GEOTEKNISK UTREDNING-DETALJPLAN HAMMARGÅRD

Sammanfattning/Slutsats

Geoteknik
Området inringas av berg i öst och syd samt av befintliga byggnader i norr. Vidare sträcker sig en järnväg strax väster om området. Markytorna i området utgörs av upplagsytor för bränsle till fjärrvärmeverket med verksamhet på Hammargård 1:7 och upplag för hantering av avfall från Kungsbacka avloppsreningsverk med verksamhet på Kungsbacka 6:27. Mellan upplagsytorna ligger en mindre jordvall som förhindrar att avfall beblandas med bränslet till fjärrvärmeverket. Utöver den 1–1,5 meter höga jordvallen är området platt ända ut mot bergväggen i öster och järnvägsområdet i väst.

Ytliga jordskikt utgörs av fyllning på torrskorpa. Under torrskorpan ligger ett lerlager med en mäktighet på upp till 32,5 meter under leran följer ett lager friktionsjord på berg. Mot bergsluttning minskar lerans mäktighet succesivt.

Leran är lös och skall ses som sättningsbenägen vid belastning. Inga stabilitetsproblem har identifierats inom området då dess markyta har mycket flack lutning på ca 1:20.

Bergteknik
Bergarten inom området kan beskrivas som grå till rödgrå fintmedelkorning till medelkorning granitoid. Foliationen varierar något inom området, med en vanligaste förekommande stryk-/stupning av ~150/50°. Med avseende på sprickornas råhet och ytform är släta och undulerande sprickor vanligast förekommande. Sprickorna inom området stryker vanligen åt sydost, nordost och nordväst. Utöver dessa förekommer även enstaka sprickor med varierande riktning

Inga riskblock noterades i eller i anslutning till planområdet. Det bedöms inte föreligga risk för blocknedfall i eller utanför detaljplaneområdet, som kan innebär risk för skada på person eller egendom vid befintliga förhållanden i området.

Radon
Resultatet visar att den beräknade radiumhalten överstiger 60 Bq/kg, gränsvärde för normalradon, i 7 av 13 mätpunkter. Berggrunden i området kan i sin helhet bedömas som normalriskområde avseende radon.

Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
2.0	2022-05-04	Uppdatering efter granskning	Isabell Dinger, Jacob Eliasson	Tomas Björnell, Johanna Medin	Gustav Hallabro
1.0	2022-04-07		Isabell Dinger, Jacob Eliasson	Tomas Björnell, Johanna Medin	Gustav Hallabro

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

INNEHÅLL

Geoteknisk utredning-Detaljplan Hammargård 1
Geoteknik 1
Bergteknik 1
Radon 1

Geoteknisk utredning 3
Uppdrag och syfte 3
Underlag för Geotekniskt PM 3
Geotekniska förhållanden 4
Jordlagerbeskrivning 4
Hydrogeologiska förhållanden 4
Befintliga byggnader 4
Härledda egenskaper 5
Stabilitet 7
Sättningar 7

Bergteknik 8
Inledning och syfte 8
Geologisk beskrivning 9
Bergartsbeskrivning 9
Geologiska strukturer 10
Bergras och blocknedfall 12

Radon 12
Gammaspektrometermätning 12
Radonrisk Hammargård, Kungsbacka 13

Rekommendationer 15
Geoteknisk stabilitet 15
Markarbeten och grundläggning 15
Bergras och blocknedfall 16
Radon 18

Bilaga 18

GEOTEKNISK UTREDNING

Uppdrag och syfte

På uppdrag av Kungsbacka kommun har Norconsult AB utfört en geoteknisk utredning som ska ligga till underlag för framtagande av detaljplan Hammargård 1:7 och Kungsbacka 6:27, Kungsbacka kommun, se Figur 1.

Figur 1, Planområde för undersökningar och geoteknisk utredning

Syftet med föreliggande handling är att bedöma de geotekniska förutsättningarna och stabiliteten inom planområdet.

Underlag för Geotekniskt PM

Underlaget för de i denna utredning redovisade utvärderingar utgörs av:

- Norconsults geotekniska undersökning, MUR_geoteknik, daterad 2022-04-07.

Geotekniska förhållanden

Planområdet avgränsas av berghällar i norr, öst och syd samt en dubbelspårig järnväg som löper väster om området. I norra delen av planområdet ligger bebyggd yta med fjärrvärmeverk och avloppsreningsverk. Södra planområdet utgörs av upplagsytor för verksamheterna.

Jordlagerbeskrivning

- Mulljord till ca 0,2 m. Stora delar är dock utfyllt med ca 1 meter fyllning ovanpå torrskorplera
- Torrskorplera med ca 1–2 meter mäktighet
- Lera med mäktighet mellan 0–32,5 meter
- Friktionsjord med mäktighet 0–8 meter
- Berg

Enligt tidigare och nu utförda undersökningar är jorddjup och därmed lerans mäktighet som störst i västra delarna av området. Längs i öst ligger berg i dagen och detta sluttar sedan gradvis västerut varpå lermäktigheten ökar. Störst jordmäktighet som uppmätts är 43 meter med 32,5 meter lera (punkt 22NC01).

Mulljorden bedöms utgöras av materialtyp 6B och tjälfarlighetsklass 1 enligt AMA anläggning

Torrskorplera är grå och innehåller ställvis sand och fyllnadrester. Jorden har en vattenkvot på 27–38% och bedöms ha materialtyp 5A och tjälfarlighet 4.

Den lösare **leran** under torrskorpan är grå, gyttjig, siltig och innehåller skalrester, växtdelar samt sulfid. Skalrester och växtdelar har påträffats till 3 meters djup. Leran är gyttjig till 10 meters djup. Sulfidelement förekommer mot djupet till mer än 15 meters djup. Lerans vattenkvot och kornflytgräns varierar mellan 57–96% respektive 67–84%. Uppmätt sensitiviteten i leran är 5–27 och klassas således som mellansensitiv. Leran bedöms ej som kvick, vilket även kan verifieras med hjälp av SGI:s excelprogram för tryck- och CPT-sondering. Densiteten på leran varierar mellan 1,51 till 1,71 t/m^2. Leran bedöms vara av materialtyp 5A och tjälfarlighet 4 enligt AMA anläggning.

Enligt utförda CPT, ving- och kornförsök varierar lerans odränerade skjuvhållfasthet (korrigerat) mellan 10–48 kPa med större värden mot djupet.

Friktionsmaterialet bedöms utgöras av sand och silt och blandgraderad i botten med block och stenar. Utförda sonderingar vittnar om att mäktigheten på friktionsmaterial ovan berg varierar mellan 0–8 meter.

Hydrogeologiska förhållanden

Tellstedt Geoteknik AB monterade 3 stycken Bat-spetsar för mätning av portryck i leran. Mätningar av dessa antyder att portrycket i leran är förhöjt i jämförelse med hydrostatiskt tryck med en trycknivå som motsvarar 0 till 2 meter över markytan. Detta innebär att friktionsmaterialet under leran har inströmmande vatten från kringliggande berghällar vilket skapar ett artesiskt grundvattentryck. Om leran, som fungerar som barriär, penetreras ned till friktionsmaterialet finns således risk för uppträngning av grundvatten.

Befintliga byggnader

Inom aktuellt fokusområde för nu utförda undersökningar ligger en fjärrvärmeanläggning med bränslelager och panncentral. Denna byggnad är grundlagd på spetsburna betongpålar av dimension 235x235 mm och 275x275 mm. Enligt mätprotokoll är pållängder mellan 8–35 meter.

Utöver fjärrvärmeanläggningen finns flertalet byggnader tillhörande fjärrvärmeverket på fastigheten Hammargård 1:7 samt reningsverket på fastigheten Kungsbacka 6:27.

Delen av Hammargård 1:7 söder om fjärrvärmeverket nyttjas som upplag för bränsle till värmeverket.
Södra delen av Kungsbacka 6:27 nyttjas som upplag för restavfall från reningsverksamheten.

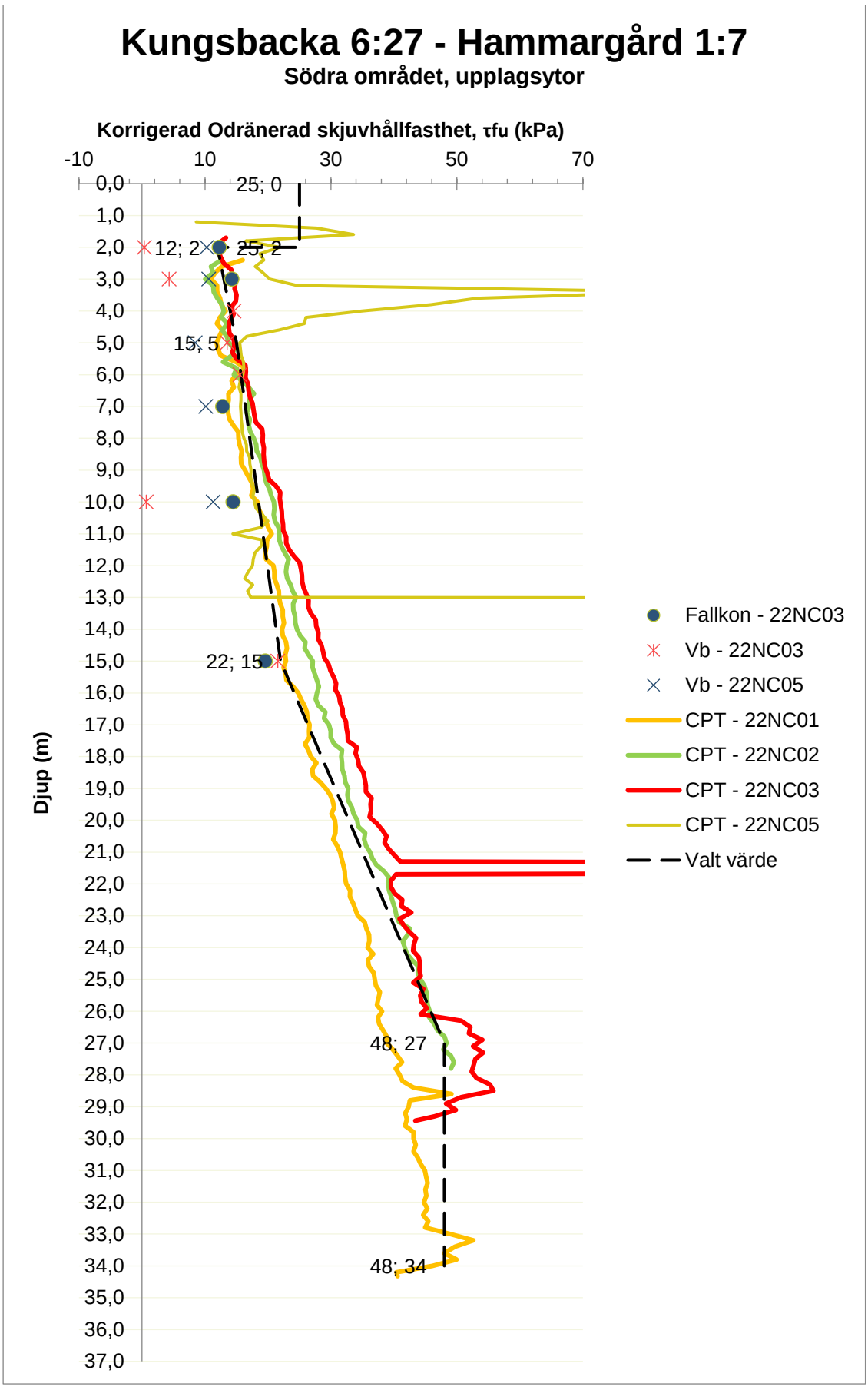
Härledda egenskaper

Odränerad skjuvhållfasthet, lera

Lerans odränerade skjuvhållfasthet har korrigerats med avseende på kornflytgränsen i materialet. Valda värden för lerans korrigerade odränerade skjuvhållfasthet redovisas i Tabell 1 och Figur 2.

Tabell 1, Valt härlett värde på lerans skjuvhållfasthet

Djup [m]	c_u [kPa]
0	25
2	25
2	12
5	15
15	22
27	48
34	48



Figur 2. Härledda och valda värden för lerans odränerade skjuvhållfasthet

Stabilitet

Området är flackt och utgörs till största del av bebyggda ytor och två upplagsytor. Den ena upplagsytan tillhör flisvärmeverket och nyttjas för upplag av flis/bränsle och den andra ytan tillhör reningsverket där restavfall/exkrement hanteras. Mellan de båda ytorna finns en mindre vall som förhindrar att avfall från reningsverket blandas med bränslet. Området är platt och sluttar betydligt mindre än 1:10 och ses därigenom som stabilt. I områdets nordöstra del är en tillfartsväg belägen. Längs med vägen sluttar marken något mer jämfört med övriga planområdet och har en sluttning på ca 1:10. Inga jordslänter har identifierats upp mot berghällarna som omger planområdet. Inga stabilitetshöjande åtgärder behöver vidtas för planområdet. Om tillfälliga schaktarbeten ska utföras inom planområdet skall dessa kontrolleras för stabilitet.

Sättningar

Lerans sättningsegenskaper har ej undersökts inom området. Med anledning av lerans skjuvhållfasthet och uppmätt vattenkvot är det sannolikt att leran är normalkonsoliderad och ställvis lätt överkonsoliderad. Detta innebär att laster som påförs eller redan påförts leran ska förutsättas leda till sättningar.

BERGTEKNIK

Inledning och syfte

Norconsult AB har på uppdrag av Kungsbacka kommun utfört en bergteknisk besiktning och gammaspektrometermätning av detaljplaneområde Hammargård 1:7 samt Kungsbacka 6:27, i Kungsbacka kommun, se Figur 3. Besiktningen utfördes 2022-03-01 med avseende på:

- bergstabilitet samt risk för blocknedfall
- sprickförhållanden
- förutsättningar för byggnation
- risk för omgivningspåverkan

Besiktningen avser aktuellt planområde samt direkt anslutande områden som kan komma att påverka eller påverkas av planområdet.

Figur 3 Översikt över det besiktigade området med ungefärliga fastighetsgränser markerade med röd kontur.

Geologisk beskrivning

Berget i området utgörs av två högre bergpartier, ett i östra delen av området samt ett i norra, se Figur 4. Höjden på det östra bergområdet varierar från 15 m i söder till 5 i norr, medan höjden på det norra bergpartiet varierar mellan 5–10 m i ytterkanterna till 20 - 25 m i de centrala delarna. För foton se Bilaga 1 Bergteknik.

Figur 4 Översikt över området. Fastighetsgränser är markerat med röd kontur. Ungefärlig gräns för områden med bergslänter och berg i dagen visas med orange streckad linje.

Bergartsbeskrivning

Detaljplaneområdet utgörs enligt SGU:s bergartskarta av granodiorit-tornalit.

Detta bekräftas av fältobservationer. Bergarten kan beskrivas som grå till rödgrå fintmedelkorning till medelkorning granitoid, se Figur 5. Foliationen varierar något inom området, med en vanligast förekommande stryk-/stupning av ~150/50°.

Pegmatitgångar, ca 10–20 cm breda, återfinns inom området men bedöms inte påverka berggrundens stabilitet. I bergsområdets norra del förekommer 2–3 st ca 10 cm tjocka glimmerskiffriga zoner av biotit som följer foliationen, se Figur 5. Berggrunden inom området bedöms som storblockig.

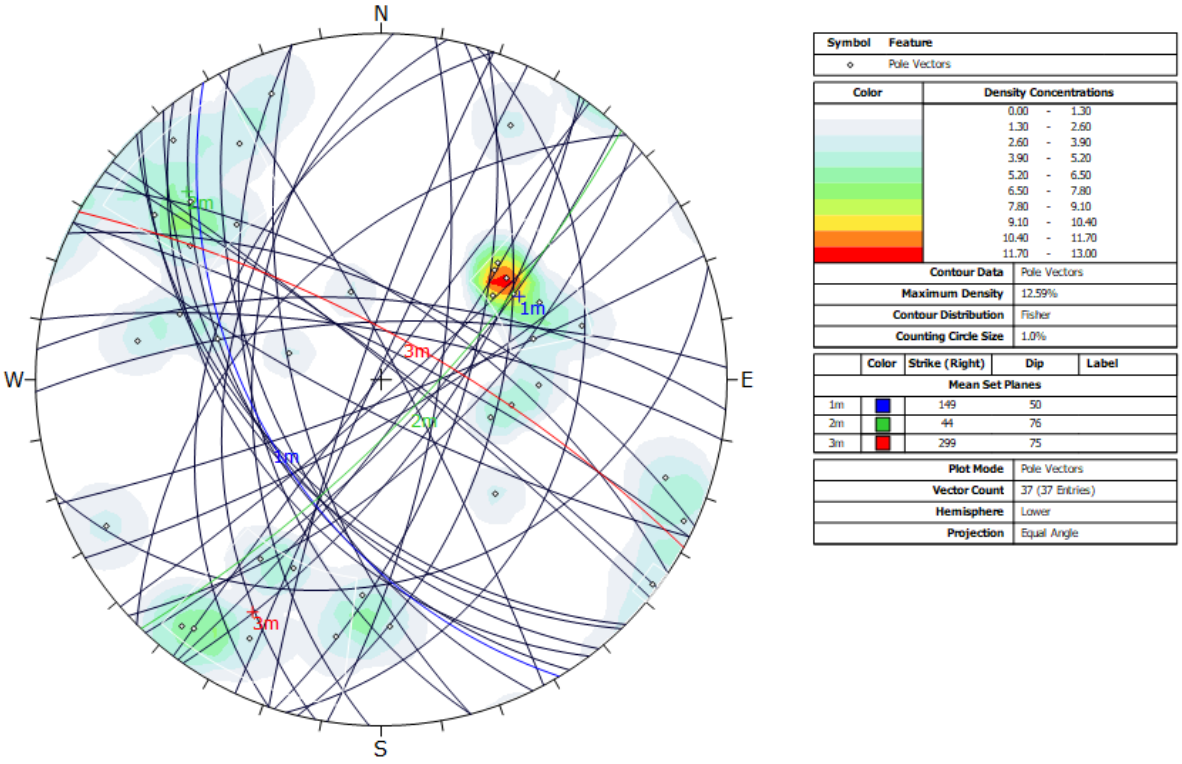
Figur 5 T.v. Grå-röd granitoid fin medelkorning till grov medelkorning grundmassa. Foto taget i områdets nordöstra del. T.h. Översiktsbild på glimmerskiffriga zoner av biotit i områdets norradel.

Geologiska strukturer

Med avseende på sprickytornas råhet och ytform är släta och undulerande sprickor vanligast förekommande, ett fåtal råa och undulerande samt släta och plana sprickor förekommer. Sprickorna inom området stryker vanligen åt sydost, nordost och nordväst. Utöver dessa förekommer även enstaka sprickor med varierande stryk-/stupning, se Figur 6.

RQD (Rock Quality Designation) av bergmassan i området uppskattades till 80%, vilket innebär att 80% av sprickavstånden i bergmassan är över 10 cm. Ett RQD på 80% indikerar att bergkvalitén är god, med avseende på spricktäthet (NGI, 2015) [1].

[1] NGI (2015) *Using the Q-system, Rock mass classification and support design, Handbok,* www.ngi.no



Figur 6 Stereogram över uppmätta sprickriktningar i planområdet.

Sprickgrupp 1 (SG1) har en sydöstlig strykning och bedömdes okulärt som slät undulerande, men släta och plana förekom också. Sprickgruppen stupar 44–62° mot sydväst, med en vanligast förekommande stupning av ca 50°. Sprickgruppen är foliationsparallell med den vanligaste uppmätta foliationen inom området.

Sprickgrupp 2 har en nordöstlig strykning och bedömdes okulärt som slät undulerande. Sprickgruppen stupar 68–89° mot sydost, med en vanligast förekommande stupning av ca 80°.

Sprickgrupp 3 har en nordvästlig strykning och bedömdes okulärt som slät undulerande. Sprickgruppen stupar 62–85° mot nordost, med en vanligast förekommande stupning av ca 80°.

Tabell 2 Sammanfattning av detaljplanområdets huvudsprickriktningar.

	Strykning	Stupning	Kommentar
Sprickgrupp 1	136–165°	44–62°	Foliationsparallell
Sprickgrupp 2	36–59°	68–89°	
Sprickgrupp 3	280–309°	62–85°	

Bergras och blocknedfall

Inga riskblock noterades i eller i anslutning till planområdet. Det bedöms inte föreligga risk för blocknedfall i eller utanför detaljplaneområdet, som kan innebär risk för skada på person eller egendom vid befintliga förhållanden i området.

RADON

Gammaspektrometermätning

13 mätningar utfördes med en GT 32 SUPER-SPEC på fast berg, för mätningarnas ungefärliga position, se Figur 7. Varje mätning varade i 3 min, 180 s. Mätningen inkluderar dosrat, kalium, uran och torium. Dessa används för att beräkna aktivitetsindex samt radiumhalt. Radiumhalt används som en uppskattning av radonavgång genom sönderfall av $Radium^{226}$ till $Radon^{222}$. Aktivitetsindex (AI) är ett viktat mått utifrån koncentrationen av nukleider och används för att beräkna stråldos över tid och därmed lämplighet av material vid byggnation. Resultatet för gammaspektrometermätningen presenteras i Tabell 3 samt respektive gränsvärden för låg-, normal- och högradon i Tabell 4.

Figur 7 De 13 mätpunkternas lokalisering i och utanför området markerade med gröna, gula och röda cirklar beroende på radiumaktiviteten (Bq/kg).

Radonrisk Hammargård, Kungsbacka

Resultatet visar att den beräknade radiumhalten överstiger 60 Bq/kg, gränsvärde för normalradon, i 7 mätpunkter (nr 1,3–6, 10–11), se Tabell 3.

.

Tabell 3 Resultatet av gammstrålningsmätningen samt beräknat radiumaktivitet och aktivitetsindex (AI).

Mätpunkt	Material	K [%]	eU [ppm]	eTh [ppm]	Gammastrålning µSv/h	Radiumaktivitet Bq/Kg	Aktivitets-index
1	Grå granitoid	4,70	7,50	21,10	0,193	92,63	1,23
2	Grå granitoid	3,00	3,40	14,40	0,136	41,99	0,75
3	Grå granitoid	3,00	5,90	13,90	0,132	72,87	0,84
4	Röd granitoid	4,10	6,00	17,50	0,162	74,10	1,03
5	Pegmatit	5,60	8,60	8,40	0,172	106,21	1,11
6	Pegmatit	4,90	29,40	14,70	0,319	363,09	2,02
7	Mörkgrå bergart	4,60	3,50	8,40	0,123	43,23	0,79
8	Kvartsgång	1,60	2,30	8,80	0,069	28,41	0,44
9	Grå granitoid	1,20	1,70	4,50	0,044	21,00	0,29
10	Grå granitoid	1,80	6,30	17,20	0,125	77,81	0,80
11	Grå granitoid	3,40	5,50	13,20	0,133	67,93	0,85
12	Grå granitoid	2,20	3,60	10,70	0,094	44,46	0,59
13	Grå granitoid	1,80	3,00	8,50	0,076	37,05	0,48

De två högst uppmätta mätvärdena, punkt 5: 106 Bq/kg och 6: 363 Bq/kg, är båda uppmätta på pegmatit. Det antyder att pegmatiterna inom området sannolikt har högre radiumaktivitet än omliggande berggrund.

Då mer än hälften av mätpunkterna överstiger 60 Bq/kg skall berggrunden i området i sin helhet bedömas som normalriskområde avseende radon (*60–200 Bq/kg*) enligt Byggforskningsrådet (R85:1988, reviderad 1990). För ytterligare kännedom om områdets eventuella uppfyllande av andra potentiellt relevanta gränsvärden, se Tabell 3.

Tabell 4 Rekommenderade gränsvärden för låg, normal- och högradonhalter i berggrund, för byggnation av bostäder. Källa: Byggforskningsrådet R85:1988, reviderad 1990.

Marktyp	Lågradon [Bq/kg]	Normalradon [Bq/kg]	Högradon [Bq/kg]
Berggrund	*<60*	*60–200*	*>200*

Tabell 5 Uppfyllande av krav och rekommendation gällande radon- och strålningshalt enligt Boverket, Flaggboken och RP112 enligt Eliasson och Jelinek (2015).

Boverket [1]	Flaggboken [2]	RP112 [3]
Mätpunkter 6 uppfyller ej	*Mätpunkter 1 och 4–6 uppfyller ej*	*Mätpunkter 1 och 4–6 uppfyller ej*

[1] Dosrat <0.3 µSv/h
[2] Aktivitetsindex <2.0 samt radiumhalt <200 Bq/kg
[3] Aktivitetsindex <1

REKOMMENDATIONER

Geoteknisk stabilitet

Medellutningen på området är 1:10 eller flackare, schakt djupare än 1 meter ska föregås av detaljerad stabilitetsutredning med avseende på lokal- och totalstabilitet. Detta gäller exempelvis jordschakter för grundläggning av nya byggnader, ledningar och gator etcetera. Vidare följer jordlager inte nämnvärt med upp i bergslänter utan berget stupar kraftigt i dagen tills jord möts på en relativt jämn nivå.

Markarbeten och grundläggning

Grundläggning av byggnader och större konstruktioner bedöms preliminärt behöva utföras med stödpålar till berg. För lättare byggnader och konstruktioner bedöms det preliminärt vara möjligt att grundlägga med platta på mark men skall studeras vidare i samband med en detaljprojektering för val av slutgiltig produkt. Vid grundläggning med platta på mark bör risken med differentialsättningar beaktas då berget har relativt kraftig lutning.

Byggnader som förläggs med pålgrundläggning bör förses med flexibla ledningskopplingar för att minimera risk för ledningsbrott vid eventuella sättningar i kringliggande mark. Då det finns tecken på artesiskt grundvattentryck skall pålslagning till undre magasin beakta eventuella risker med uppträngning av grundvatten från undre magasin.

För att minimera belastningar och eventuella sättningsrörelser bör höjdsättningen i området preliminärt inte överstiga nuvarande nivåer, i synnerhet i delar med befintliga ledningar. Mindre uppfyllnad kan eventuellt utföras på området främst för ytor som nyttjats som upplag, men i vilket utsträckning bör kontrolleras i samband med detaljprojektering.

Byggtekniska åtgärder som medför permanent grundvattensänkning bör undvikas. Grundvattensänkning orsakar inte enbart lokala problem med sättningar utan kan även påverka intilliggande mark.

Då leran är lös förutses schakt att utföras inom spont tills att öppen jordschakt visat sig möjlig vid detaljprojektering. Vid djupa långsträckta jordschakter i leran skall även en totalsäkerhetsanalys utföras.

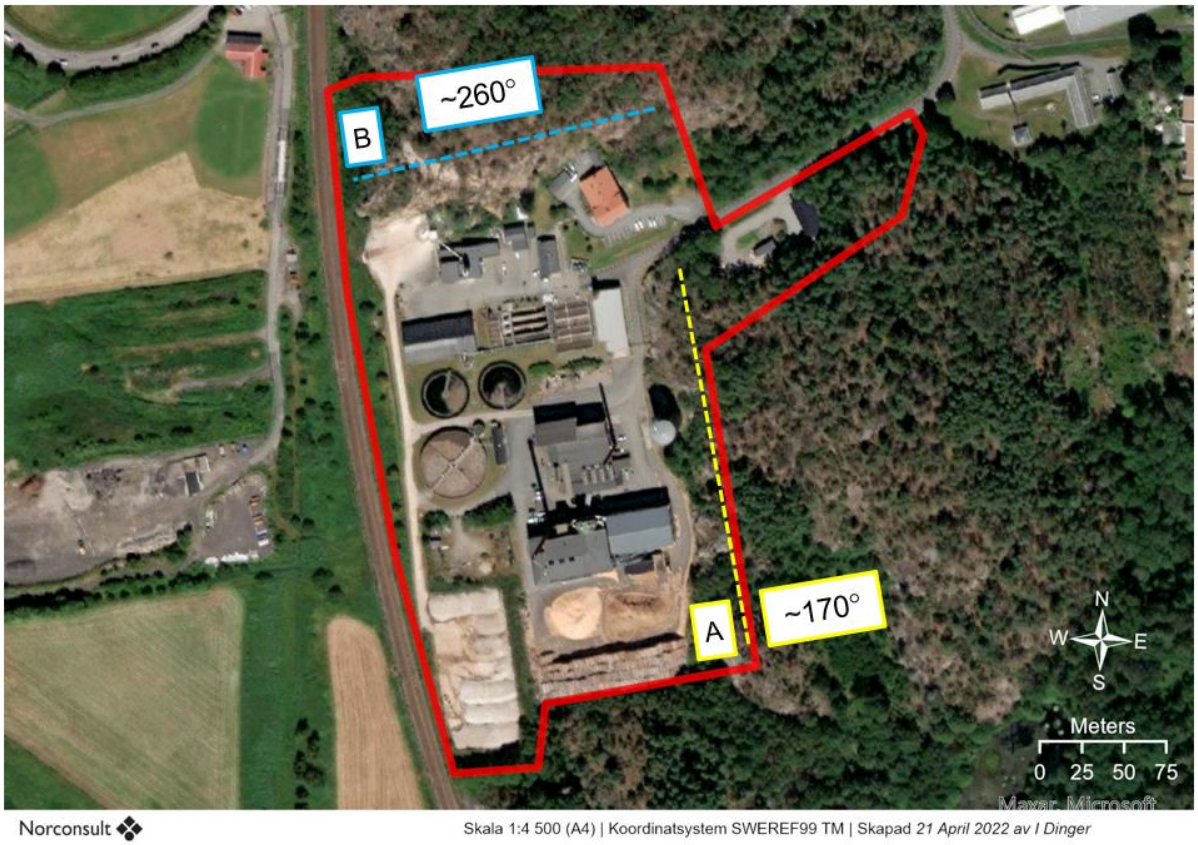
Bergras och blocknedfall

Det föreligger inte någon risk för bergras och blocknedfall som kan påverka området för detaljplanen, inga åtgärder krävs under rådande förhållanden.

Innan sprängarbeten påbörjas i området skall en riskanalys upprättas avseende risk för omgivningspåverkan i närområdet. I riskanalysen sätts bland annat gränsvärden för maximala tillåtna vibrationer i omgivande byggnader och anläggningar.

Vid beräkningar på potentiella utfall vid bergschakt har strykning på Slänt A antagits till ca 170° och Slänt B till ca 260°, se Figur 8. Om tilltänkt byggnation uppförs på samma höjdnivå som befintlig byggnation kan en schaktvägg på ca 15 meter antas i södra delarna av området och 20 meter i norra.

Spricksystemen i området tyder på en hög sannolikhet för kilbrott så väl som planbrott vid schaktning, se Tabell 6. Brottanalyser är utförda utifrån observerade sprickor uppmätta i och i anslutning till planområdet.



Figur 8 Antagna sluttriktning vid beräkning av potentiella blocknedfall markerad gult och blått.

Tabell 6 Sammanställning av kilbrott- samt planbrottsanalys utförd i Dips 7.0 för släntlutningar 2:1, 3:1, 5:1 samt 10:1 för slänt A samt slänt B.

Slänt A

	Kilbrott		
Släntlutning	Kritiska	Total	Procent
2:1 (63°)	229	666	34,4%
3:1 (71°)	270	666	40,5%
5:1 (79°)	298	666	44,7%
10:1 (84°)	319	666	47,9%
	Planbrott		
Släntlutning	Kritiska	Total	Procent
2:1 (63°)	11	37	29,7%
3:1 (71°)	12	37	32,4%
5:1 (79°)	12	37	32,4%
10:1 (84°)	14	37	37,8%

Slänt B

	Kilbrott		
Släntlutning	Kritiska	Total	Procent
2:1 (63°)	89	666	13,4%
3:1 (71°)	139	666	20,9%
5:1 (79°)	185	666	27,8%
10:1 (84°)	212	666	31,8%
	Planbrott		
Släntlutning	Kritiska	Total	Procent
2:1 (63°)	2	37	5,4%
3:1 (71°)	6	37	16,2%
5:1 (79°)	8	37	21,6%
10:1 (84°)	10	37	27,0%

Inför utformning av nya bergslänter så bör flera alternativ utvärderas. Om en stor tillgänglig yta ska sprängas fram så nära fastighetsgränsen som möjligt så kommer det troligtvis behövas bergförstärkning/bergbultning för att säkra bergslänterna.

För att potentiellt minska mängden bergförstärkning efter schaktning i kan slänten i öster ställas med en lutning som närmare motsvarar foliationen 2:1 (63°). Det ger stabilare slänter men en något mindre plan yta nedanför.

På grund av blockutfallsrisk samt den potentiella höjden på slänterna rekommenderas att brantare slänter inte ställs för nära fastighetsgränsen för att inte riskera att blockutfall eller bergrensning inkräktar på grannfastigheten. En buffertzon kan vara 2–5 meter men beror bland annat på hur brant släntlutningen planeras vara och om det ska få plats ett staket innanför fastighetsgränsen.

Vid höga och branta slänter rekommenderas förförstärkning av släntkrön innan schaktning påbörjats för att säkra krönets läge. Vid slänter på 15 meter eller högre bör byggnation ske minst 10 meter från släntfot. Det går också att bygga en vall eller en betongmur nedanför slänten för att eventuella nedfallande stenar inte ska skapa risker för personer och fordon som vistas i närheten.

Bergsakkunnig bör se över behovet av eventuell förförstärkning och bergförstärkning innan och under arbetets gång.

Det rekommenderas att besiktning av nya slänter görs efter färdigställt bergschakt. Besiktningen skall utföras av bergsakkunnig med avseende skrotning samt eventuell bergförstärkning av berörda slänter, lämpligen innan bergentreprenören avetablerar utrustning och manskap. Slutliga slänter ska vara långsiktigt stabila.

Radon

Berggrunden i området kan i sin helhet bedömas som normalriskområde avseende radon. På grund av detta rekommenderas följande:

- Uppförandet av planerade byggnader rekommenderas utföras radonskyddande (Clavensjö & Åkerblom, 2004). Radonskyddande grundkonstruktion innebär till exempel att grundläggning görs på betongplatta där rörgångar och håltagning tätas från genomströmning av markluft, stort sett alltid är fallet vid modern bostadsbyggnation.

- Block och sprängsten inom området skall antas ha samma strålningsegenskaper som omgivande berggrund och bör inte användas vid grundläggning.

- Eventuellt tillfört material som till exempel fyllnadsmassor bör ha låga strålningsegenskaper för att inte bidra till en ökad radonrisk. För utifrån tillfört grundläggningsmaterial bör aktivitetsindex och radiumhalt deklareras av leverantör, alternativt fastställas på plats baserat på mätning med gammaspektrometer.

BILAGA

Bilaga 1 – Bergteknik