

Utredningar DP Hamre, Långsele Sollefteå kommun

PM Hydrogeologi, Fas 2



Sweco Sverige AB	RegNo 556767-9849
Uppdrag	Hamre Fas 2 - Utredningar
Uppdragsnummer	30043447-320
Kund	Sollefteå Kommun
Upprättad av Granskad av	Isabelle Rönnbäck och June Johansson Fredrik Palm
Datum	2024-09-27
Dokumentreferens	PM Hydrogeologi_Hamre.docx

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
2	Områdesbeskrivning.....	4
2.1	Topografi och jordartsförhållanden	5
2.2	Allmänna och enskilda intressen	6
3	Hydrogeologiska förhållanden.....	7
3.1	Nederbörd och grundvattenbildning.....	7
3.2	Utförda grundvattenundersökningar	7
3.2.1	Mätning av grundvattennivåer	8
3.2.2	Slugtester.....	9
3.3	Bedömda hydrogeologiska förhållanden.....	9
4	Bedömd omgivningspåverkan	11
5	Uppföljning och fortsättning.....	11
6	Referenser.....	12

1 Inledning

På uppdrag av Sollefteå kommun har Sweco utfört en hydrogeologisk undersökning inför detaljplan gällande etablering av ett industriområde i Hamre. Undersökningsområdet är beläget utanför Långsele i Sollefteå kommun.

Syftet med föreliggande PM är att redovisa utförda hydrogeologiska undersökningar, samt beskriva de hydrogeologiska förhållandena inom aktuellt område.

2 Områdesbeskrivning

Området utgörs till största delen av jordbruksmark och produktionsskog. Ett fåtal byggnader och mindre grusvägar förekommer. Området avgränsas av Hamrevägen i nordväst och järnvägen i sydost. I väst och syd rinner bäcken Stordiket. Figur 1 redovisar lokalisering av området.

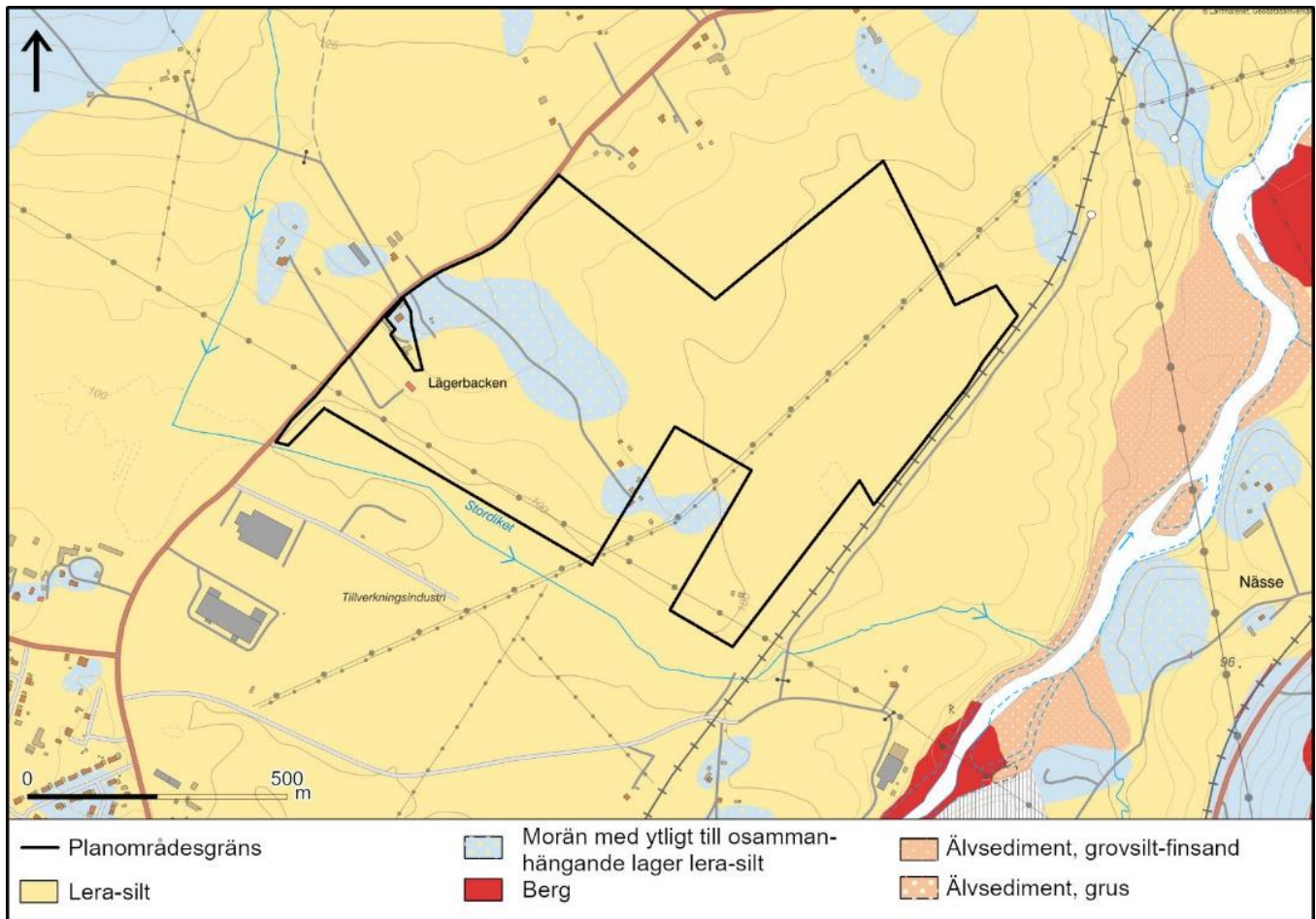


Figur 1. Översiktsskarta över planområdet (ljusgrön linje).

2.1 Topografi och jordartsförhållanden

Aktuellt område är relativt flackt med en generell lutning mot sydost och nordost. Marknivåerna varierar mellan ca +116 i väst till ca +94 i öst (RH2000).

Enligt SGU:s jordartskarta (2024b) utgörs jordarterna i området av lera-silt samt morän med ett tunt, alternativt osammanhängande, ytlager av lera-silt, se figur 2.



Figur 2. Jordartskarta över området. ©SGU

Geotekniska undersökningar har tidigare utförts av Tyréns under 2015. Under 2024 har Sweco utfört kompletterande geotekniska utredningar (2024b, 2024c). Undersökningarna tyder på att det aktuella området utgörs av ett 1-2 m mäktigt lager av lera, alternativt siltig lera. Med ökat jorddjup övergår jordlagret generellt till siltigare fraktioner, med delvis sandiga inslag, som vid mellan ca 2–3,5 m djup övergår till morän. Moränen är av siltig alternativt lerig karaktär, med sandiga till grusiga inslag. I det nordvästra hörnet av planområdet har även morän påträffats utan finkornigare ytlager.

I SGU:s jorddjupsmodellering (2024c) har området uppskattats ha ett jorddjup på mellan 10-20 m, där djupet modellerats uppgå till 20-30 m i den nordliga delen av planområdet. Bergytans nivå har kartlagts med geotekniska sonderingar i området. Bergnivå har i detaljplaneområdet bekräftats i 3 punkter vid djup på mellan +87 och +93, motsvarande ett jorddjup på mellan 7,5 och 9,5

m. I den nordvästra delen av området har borrhningar utförts ned till 11 m djup, motsvarande en nivå på +106 till +94, utan att berg påträffats.

2.2 Allmänna och enskilda intressen

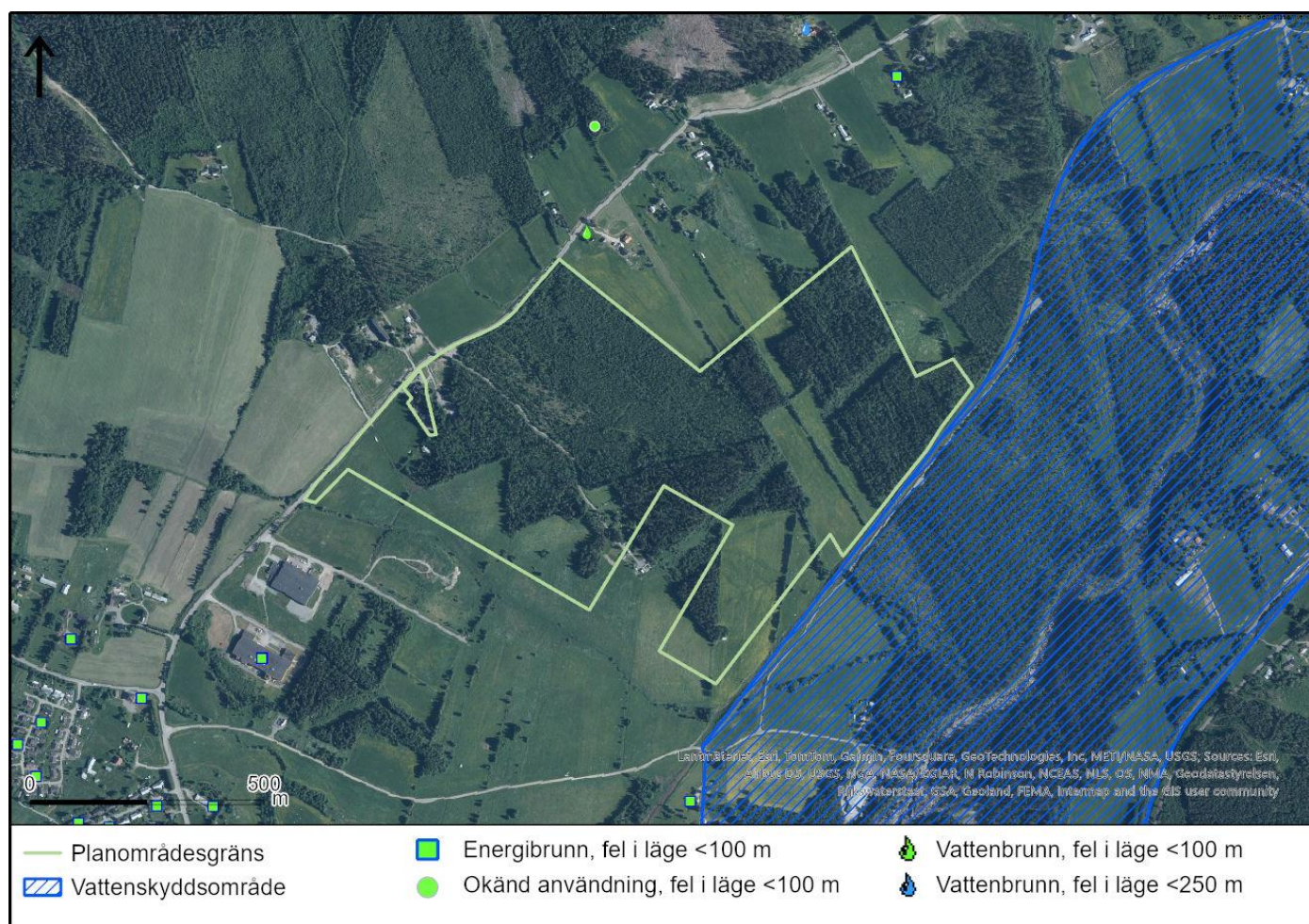
Grundvattenförekomster och vattenskyddsområden

Ingen grundvattenförekomst återfinns inom aktuellt område.

Planområdets östra gräns angränsar till Sollefteå Granvågs vattenskyddsområde (figur 3).

Enskilda brunnar

I SGU:s brunnarsarkiv (2024a) finns två stycken brunnar registrerade som vattenbrunn i närområdet och en brunn med okänd användning, (figur 3). De brunnar som är registrerade som vattenbrunn är borrade brunnar som är 123 meter respektive 78 meter djupa. Söder och norr om planområdet förekommer även ett antal energibrunnar. Grävda brunnar finns sällan redovisade i SGU:s brunnarsarkiv och det finns även bergborrade brunnar som inte rapporterats in i arkivet.



Figur 3. Angränsande vattenskyddsområde (blått, streckat objekt) i relation till planområdesgräns (ljusgrön linje) samt brunnar enligt SGU:s brunnarsarkiv.

3 Hydrogeologiska förhållanden

3.1 Nederbörd och grundvattenbildning

Grundvattenbildning kan ske i de flesta jordarter, men generellt är det endast en andel av nederbörden som bildar grundvatten. Hur stor andel som bildar grundvatten styrs bland annat av fraktioner såsom när på året som nederbörden faller samt vilken form nederbörden har (regn, snö, etc.).

Enligt SMHI är nederbörden i området ca 640 mm/år, evapotranspirationen (avdunstning och växtupptag) 360 mm/år och avrinningen 290 mm/år (delavrinningsområde 14416) för perioden 1991-2020 (SMHI, 2024).

Enligt Rodhe m.fl. (Rodhe m.fl., 2006) beräknas grundvattenbildningen vara ca 225–350 mm/år för morän i aktuellt område. Eftersom moränen är relativt tät så bedöms grundvattenbildningen vara i den lägre delen av intervallet.

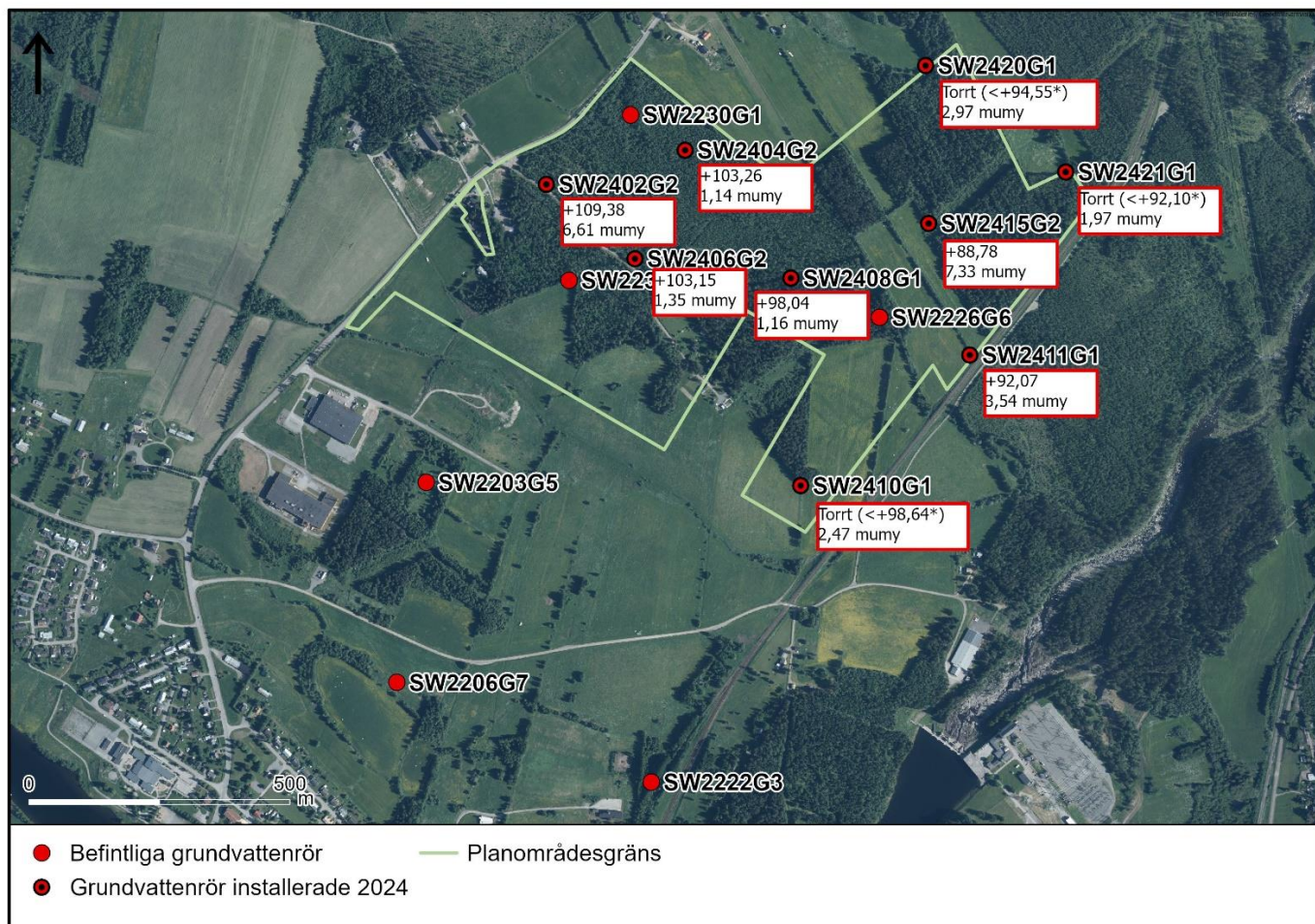
3.2 Utförda grundvattenundersökningar

För att undersöka de hydrogeologiska förhållandena inom planområdet installerades under augusti 2024 nio stycken kompletterande grundvattenrör. I tabell 1 redovisas koordinatangivelser och nivåer för respektive rör och i figur 4 redovisas lokalisering av samtliga grundvattenrör, samt uppmätt grundvattennivå.

Inom ramen för Swecos uppdrag har mätningar av grundvattennivåer utförts vid ett tillfälle (2024-08-20). I ett urval av rören har även hydrauliska tester utförts. Syftet med de hydrauliska testerna är att utvärdera jordlagrens vattenförande egenskaper i anslutning till grundvattenrören.

Tabell 1. Koordinatangivelser (SWEREF 99 17 45), marknivå, rör överkant (RÖK), spetsnivå, samt totaldjup. Nivåer anges i RH2000. Totaldjupet anges i m.

Grundvattenrör	X	Y	Marknivå (RH2000)	RÖK (RH2000)	Spetsnivå (RH2000)	Totaldjup (m)
SW2402	7009934,841	141520,634	+115,99	+117,05	+107,70	8,3
SW2404	7010000,230	141786,672	+104,40	+105,41	+99,41	5,0
SW2406	7009792,177	141690,429	+107,68	+108,48	+98,48	9,2
SW2408	7009755,176	141989,279	+99,20	+99,98	+95,48	3,7
SW2410	7009357,431	142008,074	+101,10	+102,64	+98,64	2,5
SW2411	7009607,738	142332,182	+95,61	+97,18	+90,68	4,9
SW2415	7009859,893	142253,275	+96,11	+97,51	+87,51	8,6
SW2420	7010162,509	142247,516	+97,52	+99,05	+94,55	3,0
SW2421	7009958,483	142515,965	+94,07	+95,60	+92,10	2,0



Figur 4. Grundvattenrörens placering samt uppmätta grundvattennivåer 2024-08-20. (Grundvattennivåer redovisas i RH2000 samt meter under markytan (m.u.my.)).

*I grundvattenrör SW2410G, SW2420G och SW2421G har röret varit torrt vid mättillfället, vilket innebär att grundvattennivån då varit lägre än rörets spetsnivå.

3.2.1 Mätning av grundvattennivåer

Uppmätta grundvattennivåer vid mättillfället (2024-08-20) visar att grundvattennivån varierar mellan +88,8 och +109,4 i de installerade grundvattenrören, motsvarande en grundvattennivå belägen ca 1–7 meter under markytan (m.u.my.). Lodningarna i rör SW2404G, SW2406G och SW2408G visar grundvattennivåer relativt nära markytan, ca en meter under marknivå. Rör SW2410G, SW2420G och SW2421G var torrt vid mättillfället, vilket innebär att grundvattennivån då har varit lägre än grundvattenrörets spetsnivå som ligger ca 2–3 m under marknivå.

Uppmätta grundvattennivåer utförda av Sweco redovisas i tabell 2 och figur 4.

3.2.2 Slugtester

Den hydrauliska konduktiviteten (vattengenomsläppligheten) för en morän kan variera mycket beroende på sammansättning och packning, mellan 10^{-6} – 10^{-9} m/s beroende på typ av morän.

Slugtest är en metod som går ut på att skapa en momentan störning av vattennivån i ett grundvattenrör för att sedan studera återhämtningen i syfte att utvärdera den hydrauliska konduktiviteten (K) i rörets närområde. Störningen skapas genom snabb tillsättning av vatten i grundvattenröret. Nivåförändringarna i grundvattenröret registreras med hjälp av registrerande nivågivare, s.k. divrar. Efter mätning har den hydrauliska konduktiviteten utvärderats i programvaran Aqtesolv med passande utvärderingsmodeller.

Slugtest utfördes den 20 augusti 2024 i sex av de installerade grundvattenrören för att utvärdera genomsläppligheten i moränen. I och med att slugtesten genererar en tryckstörning i filtrets absoluta närhet avgränsas utvärderade K-värdens representativitet till bedömd jordart vid respektive filter. I tabell 2 redovisas utvärderat K-värde. K-värdet för SW2402, SW2411 och SW2415 är ej angivna då grundvattenrörens funktion bedömdes påverka slugtesten i dessa rör.

Tabell 2. Marknivå, spetsnivå och uppmätt grundvattennivå för samtliga grundvattenrör installerade av Sweco 2024. Utvärderad hydraulisk konduktivitet anges för slugtestade grundvattenrör.

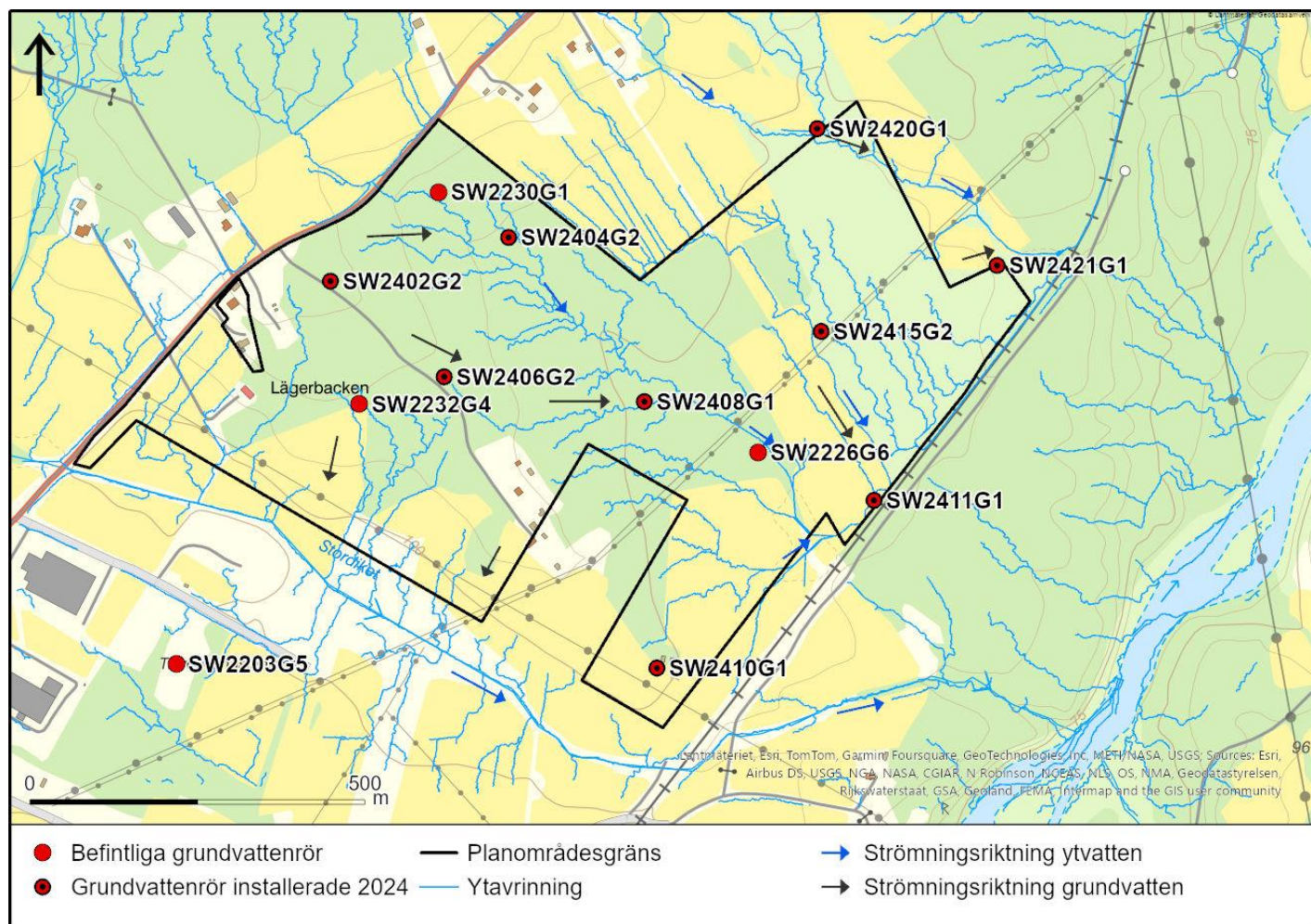
Grundvattenrör	Marknivå (RH2000)	Spetsnivå (RH2000)	Grundvattennivå, 2024-80-20 (RH2000)	K(m/s)
SW2402	+115,99	+107,70	+109,38	-
SW2404	+104,40	+99,41	+103,26	1,6E-06
SW2406	+107,68	+98,48	+103,15	2,5E-07
SW2408	+99,20	+95,48	+98,04	9,1E-08
SW2410	+101,10	+98,64	Torrt	-
SW2411	+95,61	+90,68	+92,07	-
SW2415	+96,11	+87,51	+88,78	-
SW2420	+97,52	+94,55	Torrt	-
SW2421	+94,07	+92,10	Torrt	-

3.3 Bedömda hydrogeologiska förhållanden

När ett grundvattenmagasin överlagras av tätande jordarter utgör det ett s.k. slutet magasin. Baserat på jordartssammansättningen i området bedöms slutna magasinförhållanden råda i stora delar av detaljplanområdet. Det nordvästra hörnet av området utgörs av morän utan överlagrande, tätande jordarter, dessa jordarter bedöms fungera som s.k. öppna grundvattenmagasin. Grundvatten i morän utgör oftast små magasin då mäktigheten och den vattenförande förmågan är relativt liten.

Utförda nivåmätningar inom detaljplaneområdet tyder på att grundvattnets strömningsriktning generellt följer topografin. I de centrala till nordliga delarna av området bedöms riktningen vara sydöstlig till nordöstlig och strömma mot närliggande ytvattendrag. I den södra delen av området bedöms grundvattnet strömma mot Stordiket, som i sin tur har en östlig ytvattenriktning mot Faxälven. Baserat på lodade grundvattennivåer och tolkade avrinningsriktningar bedöms lokala grundvattendelare förekomma i planområdet, dessa grundvattendelare förväntas sammanfalla med de lokala ytvattendelarna. Vattendelarnas lägen kan förändras till följd av schaktarbeten eller grundvattensänkningar.

Lokala avrinningsriktningar och strömningsriktningar redovisas i Figur 5.



Figur 5. Översikt med installerade grundvattenrör, lokal ytavrinning samt strömningsriktning för yt- och grundvatten.

Genomsläppligheten för det undre jordlagret har utvärderats till att variera mellan $2 \cdot 10^{-6}$ och $9 \cdot 10^{-8}$ m/s, vilket bekräftar utförda karteringar och observationer av en morän med finkornigare fraktioner i området.

4 Bedömd omgivningspåverkan

Effekter till följd av avsänkt grundvattennivå kan generellt sett vara förändrad grundvattentillgång i grävda brunnar, sättningar i känsliga jordarter samt påverkan på grundvattenberoende arter.

De identifierade närliggande dricksvattenbrunnarna är troligtvis borrade i berg och är mindre sårbara än grävda brunnar för omgivande förändringar i grundvattennivån. Då grävda brunnar vanligtvis inte finns registrerade i SGU:s brunnsarkiv bör förekomsten av dessa ses över om en grundvattensänkning blir aktuell, då en effekt kan vara förändrad grundvattentillgång i närliggande brunnar. Beroende på eventuell grundvattensänkningens omfattning bör även påverkan på intilliggande vattenskyddsområde beaktas.

Leriga till siltiga jordlager (kohesionsjord) som förekommer i området är generellt sättningkänsliga. Vid en eventuell grundvattensänkning bör risk för påverkan på omgivande fastigheter och sättningkänsliga grundläggningar eller konstruktioner ses över.

Vid utförd naturvärdesinventering (2024a) har en mindre bäck i den nordöstra delen av detaljplanområdet bedömts ha visst naturvärde, vilket innebär att dess ekologiska status bör bibehållas alternativt förbättras. Ett flertal värdearter påträffades även. Om dessa naturvärden är grundvattenberoende bör påverkan på dessa beaktas vid en eventuell grundvattensänkning.

5 Uppföljning och fortsättning

För att fortsatt utreda de hydrogeologiska förhållandena och mätning av hur grundvattennivåer varierar över året har tre automatiska tryckmätare (divrar) installerats för långtidsmätning i grundvattenrören SW2402, SW2404 och SW2415. Samtliga utförda mätningar bör dokumenteras och sammanställas för uppföljning.

6 Referenser

- SGU (2024a). *SGUs Kartvisare – Brunnar*.
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html?zoom=487113.794479589,6917215.064540129,755914.3320806643,7061555.353220707> (Hämtad 2024-09-05).
- SGU (2024b). *SGUs Kartvisare – Jordarter 1:25000 – 1:100000*.
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html?zoom=367273.5547991095,6801644.8333996665,904874.6300012602,7090325.410760822> (Hämtad 2024-09-03).
- SGU (2024c). *SGUs Kartvisare – Jorddjup*.
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html?zoom=352713.52567905135,6845044.92019984,890314.6008812019,7133725.497560996> (Hämtad 2024-09-05).
- Sweco (2024a). *Naturvärdesinventering – Hamre Fas 2, 2024*.
- Sweco (2024b). *Projekterings-PM Geoteknik – Hamre*.
- Sweco (2024c). *Utredningar DP Hamre, Långsele Sollefteå kommun – 05 MUR – Markteknisk undersökningsrapport*.
- VISS (2024). *Vattenkartan*. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399> (Hämtad 2024-09-04).
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J., Pers, C., (2006). Grundvattenbildning i svenska typjordar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. Uppsala universitet, Institutionen för geovetenskaper, Luft- och vattenlära. Report Series A, No. 66.
- SMHI, (2024). <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>