

PM

UPPDRAG/ANLÄGGNING Utredning av grundvattenavsänkning vid logistikpark, Bollebygd	UPPRÄTTAD AV Maria Granberg	GRANSKAD AV Anna Mäki
UPPDRAGSNUMMER 22075	DATUM 24-05-24	BESTÄLLARE PUREINFRA

Bakgrund

Bollebygds kommun arbetar med en detaljplan för Låddekärrsbu 1:1 f. fl. sedan 2021. Detaljplanen syftar till att möjliggöra anläggandet av ett nytt verksamhetsområde. Verksamhetsområdet är kraftigt kuperat och kräver bland annat att bergmassa avlägsnas för att jämna ut marken inför en framtida verksamhetsetablering. Vatten & Miljökonserterna har tidigare tagit fram ett PM, där en mycket grov undersökning av hur verksamheten eventuellt kan påverka omgivningen till följd av en grundvattenavsänkning i berg genomfördes. Undersökningen genomfördes baserat på information om grundvattennivåer från SGU:s brunnsarkiv, vilka ska ses som mycket grova uppgifter. PM:et bilades det förslag till detaljplan som lämnades in till Länsstyrelsen i Västra Götaland i december 2023.

Länsstyrelsen har inom samrådet för planförslaget inkommit med ett yttrande om en eventuell grundvattenavsänkning. Vatten & Miljökonserterna har, baserat på detta yttrande, fått i uppdrag att genomföra en fördjupad utredning av hur verksamheten eventuellt kan påverka omgivningen till följd av en grundvattenavsänkning i berg. Utredningen omfattar även en bedömning av eventuellt påverkan på enskilda vattentäkter i jordlager. Utredningen redovisas i detta PM.

Syfte och genomförande

Utredningen kan ses som uppdelad i två delar, där den andra delen är beroende av resultatet från den första. Den första delen syftar till att, baserat på mer tillförlitliga data än vid tidigare undersökning, bedöma om en grundvattenavsänkning i berg är aktuell till följd av planerad verksamhet eller inte. Om en grundvattenavsänkning bedöms krävas vid etablering av verksamhetsområdet undersöks, i den andra delen, omfattningen på en sådan avsänkning och hur den kan påverka enskilda och allmänna intressen. Oavsett omfattning på utredningen syftar den, utöver ovanstående, till att bedöma om risk finns för påverkan på enskilda vattentäkter i jordlager från planerad verksamhet.

Den första delen av utredningen genomförs enligt följande:

- En brunnsinventering genomförs för att identifiera enskilda vattentäkter i närområdet, bland annat i syfte att kunna använda dessa som mätpunkter för att undersöka grundvattenförhållandena i berg. Inventeringen görs baserat på information i SGU:s brunnsarkiv och ett antagande om att alla fastigheter som inte ligger inom kommunalt verksamhetsområde har enskilt dricksvatten.
- Fastighetsägare i närområdet som har enskild vattentäkt kontaktas för att få mer information om brunnen, utöver den som eventuellt finns i SGU:s brunnsarkiv, samt för att be om tillåtelse att genomföra mätningar i deras brunn.
- Grundvattennivåer mäts i brunnarna för att ta reda på ungefär var grundvattnets trycknivå i berg ligger, i förhållande till den tänka marknivån för planerad verksamhet. I samband med detta mäts brunnarnas lägen in (x-, y- och z-koordinater). Även vattenprover tas för att få en bild av brunnarnas nuvarande dricksvattenkvalitet, och för att få referensvärden från brunnarna innan planerade åtgärder genomförs. Mätningarna genomförs av personal från MITTA AB.

Om den första delen skulle visa att en grundvattenavsänkning i berg är nödvändig genomförs den andra delen i grova drag enligt följande steg:

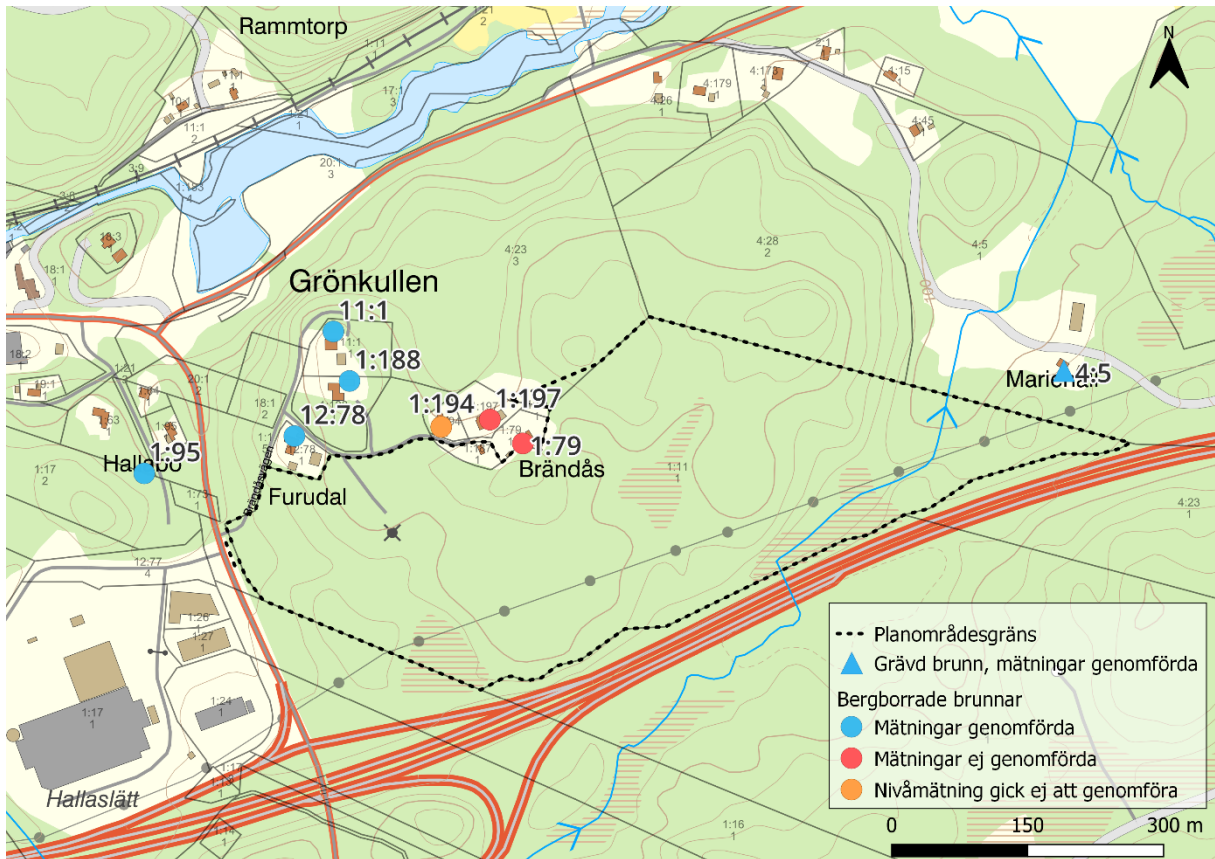
- Korttidsprov pumpningar genomförs i ett antal utvalda brunnar för att beräkna och utvärdera de hydrauliska egenskaperna i aktuellt/aktuella grundvattenmagasin. Provpumpningarna ger även en ökad förståelse för det hydrauliska systemet i berg.
- Data och information från provpumpningarna, tillsammans med övriga data, används för att beräkna ett influens- och påverkansområde för en bedömd maximal grundvattenavsänkning. Influens- och påverkansområdet beräknas med analytiska beräkningsmodeller från SGU:s handledning, men även med en eller flera andra modeller som en känslighetsanalys.
- En sprickartering genomförs för att kunna bedöma utbredning och riktning på influens- och påverkansområdet.
- Baserat på påverkansområdets utbredning bedöms hur grundvattenavsänkningen påverkar allmänna och enskilda intressen, bland annat enskilda vattentäkter.

En bedömning av eventuell negativ påverkan på enskilda vattentäkter i jordlager görs genom att inledningsvis identifiera och inventera dessa och därefter, utifrån topografiska, geologiska och hydrogeologiska data, bedöma om möjlighet till negativ påverkan på dessa förekommer.

Brunnsinventering

Samtliga enskilda vattentäkter i närområdet identifierades med hjälp av SGU:s brunnarkiv och ett antagande om att alla fastigheter som ligger utanför kommunalt verksamhetsområde för vatten har enskild vattentäkt. Utifrån framför allt topografiskt läge kontaktades de fastighetsägare vars fastighet är belägen så att grundvattnets trycknivå i berg skulle kunna ligga i närheten av (från ca 10 m under) eller högre än den planerade marknivån på + 122 m.ö.h. Det innebar sex fastigheter på Grönkullen, höjdområdet som ligger norr om planområdet och söder om Sörån. Utöver dessa kontaktades även ägare till ett par fastigheter vid Hallabo, direkt väster om Bollebygdsvägen. Dessa kontaktades trots att de topografiskt ligger betydligt lägre än planerad markyta. Orsaken till kontakten med fastighetsägare nedanför höjdområdet var främst att få underlag till en översiktlig bild över det hydrogeologiska systemet i berg, till exempel över strömningsriktningar och grundvattenkvalitet. En fastighet med enskild vattentäkt i jordlager (grävd brunn) identifierades och kontaktades, belägen öster om planområdet vid Mariehall.

Av de fastighetsägare som kontaktades gick två inte att få tag i och en svarade nej till att utföra mätningar i brunnen. Övriga gav tillstånd att mäta grundvattennivå, ta vattenprover och mäta in brunnens läge. I Figur 1 visas lägen för samtliga brunnar/fastigheter som ingick i inventeringen och i Tabell 1 finns en sammanställning av brunnsinformation.



Figur 1. Kartan visar de inventerade brunnarnas läge i förhållande till planområdet, samt i vilka brunnar som mätningar har utförts.

Tabell 1. Sammanställning av information för de brunnar som har inkluderats i brunnsinventeringen. Notera att brunnen på fastighet Flässjum 4:5 är en grävd brunn i jordlager.

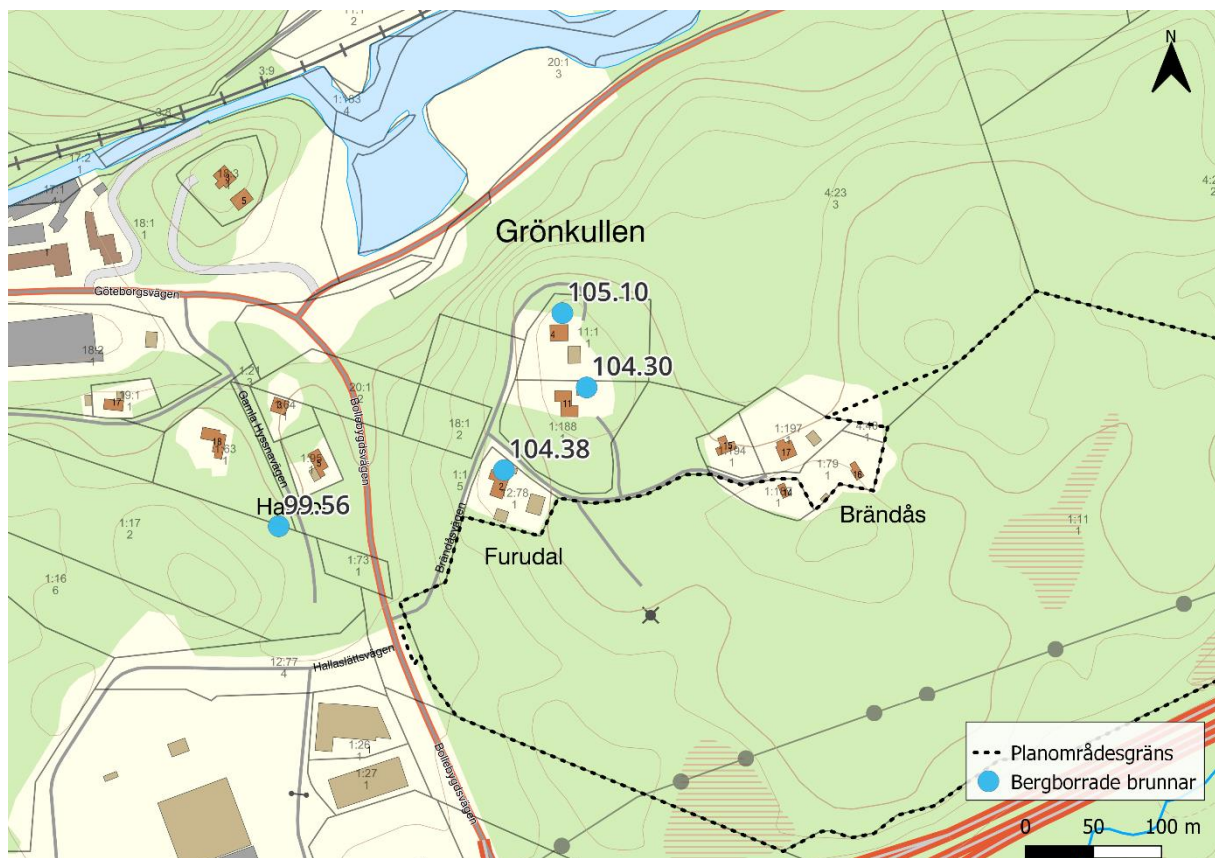
Fastighet	Brunnstyp	Borrad (år)	Brunnsdjup (m)	Jorddjup (m)	Får mätningar utföras?
FLÄSSJUM 1:79	Bergborrad	2004	81	1	Nej
FLÄSSJUM 1:197	Bergborrad	1991	69	2	Nej, fick ej tag på
FLÄSSJUM 1:194	Bergborrad	-	-	-	Ja, gick ej att mäta nivå p.g.a. brunn i kryppgrund
FLÄSSJUM 11:1	Bergborrad	2005	67	2	Ja
FLÄSSJUM 1:188	Bergborrad	-	-	ca 2	Ja
FLÄSSJUM 12:78	Bergborrad	-	-	litet	Ja
FLÄSSJUM 1:63	Bergborrad	-	-	-	Ja, men fick ej tag på vid måttillfälle så ingen mätning
FLÄSSJUM 1:95	Bergborrad	-	-	-	Planerad industripark
FLÄSSJUM 4:5	Grävd	-	-	-	Ja

Genomförda mätningar och resultat

I samtliga brunnar där mätningar fick och kunde genomföras mättes brunnens läge in (x-, y- och z-koordinat), grundvattennivån registrerades med ett ljuslod och vattenprover togs. Mätningarna utfördes av MITTA AB mellan den 15/4 och 18/4 2024. Resultatet från grundvattennivåmätningarna och inmätningar redovisas i Tabell 2 och Figur 2. Vattenprovtagningen genomfördes primärt för att få en översiktlig bild över dricksvattenkvaliteten i området, och för att få referensdata från respektive brunn innan planerade åtgärder genomförs. Analysresultaten används inte för utvärdering inom den första delen av denna utredning. Analys svaren planeras att delges fastighetsägarna.

Tabell 2. Sammanställning av koordinater (SWEREF99 13 30 och RH 2000) och grundvattennivåer (förkortat GV-nivå), uppmätta 2024-04-15 till 2024-04-18, för de brunnar där grundvattennivåmätningar har utförts. Förkortningen m.u.rök. står för meter under rörets överkant, det vill säga brunnens kant i detta fall.

Fastighet	X	Y	Markyta (m.ö.h)	Rör överkant (m.ö.h)	GV-nivå (m.u.rök)	GV-nivå (m.ö.h)
FLÄSSJUM 11:1	6395063,306	96587,158	130,762	130,852	25,75	105,1
FLÄSSJUM 1:188	6395008,655	96604,966	132,739	133	28,7	104,3
FLÄSSJUM 12:78	6394947,816	96544,094	121,57	121,13	16,75	104,4
FLÄSSJUM 1:95	6394906,579	96378,377	101,55	100,01	0,45	99,6
FLÄSSJUM 4:5	6395019,92	97393,475	105,129	105,303	1,7	103,6



Figur 2. Kartan visar grundvattnets trycknivå (m.ö.h.) i de bergboreade brunnarna, uppmätt mellan 2024-04-15 och 2024-04-18.

Grundvattennivån i den grävda brunnen är inte aktuell för utvärdering av en grundvattenavsänkning i berg, eftersom den representerar grundvattennivån i jordlager. I övriga brunnar ligger grundvattnets trycknivå med god marginal under den planerade marknivån på + 122 m.ö.h. Den högsta uppmätta nivån vid mätillfället uppgick till + 105,1 m.ö.h.

Generellt är nivåvariationerna mellan de brunnar som ligger i anslutning till varandra små, det vill säga mellan brunnarna på fastighet Flässjum 11:1, 1:188 och 12:78. Det indikerar att brunnarna sitter i samma grundvattenmagasin, alternativt i olika magasin med viss hydraulisk kontakt mellan magasinerna. Grundvattnets trycknivå i brunnen på fastighet Flässjum 1:95, i dalgången väster om Grönkullen, ligger som förväntat på en lägre nivå i förhållande till övriga nivåer, där markytan är högre. Detta indikerar också en viss homogenitet i det hydrogeologiska systemet i området. Grundvattnets trycknivåer i berg och därmed grundvattnets strömningsriktning, tolkas generellt variera med topografin. Notera dock att den lokala strömningsriktningen styrs av sprickriktningar och sprickegenskaper och kan avvika från den generella.

Ingen grundvattennivåmätning har genomförts i de tre brunnar som ligger vid Brändås, det vill säga direkt vid gränsen till planområdet. På fastighet 1:194 var brunnen lokaliserad så att det inte gick att mäta nivån i brunnen. Från de andra två fastighetsägarna hade inte tillstånd erhållits att mäta i brunnarna. Man fick aldrig tag i ägaren till fastighet 1:197 och ägaren till fastighet 1:79 godkände inte mätning i brunnen. Grundvattnets trycknivå i detta område bedöms dock likna nivån vid Furudal (Flässjum 11:1, 1:188 och 12:78). Bedömningen baseras på ovanstående beskrivning av det hydrogeologiska systemet, att grundvattennivån i brunnen på fastighet 1:194 och 11:1 är likartad enligt uppgifter i SGU:s brunnsarkiv, samt att marknivån är ungefär densamma i de båda områdena.

De uppmätta nivåerna i brunnarna representerar punktdata från en specifik tidpunkt, vilket utgör en osäkerhetsfaktor i data. Mätillfället har dock valts för att representera en hög grundvattennivå, sett till variationer över ett år. Grundvattnets trycknivå i berg varierar nämligen över året och mellan olika år. Grundvattenmagasin i kristallint berg i Sverige är begränsade till spricksystem och är därför ofta små. Vid god kontakt med markytan (så kallade öppna magasin) responderar därför magasinet snabbt på variationer i grundvattenbildning. Detta medför att grundvattnets trycknivå i berg kan variera relativt kraftigt på kort tid. En annan osäkerhetsfaktor i data är att mätningarna har utförts i befintliga dricksvattenbrunnar, vilket innebär att brunnarna används på daglig basis. Vid användning av brunnarna sänks grundvattnets trycknivå av. I bergborrhade brunnar kan avsänkningarna uppgå till flera tiotals meter. Fastighetsägarna upplystes dock om denna problematik. Datum och tidpunkt för nivåmätningarna bestämdes därför tillsammans med fastighetsägaren, så att denne kunde undvika att använda brunnen så långt som möjligt innan mätning. Uppmätta trycknivåer indikerar att påverkan från användning av brunnarna var mycket liten vid mätillfällena. Vid en påtaglig påverkan från användning skulle nivåskillnaderna ha varit stora mellan nära belägna brunnar.

Planerad verksamhet kommer mycket lokalt att innebära en minskad grundvattenbildning till jordlager. Detta bedöms dock inte påverka den enskilda vattentäkten i jordlager på fastighet Flässjum 4:5. Delvis eftersom det rör sig om en liten och lokal reducering, men framför allt för att vattentäkten ligger på andra sidan av en bäck som rinner i en sänka med kärrtorv, enligt SGU:s jordartskarta. Kärrtorv är torv som får sin främsta vattenförsörjning antingen från grundvattnet eller från den angränsande fastmarken. Att kärrtorv omger bäcken och förekommer i sänkan som separerar vattentäkten från planområdet indikerar att bäcken och sänkan utgör ett utströmningsområde för grundvatten i jordlager (ett område i terrängen där det sker ett utflöde av vatten ur grundvattenzonen). Det innebär att vattentäkten inte förses med grundvatten från planområdet och således inte påverkas av planerad verksamhet.

Slutsats

Ingen avsänkning av grundvattenytan i berg bedöms krävas till följd av planerad verksamhet. Osäkerheter i data påverkar inte denna bedömning nämnvärt eftersom grundvattnets trycknivå i samtliga brunnar ligger med stor marginal, ca 17 m, under den planerade marknivån (+122 m.ö.h.). Om grundvattnets trycknivå ligger ytligare i någon sprickzon i närområdet är det osannolikt att den ligger så högt som planerad markyta. Mot bakgrund av ovanstående anses det inte aktuellt att genomföra den andra delen av föreliggande utredning.

Den enskilda vattentäkt i jordlager, som ligger på fastighet Flässjum 4:5, bedöms inte påverkas av planerad verksamhet, främst eftersom vattentäkten och planområdet åtskiljs av ett utströmningsområde för grundvatten i jordlager.