik                               | µg/L                    | 0,323                         | 0,238                         | 0,390                                | 0,497                                | 0,427                                 | 0,441                                 |                          | 5                                                                                                 |
| Cd, kadmium                               | µg/L                    | <0,004                        | <0,004                        | 0,0171                               | 0,00749                              | 0,00659                               | <0,002                                |                          | 0,5                                                                                               |
| Cr, krom                                  | µg/L                    | <0,04                         | <0,04                         | <0,04                                | <0,04                                | <0,04                                 | <0,04                                 |                          | 25                                                                                                |
| Cu, koppar                                | mg/L                    | 0,00051                       | 0,000726                      | 0,0122                               | 0,00761                              | 0,0113                                | 0,00444                               |                          | 2                                                                                                 |
| Hg, kvicksilver                           | µg/L                    | <0,002                        | <0,002                        | <0,002                               | <0,002                               | <0,002                                | <0,002                                |                          | 1                                                                                                 |
| Ni, nickel                                | µg/L                    | 0,0680                        | 0,177                         | 0,137                                | 0,0987                               | 0,172                                 | 0,102                                 |                          | 20                                                                                                |
| Sb, antimon                               | µg/L                    | 0,0109                        | 0,0146                        | 0,0343                               | 0,0267                               | 0,0547                                | 0,024                                 |                          | 10                                                                                                |
| Se, selen                                 | µg/L                    | <0,3                          | <0,3                          | <0,3                                 | <0,3                                 | <0,3                                  | <0,3                                  |                          | 20                                                                                                |
| Pb, bly                                   | µg/L                    | 0,119                         | 0,0591                        | 0,133                                | 0,136                                | 0,382                                 | 0,251                                 |                          | 5                                                                                                 |
| U, uran                                   | µg/L                    | 80,7                          | 124                           | 45,2                                 | 61,5                                 | 71,1                                  | 104                                   | 0,1<br>50 – 150**        | 30                                                                                                |
| Nitrit, NO <sub>2</sub>                   | mg/L                    | <0,010                        | 0,013                         | 0,196                                | 0,015                                | 0,027                                 | 0,083                                 |                          | 0,5                                                                                               |
| Alkalinitet                               | mg HCO <sub>3</sub> -/L | 280                           | 341                           | 266                                  | 279                                  | 344                                   | 356                                   |                          |                                                                                                   |
| COD-Mn                                    | mg/L                    | 0,74                          | 1,55                          | 1,94                                 | 1,08                                 | 0,80                                  | 0,68                                  |                          | 5                                                                                                 |
| Ammoniak och ammonium som NH <sub>4</sub> | mg/L                    | <0,020                        | 0,033                         | <0,020                               | <0,020                               | <0,020                                | <0,020                                |                          | 0,5                                                                                               |
| Fosfat, PO <sub>4</sub>                   | mg/L                    | <0,040                        | <0,040                        | 0,083                                | <0,040                               | <0,040                                | <0,040                                |                          | 0,6*                                                                                              |
| Nitrat, NO <sub>3</sub>                   | mg/L                    | <0,50                         | <0,50                         | 4,17                                 | 1,92                                 | 1,17                                  | 8,1                                   |                          | 50                                                                                                |
| Fluorid                                   | mg/L                    | 1,05                          | 1,08                          | 0,74                                 | 0,9                                  | 0,85                                  | 0,81                                  |                          | 1,5                                                                                               |
| Klorid                                    | mg/L                    | 154                           | 45,7                          | 29,1                                 | 54,8                                 | 123                                   | 89,4                                  |                          | 250 (100*)                                                                                        |
| Sulfat, SO <sub>4</sub>                   | mg/L                    | 33,5                          | 43,1                          | 18,0                                 | 22,9                                 | 33,3                                  | 29,2                                  |                          | 250 (100*)                                                                                        |
| Odlingsbara mikroorganismer 22°C          | CFU/ml                  | 3000                          | 310                           | <1                                   | 280                                  | 5                                     | 11                                    | Ingen onormal förändring | Ingen onormal förändring (1000*)                                                                  |
| Escherichia coli                          | MPN/100ml               | <1                            | <1                            | <1                                   | <1                                   | <1                                    | <1                                    | Påvisad                  | Påvisad antal /250 ml                                                                             |
| Koliforma bakterier                       | MPN/100ml               | <1                            | 1                             | <1                                   | <1                                   | <1                                    | <1                                    | Påvisad                  | Påvisad (50*)                                                                                     |
| Turbiditet                                | FNU                     | 0,24                          | 0,66                          | <0,20                                | <0,20                                | <0,20                                 | <0,20                                 | 0,5                      | 1,5                                                                                               |
| Konduktivitet                             | mS/m                    | 96,7                          | 76,9                          | 50,3                                 | 60,5                                 | 91,6                                  | 82,6                                  | 10,5                     | 250                                                                                               |
| pH                                        |                         | 8,1                           | 8,3                           | 8,0                                  | 8,3                                  | 8,1                                   | 8,1                                   |                          | ≥ 6,5 och ≤ 9,5                                                                                   |
| Färg                                      | mgPt/l                  | 2,2                           | 4,6                           | 9,6                                  | 4,5                                  | <2,0                                  | 3,0                                   | 15                       | 30                                                                                                |

\*Riktvärden med (\*) avser gränsvärde för enskilda brunnar, tjänligt med anmärkning. Anges när gränsvärden för dricksvatten hos användaren saknas eller är högre.

\*\*Vägledande riktvärde

## 5 Utvärdering av provpumpning

Grundvattennivån i Brunn 1 bedöms ha nått ett något så när stationärt tillstånd vid tiden för pumpstopp. Under pumpningen i Brunn 2 sjönk samtidigt grundvattennivån generellt i omgivningen vilket gör att nivån i pumpbrunnen inte stabiliserat sig. Dock anses trycket vara tillräckligt stabiliserat för att beräkningen av transmissivitet i Brunn 2 med hjälp av Moyes ekvation anses vara inom godtagbar noggrannhet.

Med användning av Moyes ekvation för stationär utvärdering av pumptestet och antagna parametrar för avsänkning har transmissivitet och konduktivitet beräknats för båda Brunn1 och Brunn 2. I Brunn 1 var avsänkningen i slutet av provpumpningen 1,2 meter och flödet 22 l/min, och med en akvifärmäktighet på 56 meter har transmissivitet beräknats till  $3,3 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s och den hydrauliska konduktiviteten till  $5,9 \cdot 10^{-6}$  m/s.

Motsvarande beräkning för Brunn 2 med en avsänkning på 3,6 meter, ett slutflöde på 20,8 l/min och en akvifärmäktighet på 44 meter har transmissivitet beräknats till  $1,0 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s och den hydrauliska konduktiviteten till  $2,7 \cdot 10^{-6}$  m/s.

Beräkningarna är i linje med den av uppskattade SGU hydrauliska konduktiviteten för berg i området.

Påverkansområde har inte beräknats eller ritats i samband med provpumpningen då observationspunkter i berget var för få (två brunnar) lokaliserade i samma riktning från uttagsbrunnarna. Då avsänkningen i brunnen i Vaksala-Skälby 3:4 var maximalt cirka 0,36 meter bedöms påverkansradie att vara något större än avståndet på 460 meter till denna brunn. Då berget inte är ett homogent eller isotropiskt magasin, och det är de vattenförande aktiva sprickor som en brunn är i kontakt med som styr grundvattennivån, går det inte att beräkna med närmare säkerhet hur påverkansområdet såg ut i slutet av provpumpningen. Den största avsänkningen i den privata brunnen på Vaksala-Skälby 3:4 noterades under pumpning av Brunn 1 vilken är den brunn som ligger närmast Vaksala-Skälby 1:7. Brunn 2, som har något lägre uttagsmöjlighet jämfört med Brunn 1 och ligger på ett större avstånd, gav en lite mindre påverkan på Vaksala-Skälby 3:4. Grundvattennivåerna sjönk även generellt under perioden, även om omfattningen av sänkningen är osäker..

## 6 Slutsats

Provpumpningarna av brunnarna på fastighet Vaksala Skälby 1:7 visar att ett grundvattenuttag på åtminstone 22 l/min är möjlig med en liten och försumbar påverkan på grundvattennivån i främst en av de närliggande brunnarna. Avsänkningen i de tillgängliga pumpbrunnarna är också liten, 1,2 meter i Brunn 1 och 3,6 meter i Brunn 2 vid ett uttagsflöde på mellan 21 och 22 l/min, vilket är 50 % mer än det beräknade framtida uttagsbehovet för Vaksala-Skälby 1:7.

Under provpumpningen har kloridhalten och konduktivitet i pumpbrunnarna förändrats något. I Brunn 1 har halterna sjunkit något medan det i Brunn 2 har noterats en svagt ökande halt. Detsamma gäller för vattenanalyserna från omgivande privata uttagsbrunnar där kloridhalten i någon punkt har det ökat under provpumpningen (Vaksala-Skälby 3:4) medan den i någon brunn minskat (Skäve 1:5).



De nyborrade brunnarna har ett maximalt djup på 60 meter men kan även ha kontakt med djupare liggande saltvatten som över tid kan tränga in i brunnarna, även om genomförd provpumpning inte visar att detta skett. De varierande klorid- och konduktivitetshalterna kan vara påverkade av pumpningen men även av omgivande faktorer såsom snösmältning och tillskott av annat vatten. Bedömningen baseras endast på två provtagningstillfällen underlaget ger inte en fullständig bild över sambandet mellan det utökade uttaget från brunnarna på Vaksala-Skälby 1:7 och vattenkvalitetsförändringen i brunnarna i Vaksala-Skälby 2:8 och Vaksala-Skälby 3:4. Riktvärden för kloridhalten i dricksvatten är enligt Livsmedelsverket satt till 100 mg/L för teknisk anmärkning och 300 mg/L för estetisk anmärkning (för klorid innebär estetisk anmärkning smakförändring).

Baserat på genomförda provpumpningar bedöms ett hållbart uttag om cirka 20 L/min som möjligt. Av försiktighetsskäl rekommenderas dock att uttaget inte överstiger 15 L/min. Regelbunden kontroll av kloridhalter i främst omgivande brunnar rekommenderas för att följa eventuell påverkan från det planerade grundvattenuttaget på Vaksala-Skälby 1:7. Om förändringar i kloridhalter konstateras kan åtgärder behöva vidtas för att säkerställa vattenkvaliteten i området.

Den relativt höga uranhalten i vattnet bör beaktas vid användning som dricksvatten, och vid behov behöver vattnet behandlas innan det används som livsmedel.

## 7 Referenser

Lantmäteriet, 2025. Olika kartor (Ortofoton, topografisk webbkarta, fastighetsgränskarta) visning WMS.

LIVSFS 2022:12. *Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten.*

[https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/om-oss/lagstiftning/dricksvatten---naturl-mineralv---kallv/livsfs-2022-12\\_web\\_t.pdf](https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/om-oss/lagstiftning/dricksvatten---naturl-mineralv---kallv/livsfs-2022-12_web_t.pdf).

Moye D. G. (1967). Diamond drilling for foundation exploration. Civ. Eng. Trans. Inst. Eng. Australia, ss. 95–100.

SGU, 2025, olika kartor <https://apps.sgu.se/kartvisare/> (jordartskarta 1:25.000-1:100:000, grundvattenmagasin, hydraulisk konduktivitet i berg, brunnar, berggrund 1:50.000-1:250.000, geofysiska flygmätningar-skenbar resistivitet, jorddjup).

Sigma, 2021. Miljöteknisk markundersökning grundvatten.

SMHI, 2024b. <https://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer/precipitationHourlySum/97530>.