



Täby, Hägernäs

Fenan 1

Planerade bostäder

PM Geoteknik

Underlag till detaljplan

Stockholm 2022-03-25

Handläggare: Jakob Vall

Granskad av: Lars Henricsson

Konsult

Geoteknologi Sverige AB
Hammarbybacken 27
SE-120 30, Stockholm
Tel: 070 290 74 40
Org.nr: 559080-8084
Styrelsens säte: Stockholm

Kund

Ikano Bostadsutveckling AB, Gerd Comstedt

Kontaktperson

Jakob Vall 070 290 74 40
E-post: jakob.vall@geoteknologi.se

Innehåll

Sammanfattning	3
1 Inledning	4
1.1 Uppdrag och syfte	4
1.2 Planerad bebyggelse	4
2 Underlag	5
2.1 Utförda undersökningar	6
3 Befintliga ledningar och anläggningar	6
3.1 Befintliga ledningar	6
3.2 Befintliga grundläggningar och anläggningar	7
4 Mark- och jordlagerförhållanden	9
4.1 Topografi och geologi	9
4.2 Jordlagerförhållanden	10
5 Hydrogeologiska förhållanden	11
5.1 Ytvattenförhållanden	11
5.2 Grundvattenförhållanden	11
6 Miljötekniska förhållanden	12
7 Radon	12
8 Skredrisker och climateffekter	13
9 Planeringsförutsättningar	14
9.1 Grundläggning	14
9.2 Grundläggning av mark och ledningar	15
9.3 Schakt	16
9.4 Grundvatten och LOD	16
10 Fortsatt arbete	17
11 Ritningar	17

Sammanfattning

Inom fastigheten Fenan 1, belägen vid Sjöflygvägen och Pontongränd i södra Hägernäs, planerar Ikano för ny bostadsbebyggelse i form av fem byggnader med totalt 4 – 10 våningar höga huskroppar. Inom området har en översiktlig geoteknisk utredning utförts inför fortsatt detaljplanearbete.

Terrängen inom området är något kuperad och sluttar från Sjöflygvägen mot Hägernäsviken (Värtan i öster). Nivåskillnaden mellan vägarna uppgår som mest till ca 5 m. Marken i området består, enligt SGU:s jordartskarta, av främst fastmark med sandig morän och ytnära berg, som i norr övergår till mark bestående av postglacial sand (svallsand). Jordlagerföljden består i utförda undersökningspunkter av fyllning på lera och/eller sandiga issälvssediment ovan morän på berg. Leran, vars tjocklek varierar från 0 – 4 m, förekommer lokalt i områdets nordöstra del. Totalt varierar uppmätta jorddjup i området från 0 – 7,5 m. Grundvattnets trycknivå har i två rör observerats på mellan 2,1 – 3,5 m djup under markytan.

Stabilitetssituationen inom området bedöms med nuvarande information som tillfredställande, med låg risk för skred, ras och markbrott vid normala uppfyllnader och belastningar. Norr om Pontongränd går ett dike i väst – östlig riktning, där förutsättningar för att erosion kan förekomma.

Planerade byggnader rekommenderas inom områden med lera grundläggas med pålar. Inom områden med växellagrad sand/silt föreslås byggnader, vid användande av tung betongstomme, behöva grundläggas med pålar. Vid val av lätt stomme (av trä) finns möjlighet att grundlägga med utbredda plattor direkt på den naturliga jorden (silten/sanden), alternativt i kombination med urgrävning av lös och/eller finkornig jord. I områden med ytnära berg utförs grundläggning med plattor på packad sprängbotten alt. med sulor nedförda direkt till fast, rensat berg. Byggnader som planeras med bottenplattor och källarväggar under grundvattennivån behöver utföras vattentäta samt dimensioneras med hänsyn till upplyftning i permanentskedet.

Inom området förväntas både jord- som bergschakt förväntas bli aktuellt, vilka i huvudsak bedöms kunna utföras med slänt. I nordvästra delen kan dock spont krävas av arbetsutrymmes- och/eller trafiktekniska skäl.

Sammanfattningsvis bedöms, med hänsyn till rådande mark- och jordlagerförhållanden, området ur allmän, markteknisk synpunkt vara lämplig att bebygga med hänsyn till människors hälsa och säkerhet, jord-, berg- och vattenförhållanden, risken för olyckor (stabilitets- och skredrisker), och erosion enligt 2 kap § 5 PBL.

Då hittills utförda undersökningar varit av översiktlig karaktär ska man dock förutsätta att avvikelser från bedömda förhållanden förekommer. Inför projektering behöver kompletterande geotekniska undersökningar utföras.

1 Inledning

1.1 Uppdrag och syfte

Inom fastigheten Fenan 1, belägen vid Sjöflygvägen och Pontongränd i södra Hägernäs, planerar Ikano för ny bostadsbebyggelse. Enligt Start-PM till detaljplan för Fenan 1 och Flygkompassen 1 m.fl. planeras ca 300 bostäder möjliggöras.

På uppdrag av Ikano Bostadsutveckling har Geoteknologi utfört översiktlig geoteknisk utredning inför fortsatt detaljplanearbete. Syftet med utredningen har varit att klarlägga geotekniska förutsättningar för fortsatt planering. Arbetet har omfattat inventering av mark- och grundläggningsteknisk information, utförande av nya geotekniska undersökningar samt geoteknisk utvärdering av med avseende på planerad bebyggelse.

I samband med undersökningarna har en översiktlig miljöteknisk markundersökning utförts som omfattat provtagning av jord, asfalt och grundvatten. Resultat och utvärdering av utförda markmiljötekniska undersökningar redovisas i separat handling Rapport Översiktlig miljöteknisk markundersökning, upprättad av WSP, daterad 2021-11-17.

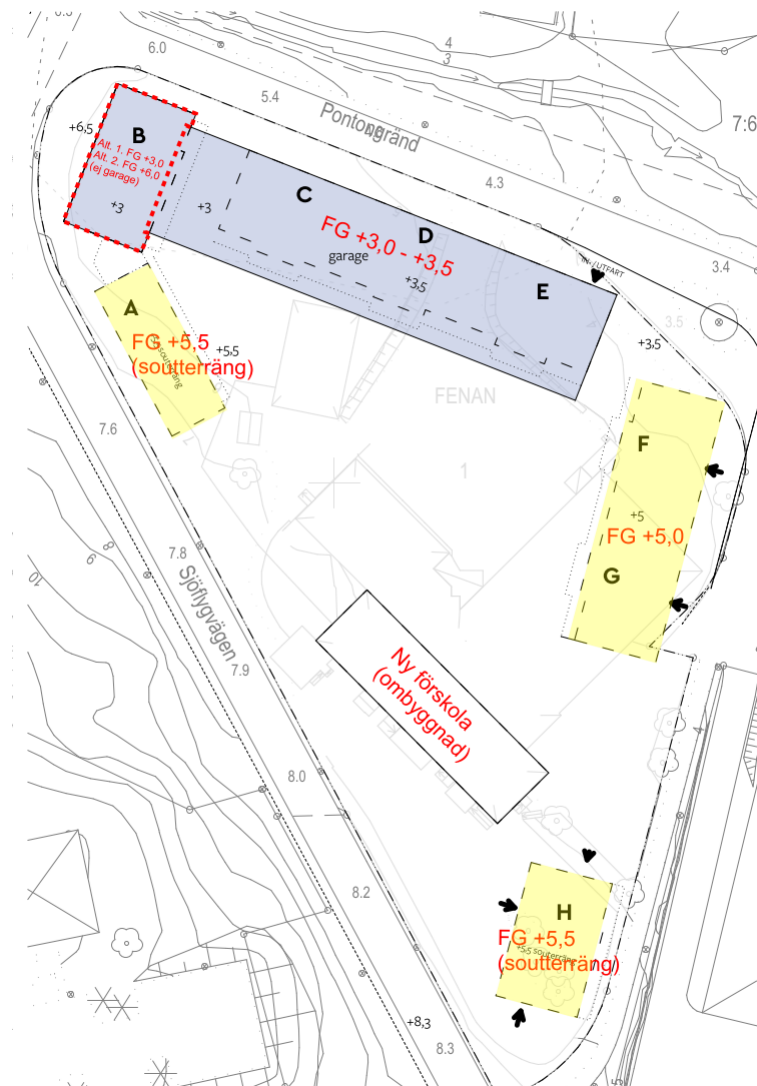
1.2 Planerad bebyggelse

Inom planområdet avser Ikano fem byggnader med totalt åtta, 4 – 10 våningar höga huskroppar (hus A-H). Bebyggelsen är enligt nedan (se figur 1):

- Hus H (FG +5,5) med 5 våningsplan. Huset utförs med souterrängplan med lägsta golv på ca 0 – 1,7 m djup under befintlig marknivå.
- Hus F-G (FG +5,0) med 5-6 våningsplan. Golven utförs 0,2 - 1,7 m över befintlig marknivå.
- Hus C-E (FG +3,0 - +3,5) med 4 våningsplan. Golven utförs ca 0,5 – 2,5 m under befintlig marknivå. Garagets utbredning sträcker sig fram till hus B samt i den södra delen några meter ut från fasadliv.
- Hus B
 - o Alternativ 1 (FG +3,0) med 10 våningsplan och garage under mark. Garagegolvet utförs på ca 2,5 – 4,0 m under befintlig marknivå.
 - o Alternativ 2 (FG +6,0) med 10 våningsplan. Lägsta golv utförs från ca 0,5 m över till ca 1 m under befintlig marknivå.
- Hus A (FG +5,5) med 6 våningsplan. Huset utförs med souterrängplan med lägsta golv på ca 0 - 2 m djup under angränsande gatunivå.

Inom övrig gårdsmark kommer marken i området att justeras med ca ± 1 m. Inom området blir det troligen även aktuellt med trappor och stödmurar.

Därutöver planeras en förskola eller restaurang anläggas i en av de befintliga byggnaderna. Uppgifter om eventuella planerade ledningar har inte varit känt vid upprättande av denna PM.



Figur 1. Preliminär bebyggelsestruktur (enligt Fenan 1, förstudie daterad 2021-12-01).

2 Underlag

Underlag för denna utredning har varit:

- SGU:s jordartskarta.
- Ledningsinformation erhållet via Ledningskollen ärende-nr: 20201125_0763, skapat 2020-11-25.
- Digital grundkarta. Dnr 2018_339 Fenan 1 GK, erhållen 2020-11-13.
- Ett platsbesök har utförts av geotekniker Jakob Vall den 6 december 2020, oktober.
- A-underlag "Fenan 1. Garage: två olika alternativ", upprättad av Brunnberg & Forshed, förstudie daterad 2021-12-01.
- Fenan 1, Täby, PM Geoteknik – Planeringsunderlag", daterad 2020-12-21.
- Rapport Översiktlig miljöteknisk markundersökning, upprättad av WSP, daterad 2021-11-17.

2.1 Utförda undersökningar

Geoteknologi har i samband med utförda markmiljötekniska undersökningar utfört en översiktlig geoteknisk fältundersökning. Arbetet har omfattat jord-bergsondering (Jb-tot), i tre punkter för bedömning av jordlagerföljd och bestämning av bergnivå samt spetstrycksondering (CPT) i en punkt för bestämning av jordlagerföljd samt lerans egenskaper. I två av jord-bergsonderingarna har en 1" grundvattenrör installerats.

Tolkade markförhållanden inom området redovisas översiktligt i figur 6.

Resultaten av undersökningarna redovisas på ritningarna G-10.1-01 och G-10.2-01 tillhörande denna handling. Dokumentation och resultat från undersökningen samt miljötekniska förutsättningar redovisas i handling Rapport Översiktlig miljöteknisk markundersökning, upprättad av WSP, daterad 2021-11-17.

Denna PM med tillhörande ritningar redovisas i koordinatsystem SWEREF 99 18.00 i plan och RH 2000 i höjd.

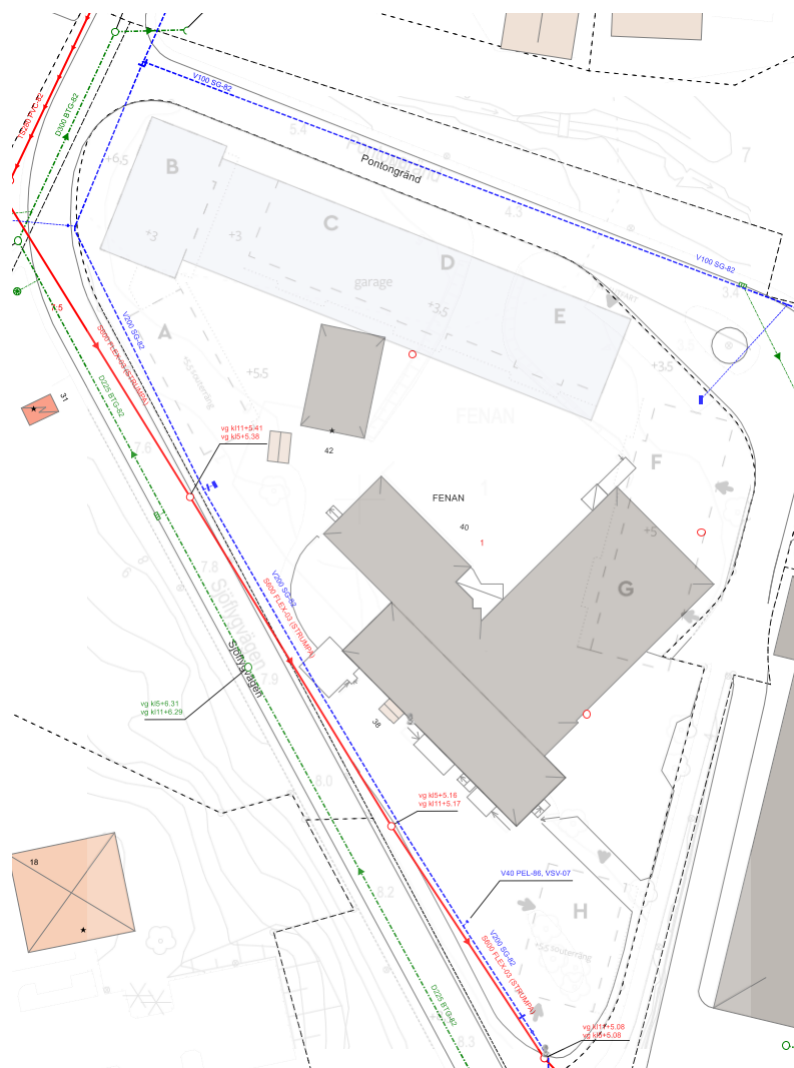
3 Befintliga ledningar och anläggningar

3.1 Befintliga ledningar

Enligt underlag erhållna via Ledningskollen förekommer inom fastigheten ett antal befintliga ledningar (vatten, avlopp, dagvatten, fjärrvärme och kablar (el, belysning, tele) som direkt eller indirekt kommer att beröras av planerade arbeten. Befintliga va-ledningar redovisas i figur 2. Därutöver kan det även finnas äldre VA eller el- / belysningskablar som tidigare fastighetsägarna har utfört.

Information från VA-enheten, Täby kommun, ärende [2020KC122861], lämnad 2020-12-17:

"Fenan 1 får sitt dricksvatten från en vattenservisledning som är ansluten mot den allmänna vattenledningen som ligger i gatan, se bifogat kartutdrag" (se figur 2). Fastigheten är medlem i två gemensamhetsanläggningar - Hägernäs GA:5 (spillvatten) och Hägernäs GA:7 (dagvatten). Vilket gör att fastighetens spill- och dagvattenledningar är anslutna mot gemensamhetsanläggningarnas VA-ledningssystem. Samfälligheten som Fenan 1 är med i heter Pontongränds samfällighet. Frågor gällande spill- och dagvattensystem får tas med samfälligheten. Täby kommuns VA-enhet kan endast svara på frågor om det allmänna VA-ledningsnätet."



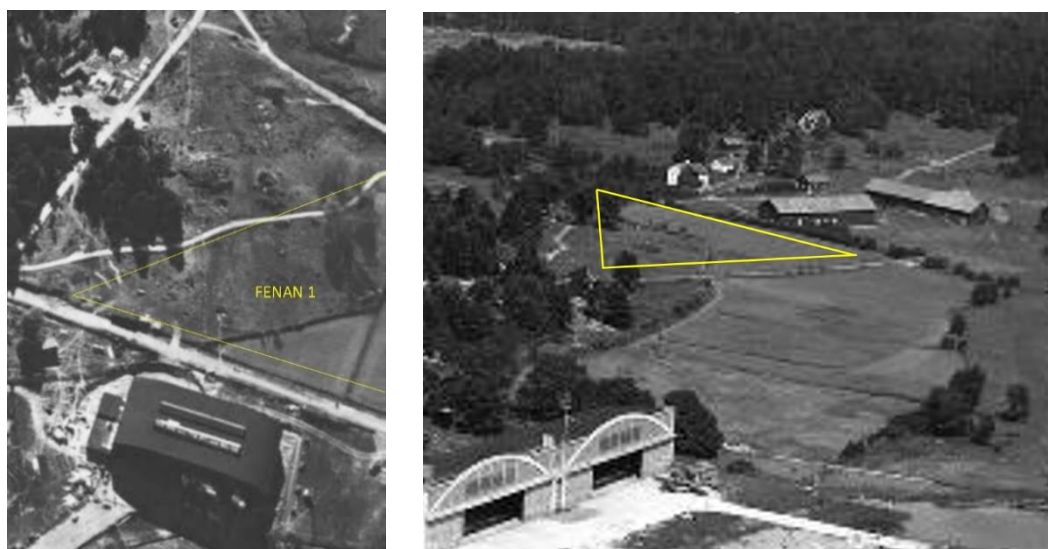
Figur 2. Befintliga VA-ledningar med planerade bebyggelse (Hus B/alternativ 1) i bakgrunden.

3.2 Befintliga grundläggningar och anläggningar

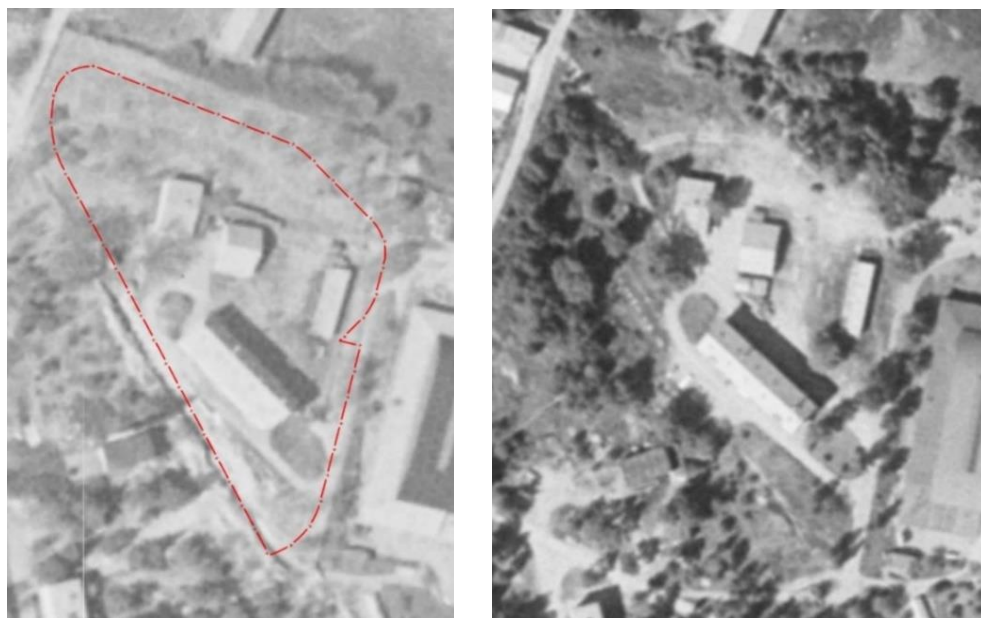
Området ligger historiskt inom Roslagens flygflottiljs område, där militär verksamhet bedrevs i olika former under perioden 1936 – 1949. Inom fastigheten finns idag en äldre industri-/kontorsbyggnad med 3 våningsplan och källare. Arkivuppgifter för den ursprungliga byggnaden saknas, men golvnivån i markplanet ligger på +6,9 (höjdsystem osäkert, men troligen RH 00) enligt handlingar från år 2001. År 2006 uppfördes norr om den ursprungliga byggnaden en ca 23 x 32 m stor lagerbyggnad med golvnivån +4,2. Lagerbyggnaden är grundlagd med plattor på morän.

En befintlig nätstation är belägen väster om Sjöflygvägen i nordvästra delen av området.

Enligt SGU:s brunnarsarkiv finns En nätstation inga befintliga brunnar inom fastigheten. Arkivuppgifter för angränsande byggnader har inte inventerats.



Figur 3. Bilden t.v: flygfoto över delar av området år 1940. Bilden t.h. flygfoto från år 1938.



Figur 4. Bilden t.v: flygbild från 1958. Bilden t.h: flygbild från år 1971.

4 Mark- och jordlagerförhållanden

4.1 Topografi och geologi

Terrängen inom området är något kuperad och sluttar från Sjöflygvägen mot Hägernäsviken (Värtan) i öster. I väster består området främst av naturmark med lövträd. I öster består området av hårdgjorda och anlagda grönytor. Inom grönytorna förekommer ett flertal större träd.

Marknivåerna i området faller svagt från ca +7,0 - +8,3 i väster (Sjöflygvägen) till ca +3,0 i öster. I sydvästra delen av området, samt väster om Sjöflygvägen, förekommer uppstickande partier med berg i dagen på nivåer mellan +7,4 och +8,7.

Naturliga jordlager består, enligt SGU:s jordartskarta, av främst fastmark med sandig morän och ytnära berg, som i norr övergår till mark bestående av postglacial sand (svallsand), d.v.s. sand som har bildats efter den senaste landisens avsmältning.



Figur 5. SGU:s jordartskarta. Röd färg = ytnära berg, blå färg = sandig morän, orange färg = postglacial sand, gråstreckad färg = fyllning, gul färg = gyttejlera.

4.2 Jordlagerförhållanden

Undersökningsresultat med tolkade djup till lera och berg redovisas på planritning G-10.1-01. Enskilda sonderingar redovisas på ritning G-10.2-01.

Jordlagerförhållandena i området består i utförda undersökningspunkter av fyllning på naturligt lagrad jord bestående av växellagrad sand och lera. I södra delen av området vilar fyllningen troligen på ett tunt lager morän ovan berg. Se generell indelning av bedömda jordlagerförhållanden i figur 6.

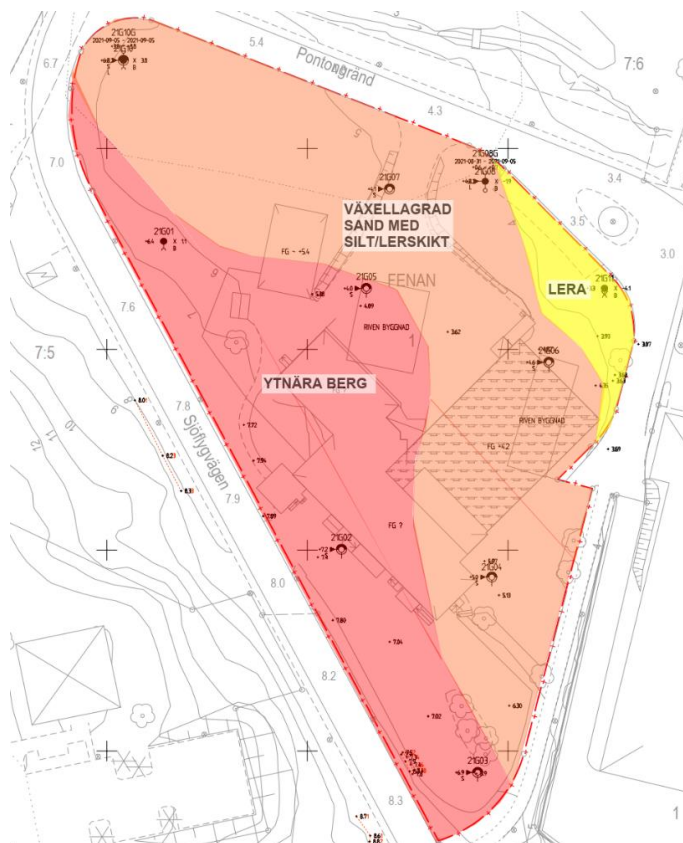
Fyllningens tjocklek varierar från ca 0 – 3 m och består huvudsakligen av stenig, grusig sand. Inom hårdgjorda ytor förekommer sandigt grus, delvis krossat material.

Lerans tjocklek varierar från ca 0 – 4 m. Generellt är leran mycket lös och ska förutsättas vara sättningSkänslig vid ökad belastning. Lerans lägsta uppmätta odränerade skjuvhållfasthet har i punkten 21G11 uppmätts till ca 12 kPa.

Sandens tjocklek bedöms inom området variera från ca 0 – 5 m. Lagret har inte särskilt undersökts med avseende på sammansättning och fasthet, men kan förutsättas bestå av växellagrad jord med lerig sand, varvat med sikt av sandig lera.

Moränens tjocklek är i utförda undersökningspunkter ca 0 – 2,5 m. *Moränens* sammansättning, fasthet, sten- och blockhalt har inte närmare undersökts.

Bergets nivå varierar inom området mellan ca +8 och -4, motsvarande ca 0 – 7,5 m djup under markytan vid punkterna. *Bergets* kvalitet har inte närmare undersökts.



Figur 6. Översiktligt bedömda markförhållanden. Exakta gränser är osäker och behöver utredas närmare under projekteringsskedet.

5 Hydrogeologiska förhållanden

5.1 Ytvattenförhållanden

Norr om Pontongränd sträcker sig ett vattendrag (Rönningebäcken), som är utloppet från Rönningesjön. Sjöns nivå ligger på ca +7,7. Rönningebäckens flöde och förutsättningar har ej utretts närmare inom detta uppdrag.



Figur 7. Rönningebäcken.

5.2 Grundvattenförhållanden

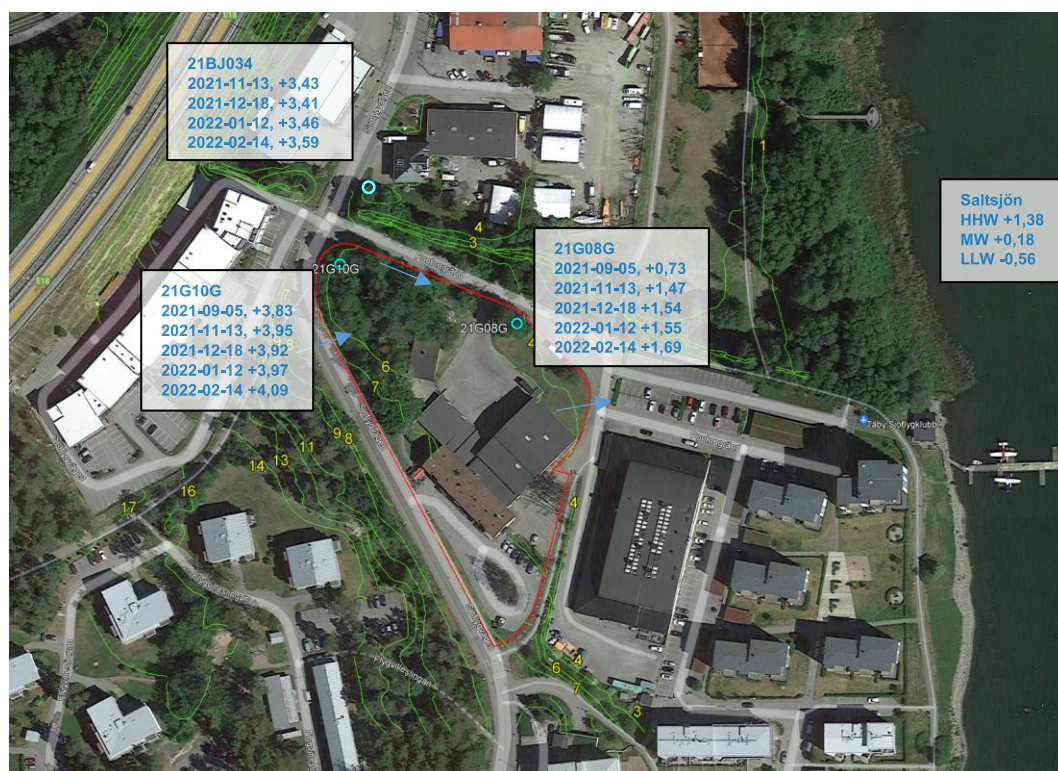
Det aktuella området bedöms ligga i änden av ett större avrinningsområde, som ligger inom högre belägna delar väster om området.

I samband med utförda undersökningar har två nya grundvattenrör (21G10G och 21G08G) installerats i den nordvästra och nordöstra delen av fastigheten. Under mätperioden augusti 2021 – februari 2022 har grundvattnets trycknivå uppmätts vid två mättillfällen på nivåer mellan ca +4,1 och +0,7, motsvarande ca 2,1 – 3,5 m djup under markytan vid rören.

I nordöstra delen av området bedöms grundvattnets trycknivå styras av Saltsjöns nivåvariationer, vars karaktäristiska vattenståndsnivåer enligt SMHI är:

- HHW +1,38 (högsta högvattennivå)
- MW +0,18 (medelvattennivå)
- LLW -0,56 (lägsta lågvattennivå)

Grundvattnet bedöms inom fastigheten främst strömma genom vattenförande lager i moränen och sprickor i berggrunden i den riktning som marknivån lutar, d.v.s. främst mot öster och därefter vidare ut i Saltsjön, se figur 8.



Figur 8. Uppmätta grundvattentrycknivåer samt bedömning av grundvattnets strömningsriktning. Angivna grundvattentrycknivåer är uppmätta från augusti 2021 – februari 2022. Grundvattennivån ska förutsättas variera med årstid och nederbörd.

6 Miljötekniska förhållanden

Miljötekniska förhållanden behandlas i *Rapport Översiktlig miljöteknisk markundersökning, upprättad av WSP, daterad 2021-11-17*.

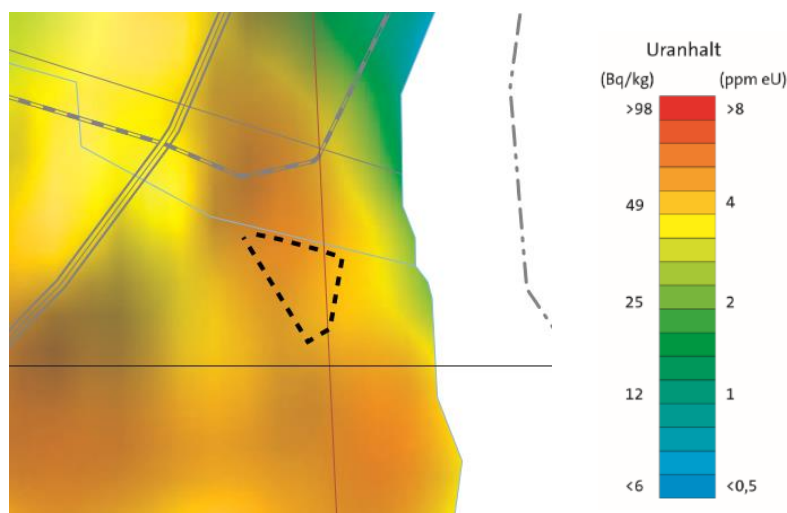
Inom området har höga halter av kobolt (>MKM<FA) påträffats ner till ca 0,5 m djup under markytan. I enstaka prover förekommer även förhöjda halter (>KM<MKM) av barium, bly, koppar, nickel, PCB och asiater. Medelhalten av dessa ämnen underskrider dock Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning (KM).

Resultat från analyser på upptagna asfaltsprover visar låg halt av PAH-16. Analyser asfaltsprover har klassificerats som asfaltklass 1.

I grundvatten har förhöjd halt av tyngre alifatiska kolväten påträffats i ett grundvattenrör (21G08G). Enligt utförd miljöteknisk utredning överskrider halten. Uppmätt halt överskrider, enligt utförd miljöteknisk utredning, risk om vattnet utnyttjas till bevattning eller om vattnet avleds till en våtmark. Halten underskrider risker för ytvatten.

7 Radon

Baserat på SGU:s flyggeofysiska kartor för uran bedöms radonrisken vara hög med en uranhalt i marken på 5,5 ppm, vilket motsvarar en radiumhalt på ca 68 Bq/kg, se figur 9. Utan närmare undersökning bör områden bestående av morän eller ytnära berg förutsättas bestå av högradonmark.



Figur 9. Uranhalten i mark enligt SGU:s gammaspektrometriska mätningar.

8 Skredrisker och klimateffekter

Risk för skred och ras förekommer huvudsakligen inom lösjordsområden/lerområden i anslutning till sjöar, vattendrag och större diken. Enligt MSB:s karteringsmodell delas inventeringsområden in i zoner med olika stabilitetsförutsättningar baserat på jordart och topografiska förhållanden. Zonindelningen görs i tre zoner, stabilitetszon I, II och III, se tabell 1.

Tabell 1. MSB:s karteringsmodell. Stabilitetszon Jordart Kriterier Stabilitetsförhållanden

STABILITETS-ZON	KRITERIER		STABILITETS-FÖRHÅLLANDEN	REKOMMENDATIONER FÖR ÖVERSIKTIG PLANERING
	Jordart	Lutning		
I	Lera och silt i dagen eller täckt med överlagrande jord.	>1:10	Förutsättningar för initialskred finns.	Risken för skred skall ägnas särskild uppmärksamhet.
	För ler- och siltmark gränsande mot vatten skall zonen vara minst 50 m bred.	Alla lutningar		Risken för erosion skall beaktas.
II	Lera och silt i dagen eller täckt med överlagrande jord.	>1:10	Förutsättningar för initialskred saknas. Områden invid stabilitetszon I kan beröras av skred.	Normalt tillräckligt med erfarenhetsbaserad stabilitetsbedömning av geotekniker. Risken för erosion skall beaktas.
III	Sand* på morän, grus, sten, block eller berg. Morän, grus, sten, block eller berg.	Alla lutningar	Förutsättningar för ler- och siltskred saknas. I brant terräng kan ras uppstå.	I brant terräng skall risken för ras beaktas. Risken för erosion längs vattendrag skall beaktas. Aktiviteter, t ex sprängning och packningsarbeten, kan påverka stabiliteten i angränsande stabilitetszoner I och II.

* Med sand avses här svallsand och älvsand som inte underlagras av lera eller lera och silt

Med hänsyn till bedömda markförhållanden (redovisade i figur 6) och information om markens befintliga lutning inom fastigheten bedöms stabilitetssituationen utifrån ovan kriterier som tillfredställande, med låg risk för skred, ras och markbrott vid normala uppfyllnader och belastningar. Tillåten uppfyllnad (ur bärighetssynpunkt) vid last med stor utbredning i sidled för ren kohesionsjord (lera), med enhetlig skjuvhållfasthet, kan approximativt beräknas med cirkulär cylindriska glidytor som 5,5 x lerans odränerade

skjuvhållfasthet. Med nu uppmätt skjuvhållfasthet och en totalsäkerhetsfaktor på 1,5 kan lera inom de plana delarna belastas med minst ca 40 kPa (motsvarande lasten från ca 2 m fyllning av friktionsjord) utan risk för markbrott. Detta gäller dock vid en plan markyta och inte i anslutning till slänter eller diken.

Norr om Pontongränd går ett dike i väst – östlig riktning, där förutsättningar för att erosion kan förekomma. Detta behöver studeras under den fortsatta planprocessen.

Med ett förändrat klimat förväntas såväl ökade nederbördsmängder som kraftigare nederbördsextremer kunna inträffa - både i form av skyfall och större nederbördsmängder över längre tidsperioder. I samband med ökad nederbörd kan ökade portryck i slänter med jord innehållande lera och silt ge en försämrad stabilitet, vilket bör beaktas i anslutning till Rönningebäcken. Troligen utgör nuvarande växtlighet (träd, rötter) i anslutning till diket ett naturligt erosionsskydd för diket. Vid en höjning av Pontongränds nuvarande nivå, borttagning av vegetation eller ny utformning av diket behöver stabilitetssituationen inkl. risken för erosion i befintlig bäck utredas.

9 Planeringsförutsättningar

9.1 Grundläggning

Planerade byggnader inom områden med lera bedöms behöva grundläggas med pålar, som nedförs till fast lagrad morän eller berg. Då undersökningarna varit av översiktlig karaktär är förväntade pållängder osäkra, men kan för en tidig kalkyl antas variera från ca 2 – 9 m.

Inom områden med växellagrad sand/silt bedöms valet av stomme innebära olika grundläggningsalternativ. Vid betongstomme bör pålning förutsättas, medan det vid utförande av trästomme (massivträ) troligen finns förutsättningar att grundlägga med utbredda plattor direkt på den naturliga jorden (silten/sanden), alternativt i kombination med urgrävning av lös och/eller finkornig jord.

I övergångszonerna mellan berg och lera/sanden kan grundläggning, beroende på lastförutsättningarna/stomval, eventuellt ske med utbredda plattor på packad sprängstensfyllning efter urgrävning av befintlig jord. Slutligen avgör lastförutsättningarna, grundläggningsdjup samt jordens tjocklek, egenskaper och grundkonstruktionernas utformning.

Inom områden med ytnära berg utförs grundläggning, beroende på lastförutsättningar m.m., med antingen plattor på packad sprängbotten eller med sulor nedförda direkt till fast, rensat berg. I figur 10 nedan redovisas översiktligt bedömda schakt- och grundläggningsförutsättningar. Då endast ett fåtal undersökningar har utförts är gränserna mellan olika grundläggningssätt osäkra.

Inom sättningskänsliga ytor föreslås inom områden med sand att liggtid reserveras för fyllningar, innan finplanering utförs.

Inom områden med lera rekommenderas att nuvarande marknivåer i möjligaste mån bibehålls för att minimera behov av förstärkningsåtgärder eller risk för sättningar och återkommande behov av underhåll. Beroende på höjdsättning och lerans sättningsegenskaper kan både lastkompensation med lättfyllning och urgrävning av lös jord vara aktuellt.

Ingen uppgift om planerade ledningars plan- eller höjdlägen har varit känd vid upprättande av denna handling. Ej sättningskänsliga ledningar och kablar bedöms preliminärt kunna grundläggas utan förstärkningsåtgärder. För att säkerställa sättningsfria ledningar, är det viktigt – speciellt för självfallsledningar inom områden med lera – att behovet av markförstärkningsåtgärder utreds. I projekteringsskedet krävs kompletterande undersökningar av sandens och lerans sättningsegenskaper.

9.3 Schakt

Jordschakt kan generellt förutsättas utföras ner till ca 2 m djup med fria slänter och medelschaktsläntlutning 1:1 – 1:1,5, under förutsättning att schaktterrassen är obelastad inom 1,0 m från släntrönet och med max 10 kPa belastning inom 1 – 3 m från släntrönet. Vid djupare schakt behöver schaktstabiliteten studeras genom beräkningar.

Vid hus A, B (se figur 10) kan spont krävas av arbetsutrymmes- och/eller trafiktekniska skäl.

Inom hus A och H (alternativ 1) bör man förutsätta att upp till ca 3 m bergschakt kan bli aktuellt.

9.4 Grundvatten och LOD

För att inte påverka dagens yt- och grundvattensituation inom området behöver byggnader generellt planeras så att byggnadens dränering inte utförs lägre än uppmätta grundvattennivåer.

Bottenplattor och källarväggar behöver under grundvattennivån utföras vattentäta samt dimensioneras med hänsyn till upplyftning i permanentsskedet. Då hittills utförda mätningar utförts under en kort period är dimensionerande nivåer osäkra. Fortsatta mätningar behövs för att säkerställa dimensionerande nivåer.

Med hänsyn till uppmätt grundvattentrycknivå på +4,1 i rör 21G10G bedöms hus B, vid alternativ 1, och västra delen av C preliminärt behöva utföras med vattentät bottenplatta och källarväggar. Övriga byggnader bedöms preliminärt kunna grundläggas på en dränerad terrass. I projekteringsskedet behöver kompletterande grundvattenrör installeras för närmare bestämning av de hydrogeologiska förhållandena och bedömning av dimensionerande grundvattennivåer.

Vid schakt under grundvattnets nivå bedöms temporära grundvattenavsänkningar krävas för att erhålla en torr schaktgrop. Bedömning av vilken omgivningspåverkan som eventuell länshållning kan ge upphov till bör utredas.

Utifrån uppmätta djup till grundvattnets trycknivå bedöms förutsättningar finnas för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD), t.ex. stenkista el. dyl. i kontakt med genomsläpplig friktionsjord. Eventuella åtgärder bör dock studeras av sakkunnig på yttre VA och dagvatten. Inga särskilda undersökningar av markens infiltrationskapacitet har utförts inom ramen för denna utredning. Vid utformning av infiltrationsåtgärder behöver man beakta att jorden innehåller lokala skikt av täta jordlager (lera).

I samband med schakt och länshållning av yt- eller grundvatten behöver de miljötekniska förhållandena beaktas då föroreningar förekommer inom området.

10 Fortsatt arbete

Med hänsyn till rådande mark- och jordlagerförhållanden bedöms området ur allmän, markteknisk synpunkt vara lämplig att bebygga med hänsyn till människors hälsa och säkerhet, jord-, berg- och vattenförhållanden, risken för olyckor (stabilitets- och skredrisker), och erosion enligt 2 kap § 5 PBL.

För planskedet bedöms, inom Fenan 1, även att inget ytterligare geotekniskt undersökningsbehov föreligger.

Eftersom endast ett fåtal undersökningar utförts ska man däremot förutsätta att avvikelser från ovan bedömda förhållanden förekommer. I projekteringsskedet behöver därför kompletterande geotekniska undersökningar (sonderingar och provtagningar) utföras för att klarlägga bedömda markförhållanden, såsom; omfattning av bergschakt, övergången mellan olika grundläggningssätt, schaktförutsättningar samt eventuella restriktioner med hänsyn till grundvatten och befintliga ledningar, byggnader och anläggningar m.m.

Installerade grundvattenrör rekommenderas mätas under en längre tidsperiod för att kunna bedöma grundvattenytans års- och säsongsvariation (dimensionerande nivåer), behov av eventuella tillståndsansökningar samt tätningsåtgärder vid spontning och schaktning.

I samband med de geotekniska undersökningarna bör en markradonundersökning utföras för att klarlägga kraven på byggnadernas radonskydd.

11 Ritningar

<u>Ritning nr:</u>	<u>Typ, innehåll</u>	<u>Skala (A1)</u>
G-10.1-01	Plan. Undersökningresultat	1:400
G-10.1-02	Enskilda sonderingar	1:100

Geoteknologi Sverige AB

Jakob Vall

Jakob Vall