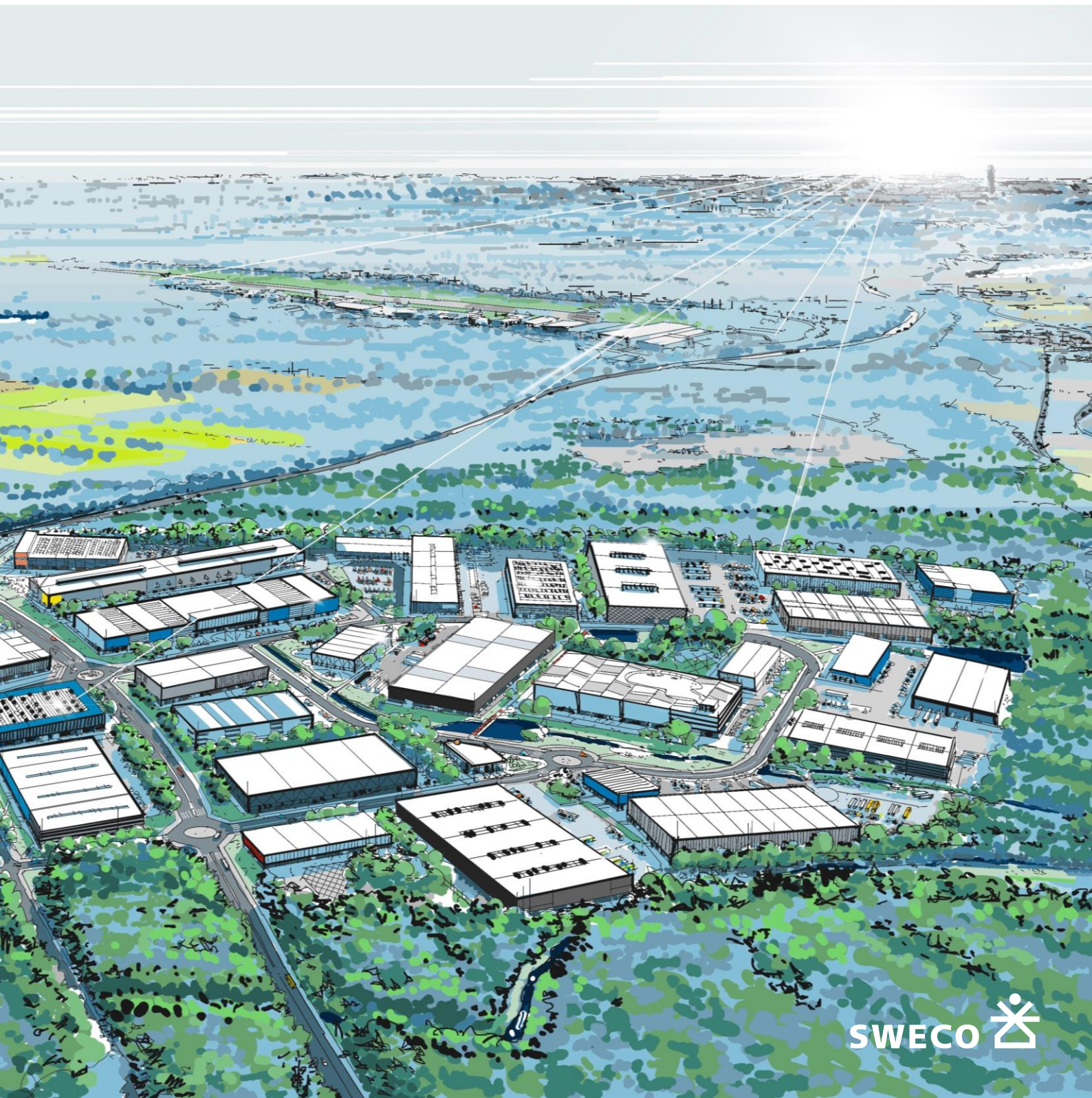


Översiktligt geotekniskt utlåtande

Planprogram för verksamhetsområde norr om Ryamotet, Härryda kommun

Dnr 2023KS469



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
A	20240311	Original	Helena Norlén-Holmes	Anna Wallin

Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Granskad av
Godkänd av
Datum
Ver
Dokumentreferens

RegNo 556767-9849
Bugärde Planprogram
30055203
Bugärde Utveckling AB
Samir Ezziyani
Britta Karlström, Helena Norlén-Holmes, Daniel Bergström
Anna Wallin
2024-03-11
A
30055203_20240905_Bugärde Översiktlig geotekniskt utredning

Innehållsförteckning

Projektbeskrivning	4
1 Utrednings syfte.....	6
2 Underlag	7
2.1 Tidigare utförda undersökningar	7
3 Befintliga förhållanden	8
3.1 Topografi & ytbeskaffenhet	8
3.2 Geotekniska förhållanden	9
4 Geohydrologiska förhållanden.....	11
4.1 Brunnar.....	12
4.2 Genomsläpplighet	12
5 Berggrundens geologiska förhållanden.....	14
6 Geotekniska förutsättningar	15
6.1 Morän	15
6.2 Torv	15
6.3 Berg.....	16
6.4 Fyllning.....	17
7 Slutsats och rekommendationer	18
7.1 Utmaningar med grundläggning.....	18
7.2 Terränganpassningar och geotekniska åtgärder	18
7.3 Behovet av tidig expertis	18
7.4 Hydrologiska förhållanden.....	18
7.5 Framtida geotekniska undersökningar	18
7.6 Ytterligare utredningar för detaljplaneprocesser	19

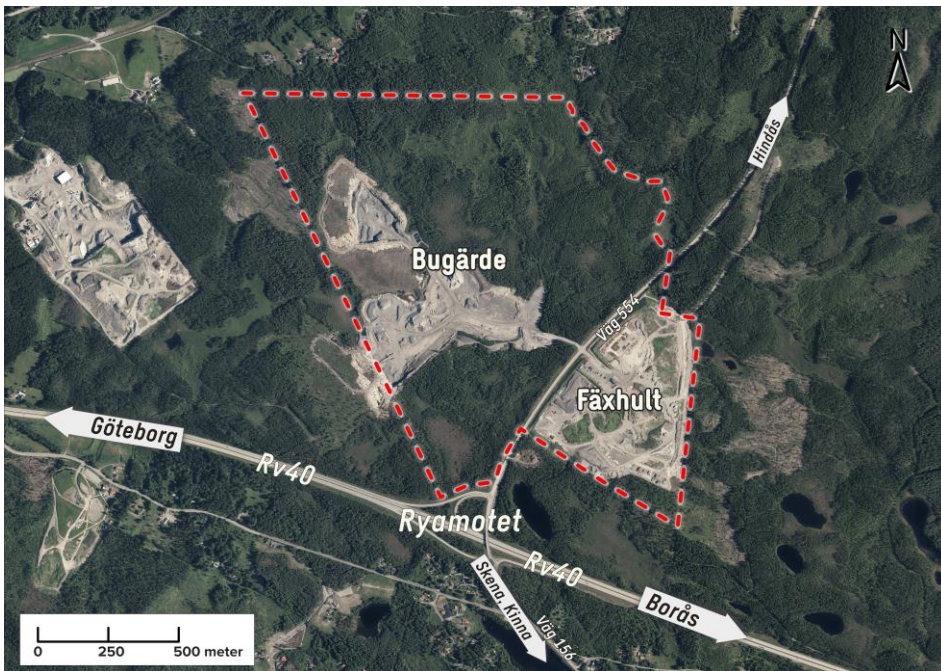
Projektbeskrivning

Denna utredning är del av Planprogram för Verksamheter Norr om Ryamotet. Planprogrammet (omfattar Bugärde 11:1 m.fl.) drivs som ett samarbetsprojekt mellan Härryda kommun och Bugärde Utveckling AB (BUAB). Sweco har fått i uppdrag av BUAB att ta fram utredningen som ett underlag till planprogrammet.

Programområdet är totalt cirka 150 hektar stort och beläget norr om Ryamotet längs Riksväg 40 och genomskärs av väg 554. Med ca 3 km till Landvetter Airport och 20 km till Göteborg har området ett mycket strategiskt läge med bra kommunikationsmöjligheter. I dagsläget bedriver Skanska täktverksamhet på delar av Bugärde 11:1 och Bellman Group genom Samgräv en återvinningsverksamhet på Fäxhult 1:33. Planen är i nuläget att båda verksamheterna kommer avvecklas under planeringsprocessen. Övrig mark kring redan hårdgjord verksamhetsmark består främst av myrmark och planterad skog. Alla fastigheter inom programområdet är privatägda.

Målsättningen för området är att skapa förutsättningar för ett attraktivt, hållbart och modernt område för logistik, industri och kontor med tillhörande servicecenter. Ambitionen är att planera ett område som på sikt utvecklas till ett netto-noll-utsläpp-verksamhetsområde där hållbarhet är i ständig fokus och utbyggnaden sker genom cirkulära flöden. Områdets läge i anslutning till en större trafikled med kollektivtrafikförsörjning skapar möjligheter till effektiva transporter för både verksamheter och dess anställda.

Planprogrammet är ett första steg i planeringsprocessen. Planprogrammet tas fram för ett stort område som underlag för flera framtida detaljplaner. I detta skede tydliggörs områdets övergripande förutsättningar, utmaningar och motstående intressen likväl som vision, utbyggnadsprinciper och framtida strukturer. Se Figur 1.



Figur 1. Översikt över programområdet med programområdesgränsen markerad med brun-vit streckad linje.

1 Utrednings syfte

Detta PM redovisar översiktligt de geotekniska förutsättningarna för planerad nybyggnation. PM:et är inte avsett att biläggas ett förfrågningsunderlag, då det primärt är ett planeringsunderlag. Utredningen är av översiktlig karaktär, i samband med fortsatt detaljplanering kommer det att krävas ytterligare geotekniska undersökningar.

2 Underlag

- Jordartskarta och jorddjupskarta, SGU
- Geologiska, bergtekniska och geohydrologiska kartor, erhållet från Sveriges geologiska undersökningar (SGU).
- Tidigare utförda och påbörjade undersökningar enligt kapitel 2.1.

2.1 Tidigare utförda undersökningar

I anslutning till aktuellt område har flertalet utredningar/undersökningar utförts under årens lopp. Dessa undersökningar, hämtade från Sweco:s interna arkiv, har utgjort underlag för bedömningar av de geotekniska och geohydrologiska förhållandena.

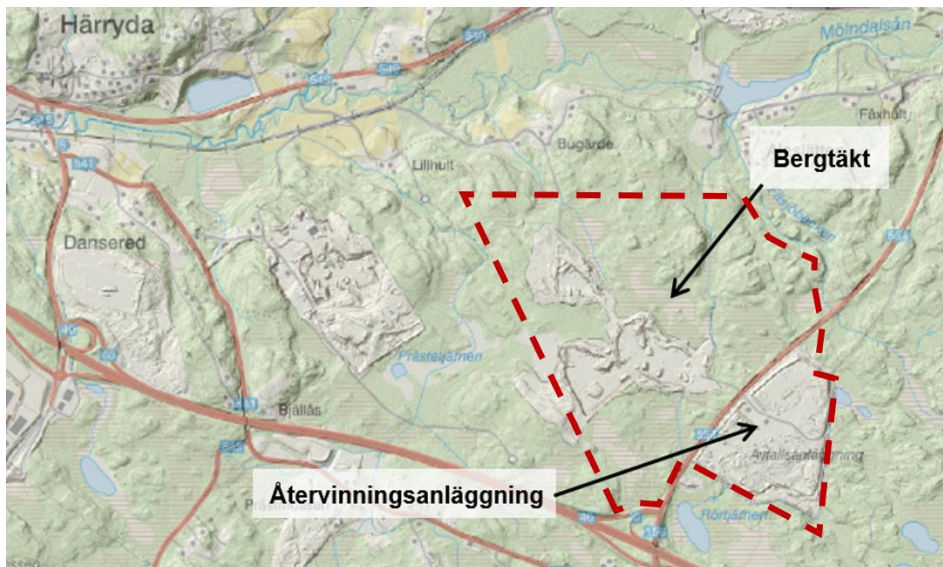
- Påbörjad utredning avseende geoteknik och hydrogeologi inom ramen för DP Fäxhult, Sweco 2022 [1]
- Hydrogeologisk utredning, Bugärde bergtäkt. WSP Environmental AB, daterad 2019, [2]
- Utlåtande stabilitet: Fäxhult tillståndsansökan, daterad 2016-06-22, [3]
- Naturvärdesinventering. Fäxhult, Härryda kommun. Naturcentrum AB 2022-06-06, [4]
- Naturvärdesinventering och biotopkartering. Bugärde Härryda. Naturcentrum, 2018-10-16, [5]

3 Befintliga förhållanden

3.1 Topografi & ytbeskaffenhet

Det aktuella planområdet, bestående av Bugärde 11:1 med flera, ligger norr om Ryamotet. I sydväst begränsas området av Landvetters flygplats. Området är kuperat och har ungefärliga höjdnivåer som varierar mellan +100 och +142 meter över havet (meter över havet).

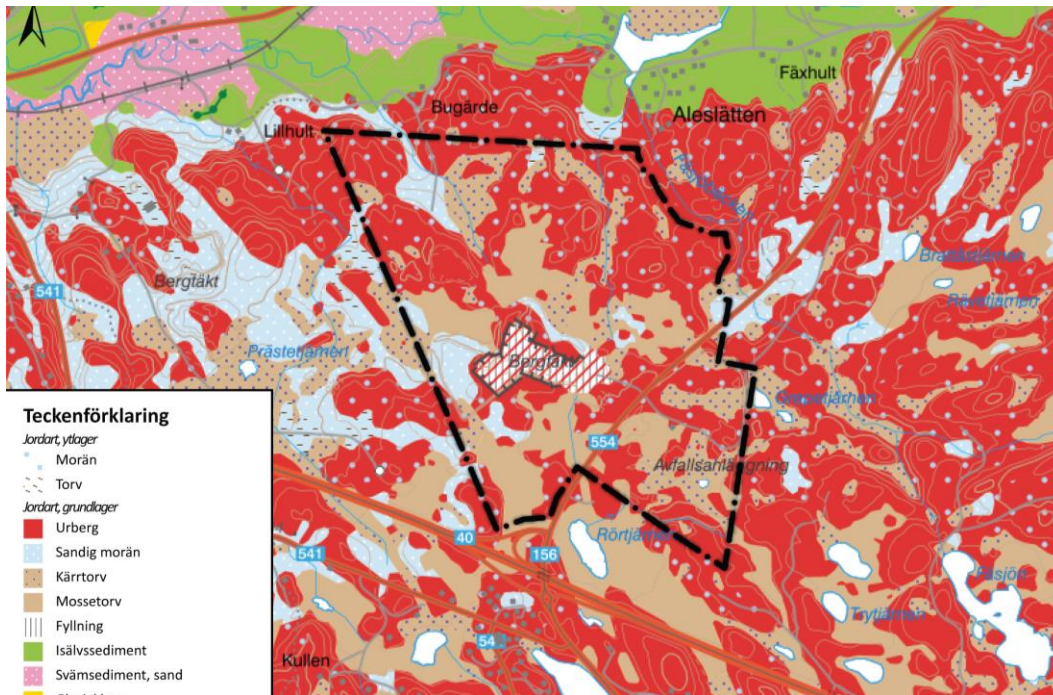
Området kännetecknas centralt av en bergtäkt. I direkt anslutning till östra sidan, intill väg 554, ligger en återvinningsanläggning, se Figur 2. Runt dessa finns barrskog och myrmarker med inslag av bäckar. Skogsmiljöerna består i huvudsak av förstagenerationsskog på myrmark och produktionsskog. Myrmarkerna består av dikade myrar, orörda myrar och våtmarker som domineras av gräs och buskage [4]. Fäxhult 1:33 har under flera år fungerat som anläggningsändamål för diverse rena schaktmassor, som lera och sten med konstruktionslager av betong, asfalt och liknande, från främst Göteborgsområdet [5].



Figur 2. Översikt med terrängskuggning av aktuellt område. Ungefärligt läge av planområdet är markerat inom rödstreckad linje. Pilarna visar bergtäkten respektive återvinningsanläggningen (SGU:s karttjänst 2023).

3.2 Geotekniska förhållanden

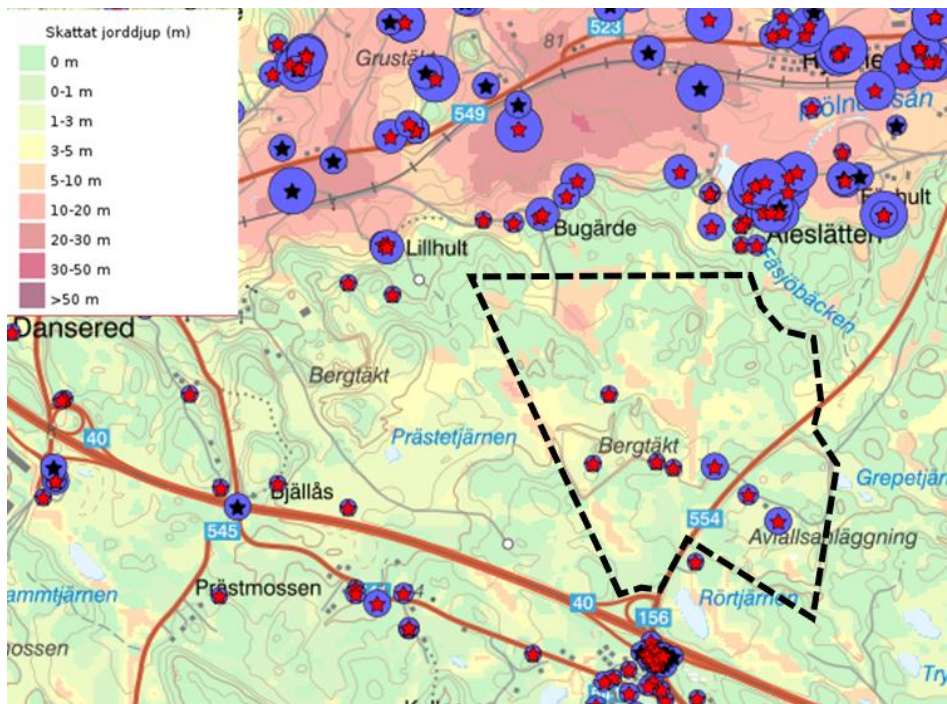
Enligt SGU:s jordartskarta, se i Figur 3, utgörs de ytliga jordlagren huvudsakligen av berg, kärrtorv, mossetorv, sandig morän och fyllning. Notera dock att jordartskartan inte är särskilt detaljerad i området och stämmer ej överens med verkliga förhållanden fullt ut, denna karta skall således enbart användas som komplement/stöd vid värderingar.



Figur 3. Jordartskarta som visar de ytliga jordlagren i området. Ungefärligt läge av planområdet är markerat inom svartstreckad linje (SGU:s karttjänst 2023).

I SGU:s jorddjupskarta finns ett antal sonderingar som visar rådande jorddjup. Alla punkter som visas i Figur 4 nedan har status "avslutad i berg".

Enligt jorddjupskartan varierar jorddjupet inom aktuellt område mellan 1 och 20 meter.



Figur 4. Jorddjupskarta som visar att jorddjupet i aktuellt område varierar mellan 1 och 20 m. Ungefärligt läge av planområdet är markerat inom röstreckad linje (SGU:s karttjänst 2023)

4 Geohydrologiska förhållanden

Utifrån den generella topografin bedöms den regionala strömningsriktningen ske mot norr. Lokala avvikelser kan förekomma på grund av den varierande topografin i området.

Enligt en hydrogeologisk utredning utförd av WSP [2], bedömdes inte den då planerade bergtäktverksamhetens effekt på grundvattennivåernas sänkning ha någon negativ inverkan på lokala eller offentliga intressen. Däremot krävde hanteringen av yt- och grundvattensavledning från verksamheten reglering. För att förebygga negativa effekter på nedströms belägna vattendrag ansågs inrättande av sedimentationsdammar och reglerat utflöde vara nödvändigt.

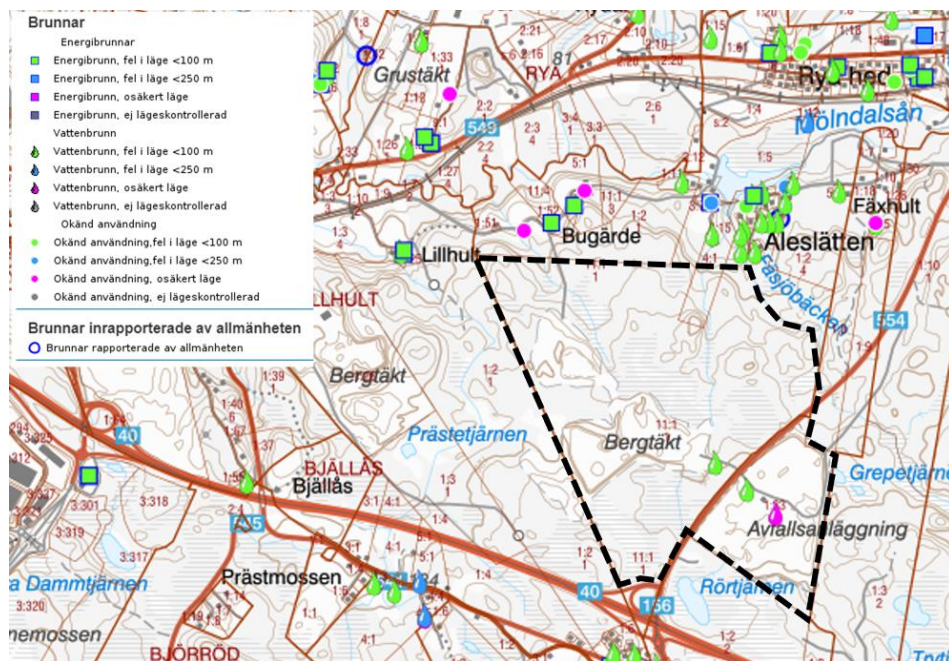
Det påbörjade PM:et för hydrogeologi i Fäxhult [1] visar att grundvattnet huvudsakligen strömmar norrut/nordöst, med möjliga avvikelser på grund av områdets topografi. Området har varierande fyllnadsmassor och två grundvattenmagasin: ett övre i grova fyllnadsmassor och ett undre i morän, skilda av leriga massor. Kontakten mellan magasinerna varierar med fyllnadens genomsläpplighet. Inga grundvattennivåmätningar finns, och det övre magasinet kan vara torrt periodvis. Det antas att det inte finns något större sammanhängande undre magasin på grund av områdets ojämna topografi och tunna jordlager.

Projektområdet präglas av varierande grundvattennivåer och jordarters hydrologiska egenskaper, med en komplex interaktion mellan ytvatten och grundvatten. Denna dynamik är avgörande för geoteknisk planering. Särskild uppmärksamhet krävs för områden med hög grundvattennivå, där risken för erosion och stabilitetsproblem är större.

I övergången från tidigare täktverksamhet till planerad bebyggelse, inkluderande anläggningar och vägar, omvärderas dessa förhållanden för att reflektera nya utmaningar. Det är essentiellt att uppdatera hydrologiska analyser för att inkludera förändrade vattenflöden, risker för grundvattenkontaminering, och behovet av robusta dräneringssystem, vilket är avgörande för en hållbar och säker utveckling av området.

4.1 Brunnar

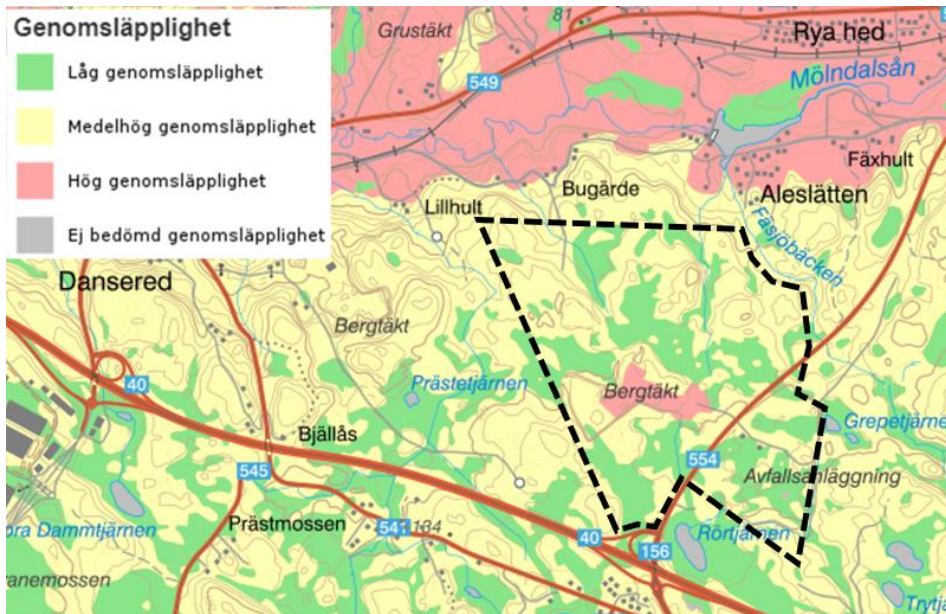
Inom planområdet inom fastigheten Fäxhult 1:33 finns en vattenbrunn avsedd för enskild vattentäkt, se i Figur 5. Denna brunn är 66 meter djup och tar därmed sitt vatten från berggrunden. I området är grundvattennivån belägen cirka 3 meter under markytan. Strax öster om detta område, inom fastigheten. Fäxhult 1:33, återfinns ytterligare två brunnar för enskilda vattentäkter. Dessa brunnar har ett totaldjup på 70 respektive 120 meter. Nära dessa brunnar, i Fäxhult 1:33, uppmättes grundvattennivån till ungefär 3 meter under markyta. Det framhålls att dessa enskilda vattentäkter kommer att försvinna när området i framtiden ansluts till ett gemensamt dricksvattensystem, vilket innebär att den nuvarande beroendet av enskilda brunnar upphör och en mer centraliserad vattenförsörjning införs.



Figur 5. Befintliga brunnar i aktuellt område. Utklipp från SGU:s brunnarsarkiv. Ungefärligt läge av planområdet är markerat inom röstreckad linje (SGU:s karttjänst 2023).

4.2 Genomsläpplighet

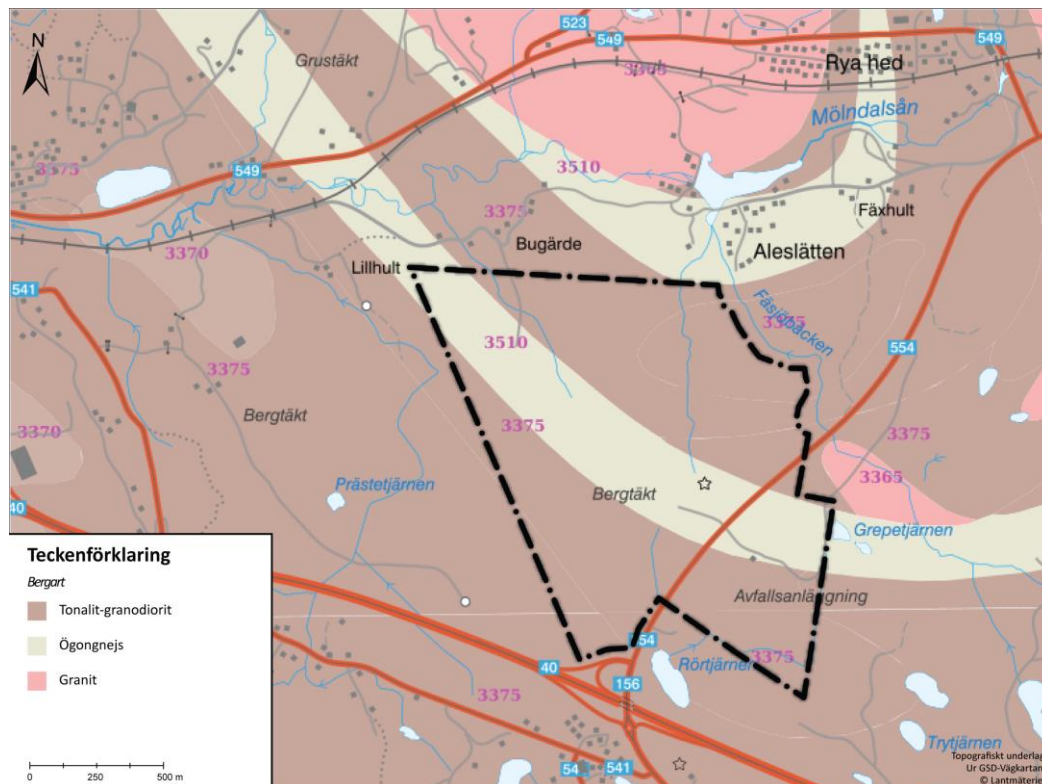
I det aktuella området varierar genomsläppligheten från låg genomsläpplig mossetorv till medel genomsläpplig sandig morän och hög genomsläpplig fyllning, se i Figur 6.



Figur 6. Genomsläpplighets nivåer i aktuellt område. Utklipp från SGU:s brunnsarkiv. Ungefärligt läge av planområdet är markerat inom röstreckad linje (SGU:s karttjänst 2023).

5 Berggrundens geologiska förhållanden

Enligt SGU:s berggrundsgeologiska karta, karakteriseras området i fråga av två primära bergartstyper: Granodiorit och Ögongnejs. Granodioriten i regionen kännetecknas av dess grovkorniga textur och är rik på kvarts och fältspat, vilket bidrar till dess höga hållfasthet och väderbeständighet. Å andra sidan, Ögongnejsen är distinkt med sin bandade struktur och höga grad av metamorfos. Om ögongnejsen har betydande sprickbildning, kan detta påverka dess förmåga att leda vatten och kan öka risken för erosion eller stabilitetsproblem. Detta måste beaktas vid utformning av grundläggningen, särskilt för konstruktioner som är känsliga för vatteninfiltration. För en visuell representation, se i Figur 7.



Figur 7. Utklipp ur SGU:s berggrundsgeologiska kartvisare över aktuellt område. Brun respektive beige bakgrundsfärg representerar förekommande bergartstyper, där brun = Granodiorit och beige = Ögongnejs (SGU:s karttjänst 2023).

6 Geotekniska förutsättningar

Vid planering och genomförande av byggnadsprojekt är det avgörande att noggrant beakta de geotekniska förhållandena i det aktuella området. I detta sammanhang utgör markens beskaffenhet en grundläggande faktor som direkt påverkar både design och genomförandestrategier för projektet. Aktuellt område karaktäriseras av en kombination av fastmark och lösmark, vilket ger upphov till en rad unika utmaningar och möjligheter inom byggnadstekniken.

6.1 Morän

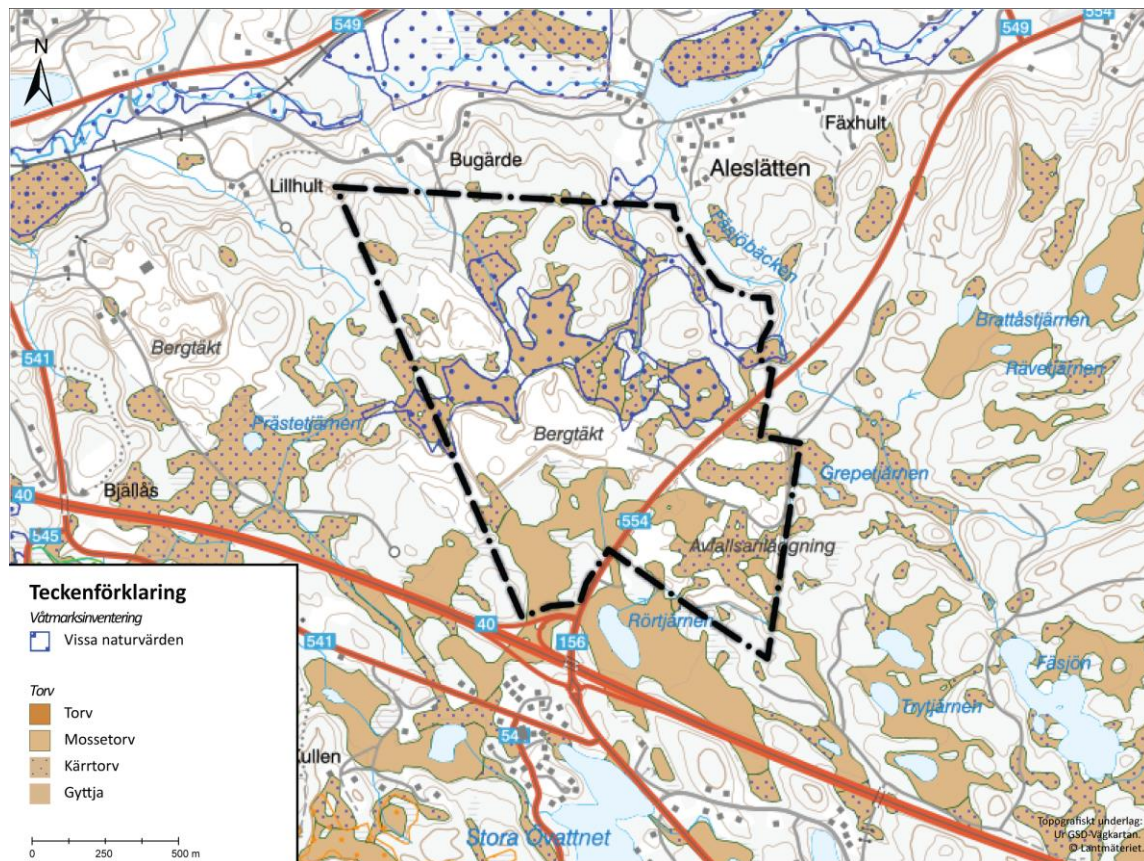
Morän anses vanligen vara en lämplig jordart för byggnation. Dock är det viktigt att noggrant beakta tjälfarlighetsegenskaperna under projekteringsfasen. Moränens tjälfarlighetsklass kan variera från moderat till hög, vilket innebär en ökad risk för tjälskador. För att effektivt förebygga tjällyftning är det avgörande att grundlägga byggnader på ett sätt som eliminerar tjälproblematik. Vid plintgrundläggning krävs det att schaktning utförs till ett djup som säkert överskrider det förväntade maximala tjälnedträngningsdjupet. Detta djup bör fastställas med hänsyn till de specifika lokala förhållandena och tjälriskerna i det aktuella området.

För plattgrundläggning rekommenderas användning av effektiv tjälisolering med korrekt dimensionerad utkravning runt byggnader. Vidare bedöms moränen vara flytbenägen i vattenmättat tillstånd, vilket kräver noggrann planering av schaktarbeten och grundläggning med suterränglösningar. Släntlutningen bör utredas för att säkerställa stabiliteten i både utförande- och permanentskede, och slänter bör skyddas mot erosion med lämpliga metoder, såsom erosionsskyddsmattor eller vegetation. Stödmurar kan också vara nödvändiga i vissa fall. Slutligen bör man vara medveten om att moränen kan innehålla större stenar och block, vilket kan påverka schaktbarheten och kräva anpassade metoder eller utrustning för att hantera dessa utmaningar.

6.2 Torv

Inom det aktuella planområdet finns delområden med myrmark, där de översta jordlagren ofta består av torv. Torvens mäktighet kan variera betydligt, från bara några decimeter till flera meter. Torv är en jordart som är särskilt benägen för sättningar och kan potentiellt komprimeras med upp till 50% av dess ursprungliga mäktighet, vilket medför betydande risker för sättningsskador över tid. Direkt grundläggning på torv rekommenderas därför inte för exploateringsprojekt. Områden med torv bör antingen undvikas eller kräver specifika geotekniska förstärkningsåtgärder, såsom pålning eller användning av lätta

fyllnadsmaterial, för att säkerställa både stabilitet och begränsa sättning. Dessutom bör belastning på lös torv, särskilt i områden med lutande terräng, utredas noggrant för att förhindra potentiella stabilitets- och sättningsproblem. Dessa problem kan inkludera sidoförskjutning av torvlagren eller orsaka differenssättningar, vilket kan påverka strukturell integritet och säkerhet.



Figur 8. Utklipp ur SGU:s kartvisaren jordarter över aktuellt område med SGU:s kartläggning av jordarter, samt vilka som utgörs av torv. Ljusbrun bakgrundsfärg representerar olika förekomster av torv. (SGU:s karttjänst 2023).

6.3 Berg

Hantering av berg under entreprenadskedet är ofta en betydande kostnadsfaktor och kan även påverka utformningen och konstruktionen av VA-anläggningar. Speciellt i större exploateringsprojekt är det därför viktigt att genomföra noggranna utredningar och verifiera förekomsten av berg inom de planerade grundläggningsdjupen för exempelvis VA-ledningar redan under utrednings- och projekteringsfasen. Tidiga besiktningar minimerar risken för oväntade kostnader och förseningar och bör anpassas efter områdets geologiska förhållanden som blir mer definierade i detaljplanen.

Det är viktigt att bergbesiktningar inkluderar bedömningar av blocknedfall och kartläggning av sprickriktningar för att säkerställa korrekt hantering vid eventuella sprängningsarbeten. Dessa aspekter är avgörande för att planera och genomföra ett säkert projekt och undvika skador på konstruktioner och omgivning.

Utöver detta bör en radonriskbedömning göras, speciellt i områden där radonförekomst är känd eller misstänkt. Användning av radonriskkartor kan vägleda i planeringsprocessen och identifiera områden där byggnader kan behöva radonsäkras för att skydda mot hälsorisker.

6.4 Fyllning

När det gäller fyllningen i en tidigare bergtäkt, möter vi flera kritiska aspekter som kräver noggrann uppmärksamhet för att framgångsrikt integrera området med dess omgivning och förbereda det för framtida användning.

Den största utmaningen ligger i att hantera de varierande kvaliteterna av återfyllnadsmaterial som kan ha använts i bergtäkten. Dessa material, som kan inkludera bergfragment, jord och andra rester, måste noggrant utvärderas för att bestämma deras lämplighet för stöd och stabilitet i byggnadsprojekt. En omfattande geoteknisk analys är avgörande för att fastställa graden av kompaktering och dess bärighet. Denna process kan innefatta olika tester, såsom provtagningar och densitetsmätningar, för att säkerställa att fyllnadsmaterialet kan bära de planerade strukturerna utan risk för oönskade sättning.

En annan viktig aspekt är att harmonisera det återfyllda området med den omgivande topografin. Detta inkluderar att stabilisera slänter och exponerade ytor för att förhindra erosion, vilket kan kräva plantering av vegetation eller användning av erosionsskyddsmattor. Dessutom kan det vara nödvändigt att implementera vattenhanteringssystem, som dammar eller dräneringskanaler, för att hantera effekterna av förändrade vattenflöden och grundvattennivåer orsakade av bergtäktverksamheten.

Omvandlingen av det tidigare bergtäktsområdet till en ny funktionell zon erbjuder unika möjligheter för kreativ återanvändning. Detta kan sträcka sig från att skapa grönområden och rekreativa utrymmen till mer komplexa projekt. Varje nytt användningsområde bör ta hänsyn till de unika geologiska och topografiska förhållandena i området. Att främja hållbar utveckling och biologisk mångfald är också avgörande, särskilt i ljuset av moderna miljöstandarder och samhällets växande fokus på hållbarhet.

7 Slutsats och rekommendationer

7.1 Utmaningar med grundläggning

Inom de befintliga kärr-, mosse- och torv-områdena är grundläggningsförutsättningarna utmanande, med ett påtagligt behov av förstärkningsåtgärder för grundläggning av framtida konstruktioner, inte bara för permanenta lösningar men även för arbetskedet. Förstärkningsmetoder såsom pålning eller användning av lätta fyllnadsmaterial kan behövas för att uppfylla stabilitet och sättningsskrav.

7.2 Terränganpassningar och geotekniska åtgärder

Projektområdet kännetecknas av en kuperad terräng, vilket troligen kräver specifika anpassningar såsom uppfyllnader och avschaktningar för att stabilisera slänter och jämna ut marken inför byggnadsarbeten. Dessa åtgärder är avgörande för att säkerställa en säker grund för konstruktioner och för att förhindra framtida geotekniska problem.

7.3 Behovet av tidig expertis

Med tanke på projektets komplexitet, rekommenderas att en bergsakkunnig involveras redan i det kommande detaljplaneskedet för att göra en första bedömning av bergförhållandena. Denna initiala expertis är viktig för att identifiera potentiella utmaningar och möjligheter i tidigt skede.

7.4 Hydrologiska förhållanden

När det gäller projektområdets hydrologiska förhållanden, är tidigare erfarenheter från detaljplanearbetet för Fäxhult insiktsfulla. Att mäta grundvattennivåer över en längre tidsperiod, exempelvis ett år, och installationen av grundvattenrör är kritiska steg för att förstå och hantera områdets vattenflöden.

7.5 Framtida geotekniska undersökningar

I detta översiktliga geotekniska utlåtande har vi ännu inte fastställt specifika grundläggningsnivåer, och de exakta konstruktionsmetoderna för framtida

byggnader är fortfarande okända. Det är viktigt att betona att dessa rekommendationer är preliminära och baseras på nuvarande geotekniska data.

7.6 Ytterligare utredningar för detaljplaneprocesser

För att stödja en omfattande förståelse och hantering av de geotekniska utmaningar som projektområdet medför, är det viktigt att genomföra en rad ytterligare utredningar i god tid före slutförandet av detaljplanerna. Dessa inkluderar:

- Geoteknisk utredning inklusive markundersökning med rekommendationer (MUR): För att bedöma markens bärighet och stabilitet.
- Undersökning av risk för blocknedfall: Viktigt i områden med kuperad terräng och närvaro av berg.
- Stabilitetsanalys av slänter och avschaktningar: För att förhindra jordskred och ras.
- Utredning av områdets hydrologiska förändringar: Analysera effekterna av tidigare täktverksamhet och den planerade utvecklingen.

Genom att genomföra dessa utredningar kan vi få en djupare förståelse för områdets geotekniska och hydrologiska förhållanden, vilket möjliggör en mer informerad och hållbar planering.

Together with our clients and the collective knowledge of our 18,500 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together