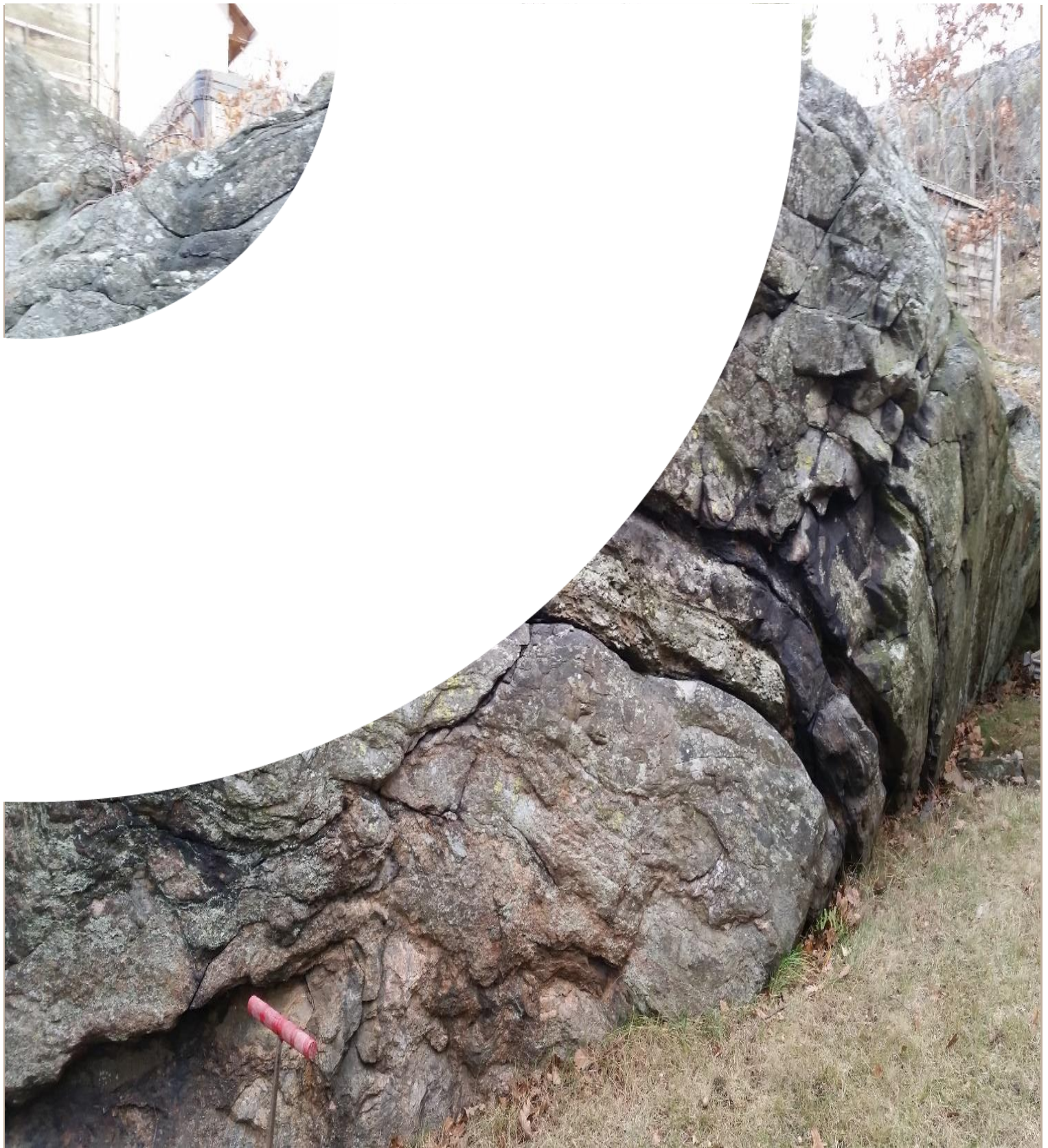




Detaljplan Västra Asperö

PM BERG- OCH GEOTEKNIK

ÅF-Infrastructure AB, Grafiska vägen 2A, SE-412 63 Göteborg, Registered office: Stockholm, Sweden
Tel +46 10 505 00 00, www.afconsult.com, Org nr 556185-2103

PM Berg- och geoteknik 20170306

INNOVATION
BY EXPERIENCE





DOKUMENTINFORMATION

Uppdrag Detaljplan Västra Asperö

Uppdragsnummer 731249

GNR 17006

Datum 2017-03-06

Revidering

Beställare Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret

Beställarens referens Sirpa Antti-Hilli

Uppdragsledare Helen Olofsson

Tfn: 010 505 37 45

Mail: helen.olofsson@afconsult.com

Upprättad av Markus Kleven och Ann-Sofie Östlund 2017-03-01

Granskad av Helen Olofsson och Johanna Gustavsson 2017-03-06



Innehållsförteckning

1 Objekt	5
2 Syfte	5
3 Styrande dokument.....	5
4 Planerad konstruktion.....	5
5 Geotekniska undersökningar	6
5.1 Utförda undersökningar	6
5.2 Tidigare utförda undersökningar	6
6 Bergtekniska undersökningar	7
7 Befintliga förhållanden.....	7
7.1 Befintliga byggnader och anläggningar	7
7.2 Topografiska förhållanden.....	7
8 Geotekniska förhållanden.....	8
8.1 Jorddjup och jordlagerföljd	8
8.2 Hydrogeologiska förhållanden.....	9
9 Bergtekniska förhållanden.....	9
9.1 Geologisk beskrivning	9
9.1.1 Sprickor	10
9.1.2 Strukturer och svaghetszoner	11
9.2 Radon	11
9.2.1 Klassificering radonriskområde eller radonmark.....	11
9.2.2 Resultat	12
9.3 Bergstabilitet	14
9.4 Bergkvalitet och svavelinnehåll.....	14
10 Stabilitet	14
10.1 Allmänt.....	14
10.2 Geometri	17
10.3 Jordmodell och hållfasthetsparametrar	17
10.4 Övriga beräkningsförutsättningar	18
10.5 Resultat av stabilitetsberäkningar	19
11 Sättningar.....	19
12 Rekommendationer och restriktioner	19
12.1 Bergteknik	19
12.2 Radon	20
12.3 Stabilitet.....	20
12.4 Grundläggning byggnader	21
12.5 Schaktning	21



13 Kortfattad sammanfattning och slutsatser	22
---	----

PM BERG- & GEOTEKNIK



BILAGOR

Bilaga 1	Sammanvägd härledd odränerad skjuvhållfasthet
Bilaga 2	Stabilitetsberäkningar, Slope/W



1 Objekt

På uppdrag av Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs stad, har ÅF Infrastructure AB (ÅF) utfört bergtekniska och geotekniska undersökningar samt utrett förutsättningar för ny detaljplan för delar av Asperö, Göteborg.

2 Syfte

Syftet med föreliggande PM är att utgöra planeringsunderlag vid framtagning av detaljplan för utökad bostadsbebyggelse inom planområdet.

Följande har studerats:

- Områdets geotekniska förhållanden och förutsättningar för att bebyggas
- Stabilitets- och grundläggningsförhållanden
- Strukturgeologi
- Risk för blocknedfall och ytliga ras
- Radonförekomst

3 Styrande dokument

Utredning av stabilitetsförhållanden görs enligt IEG Rapport 4:2010

”Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar” (ersätter Skredkommissionens Rapport 3:95).

4 Planerad konstruktion

Aktuellt planområde ligger till största del på den västra delen av Asperö men det finns också ett mindre delområde på den norra delen och ett på den nordöstra delen av ön, se Figur 4-1.



Figur 4-1. Aktuellt planområde är grönmärkat. Områden inringade med rött avser nya utbyggnadsområden för bostäder.

5 Geotekniska undersökningar

5.1 Utförda undersökningar

Resultat av nu utförda undersökningar redovisas i "Markteknisk undersökningsrapport, Berg- och geoteknik (MUR/Berg, Geo), daterad 2017-03-06.

5.2 Tidigare utförda undersökningar

Tabell 5-1 anger tidigare utförda geotekniska undersökningar vars resultat inarbetats i föreliggande PM.

Tabell 5-1. Tidigare utförda geotekniska undersökningar.

Uppdrag	Utförare (datum)
Asperö Fotbollsplan, Pumpstation	Gatubolaget Konsult, Geoteknik (2003-04-22)
Skutviksvägen, Asperö VA	ÅF Infrastructure AB (2015-04-20)
Styrsö-Fiskebäck överförsledningar	Göteborgs Gatu AB (1996-08-30)

Resultat i "Geoteknisk utredning, PM-projekteringsunderlag" (WSP, daterad 2007-04-25) har också beaktas.

6 Bergtekniska undersökningar

Resultat av nu utförda undersökningar redovisas i "Markteknisk undersökningsrapport, Berg- och geoteknik (MUR/Berg, Geo), daterad 2017-03-06.

7 Befintliga förhållanden

7.1 Befintliga byggnader och anläggningar

Bebyggelsen i planområdet består till större delen av bostäder.

7.2 Topografiska förhållanden

Området är kuperat med kala berghällar och med växtlighet i huvudsak koncentrerat till låglänt terräng, svackor och svaghetszoner. Markytan i det västra delområdet är kuperad och nivåerna ligger mellan ca +4 m ö h och +20 m ö h, se Figur 7-1.

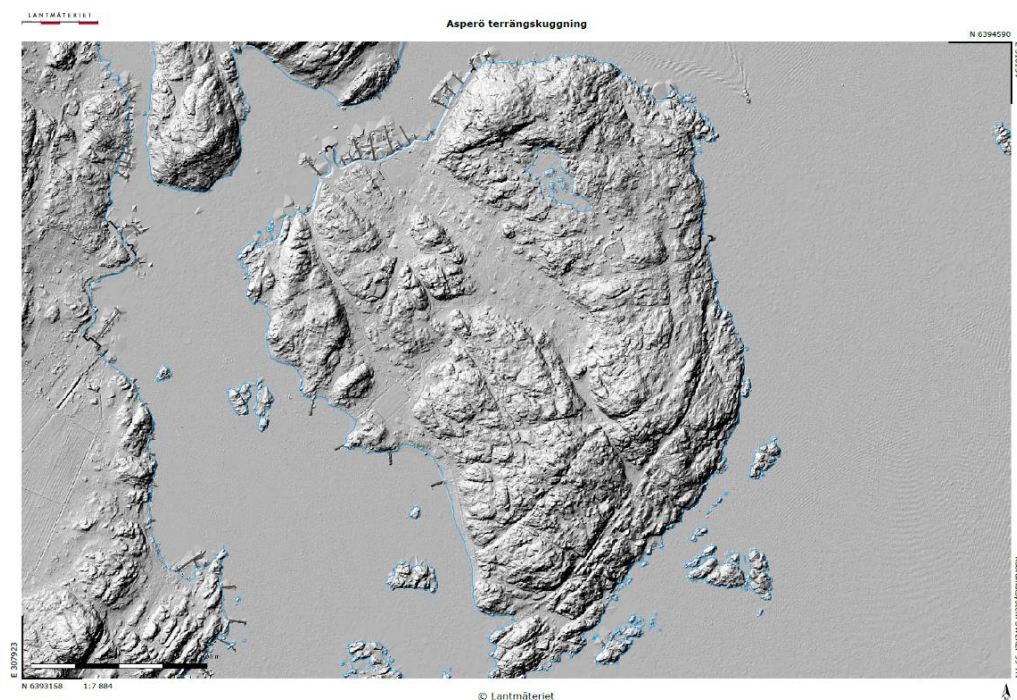


Figur 7-1. Foto taget inom det västra delområdet.

Det norra delområdet är plant och har marknivåer kring ca +3 m ö h.

Det nordöstra delområdet sluttar lätt mot söder med marknivåer på ca +16 m ö h och som högst ca +23 m ö h i den norra delen.

Inom planområdet återfinns främst bebyggd fastighetsmark och asfaltsbelagda vägytor. De partier som inte är bebyggda utgörs av berg i dagen eller gräsytor bevuxna med buskar och träd.

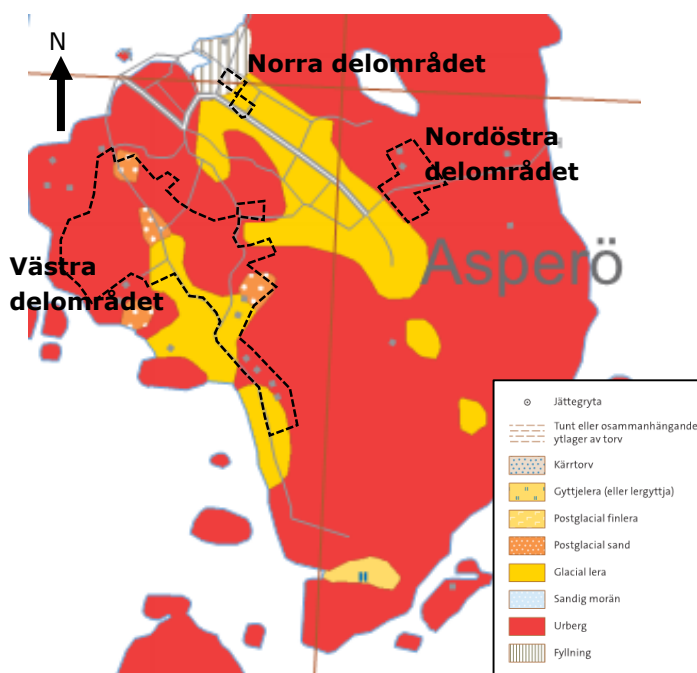


Figur 7-2. Terrängskuggning över Asperö, från Lantmäteriet 2017-01-17.

8 Geotekniska förhållanden

8.1 Jorddjup och jordlagerföljd

Planområdet utgörs av fastmark med svackor där det enligt SGU:s jordartskarta främst återfinns lera men även svallsediment förekommer, se Figur 8-1. Jordmäktigheten varierar mellan 0 och 20 m enligt SGU:s jorddjupskarta.



Figur 8-1. Utdrag från SGU:s jordartskarta (Källa: Kartgeneratorm, SGU). Svarta streckade linjer markerar planområdet.



Utifrån utförda sonderingar utgörs jordlagren generellt inom planområdet från markytan till ca 0,5 m av mulljord med inslag av grusig sand. Mulljorden underlagras av siltig lera av torrskorpekaraktär med en mäktighet av ca 1 m följt av siltig lera med varierad mäktighet. Under den siltiga leran finns ett lager friktionsjord ovan berg. I enstaka undersökningspunkter inom planområdet förekommer inslag av sand i den siltiga leran.

Den naturliga vattenkvoten i leran varierar mellan 19 och 73 %. Konflytgränsen hos leran har uppmätts till 87 % i en undersökningspunkt. Vid tidigare undersökningar har konflytgränser mellan 41 och 57 % påvisats.

Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats utifrån tidigare utförda geotekniska undersökningar. CPT-sonderingar har utförts i anslutning till det norra delområdet och inom det västra delområdet har vingförsök utförts. Skjuvhållfastheten har utvärderats mellan på ca 1 och 2 meters djup till ca 9 kPa med en ökning mot djupet, se Bilaga 1.

Inom det norra delområdet har, från såväl nu som tidigare utförda undersökningar, jorddjup mellan ca 3 och 9 m uppvisats. I mellersta delen av norra delområdet har vid nu utförd undersökning jorddjup på mer än 17 m påvisats.

Inom det nordöstra delområdet har generellt jorddjup på ca 0,9 m påvisats samt inslag av berg i dagen.

I låglänta områden inom det västra delområdet återfinns jorddjup på mellan ca 2 och mer än 8 m. I övrigt förekommer berg i dagen inom aktuellt delområde med mindre svackor som utgörs av ca 0,2 till mer än 1 m mullhaltig jord.

8.2 Hydrogeologiska förhållanden

Ingen installation av grundvattenrör eller porttrycksmätare har utförts i detta skede. I en undersökningspunkt (AF16) finns dock en notering om blött jordmaterial mellan 2 och 2,5 meters djup.

Från tidigare undersökningar i området har en fri grundvattenyta observerats i GB1 på ca 0,4 meters djup, se ritning 17006-G02 för position.

Grundvattennivåer inom planområdet varierar troligen med årstid och nederbörd.

9 Bergtekniska förhållanden

Fältundersökningarna har utförts av ÅF Infrastructure AB under 2017-02-08. Totalt omfattar fältarbetet 15 st undersökningspunkter (se MUR).

9.1 Geologisk beskrivning

Berget har sedimentärt och vulkaniskt ursprung och ingår i Stora Le-Marstrandformationen. Det består av gnejsiga, omväxlande lager av metagråvacka och metabasit med inslag av kvartsit och pegmatitgångar, se figur nedan. Berget är ställvis migmatitiskt.



Figur 9-1. Dominerande bergart; omväxlande lager av metabasit och metagråvacka.

9.1.1 Sprickor

Foliationen är det dominerande spricksetet vid samtliga lokalteter, se figur nedan. Den är ställvis veckad och undulerande. Det finns två dominerande strykningsskiktningar för foliationen på ca 140° och 340° . Stupningen är brant för båda grupperna, $70-90^\circ$, vilket resulterar i två strykningsskiktningar med ungefär 180° skillnad.



Figur 9-2. Foliationssprickor vid lokalitet 2. Riktningen på sprickorna här är avvikande från resten av området pga veckning.

9.1.2 Strukturer och svaghetszoner

Storstrukturer i området går i riktningarna sydöst – nordväst och sydväst – nordöst. Det finns även större svaghetszoner som går i nord-sydlig riktning.

I planområdet har tre svaghetszoner noterats. Dessa zoner sammanfaller med svackor som syns i figur 7-1.



Figur 9-3 Noterade svaghetszoner i området. Överensstämmer med svackor som syns i figur 7-1.

9.2 Radon

Mätning av totalstrålningen från berggrunden med gammaspektrometer ger indirekt koncentrationerna av de tre radioaktiva ämnena uran, torium och kalium. Av de tre är det uran och torium som sönderfaller till radon. Radonisotopen som bildas av torium kallas toron och har en mycket kort halveringstid, vilket medför att den inte kan ansamlas i mängder inomhus som är skadliga för människor. (Problem med toron uppstår enbart om byggnaden har jord eller berg som golv.) När man beräknar radiumhalt är det alltså sönderfallet av uran som används.

9.2.1 Klassificering radonriskområde eller radonmark

Enligt "Radonboken – förebyggande åtgärder i nya byggnader" gäller indelningen i riskområden (låg-, normalrisk- och högrisk) orörda markförhållanden, där ingen hänsyn är tagen till markbearbetning i samband med exploatering.

Vid klassning av radonmark (låg-, normal- och högradonmark) ska hänsyn tas till markförhållandena när byggnaden är färdigställd, vilket innebär hänsyn till bl a schaktning, sprängning, uppfyllningar och ledningsgravar. Med radonklasserna följer specifika åtgärdskrav för nybyggnation på radonskyddande eller radonsäkert (högradonmark) utförande.



ÅFs bedömning av planområdet är enligt ovan definition en detaljerad radonriskklassning. Värdena i Tabell 9-2 har använts för att bedöma nivån på radonriskområdet.

Tabell 9-1. Gränsvärden för totalstrålning och radiumhalt för indelning i låg-, normal- eller högriskområde (Clavensjö och Åkerblom, 2004). Färgmarkeringar i tabellen överensstämmer med färgmarkeringar i översiktsskissen, Figur 9-4.

Radonriskområde	Totalstrålning, gamma (μSv/h)	Radiumhalt (Bq/kg)
Låg	Vanligen < 0,1	< 35
Normal	0,1-0,15	35-100
Hög	> 0,15	> 100

9.2.2 Resultat

Mätning utfördes med en gammaspektrometer Terraplug RS-230 BGO genom att gående täcka området med kontinuerlig mätning av total gammastrålning för att kunna upptäcka eventuella områden med förhöjda strålningsnivåer (> 0,15 μSv/h).

Konstaterades förhöjda nivåer, kompletterades detta med en stationär mätning för att få koncentrationen av de i totalen ingående komponenterna uran, torium och kalium. 17 stycken mätningar gjordes i 15 stycken punkter på bergytan, med en mättid på 4 minuter för varje mätning.

Tabell 9-2. Radiumhalt beräknad från uppmätta totalvärden gammastrålning (se MUR: Tabell 4) där Ra = Radium med tillhörande riskområdesklass.

Undersökningspunkt			Radiumhalt Ra-226 (Bq/kg)	Gammastrålning, total (μSv/h)	Radonrisk, Klassificering
Koordinater SWEREF 99 12 00					
#	N	E			
1	6391733	137973	39,5	0,12	Normal
1	6391733	137973	12,4	0,12	Låg
2	6391708	137951	106,2	0,20	Hög
2	6391708	137951	79,0	0,19	Normal
3	6391828	137853	44,5	0,12	Normal
4	6391938	137937	29,6	0,10	Låg
5	6391914	137935	38,3	0,11	Normal
6	6391946	137744	42,0	0,09	Normal
7	6391974	137656	39,5	0,10	Normal
8	6392104	137614	30,9	0,10	Låg
9	6392043	137538	42,0	0,11	Normal
10	6392021	137550	76,6	0,21	Normal
11	6392076	137709	76,6	0,11	Normal

W:\731249 - 222219 Geoteknik Underlag detaljplan Västra Asperö -60580-\14_Projektdokument\PM Berg- och geoteknik 20170306.docx

9.3 Bergstabilitet

Berget består överlag av naturligt rundade, stabila hållar. Tomten som är markerad nedan har i nuläget något enstaka löst men stabilt block, i.e. det ligger stadigt utan yttre påverkan. Om markarbeten görs, t ex vegetationsrensning i samband med byggnation, som påverkar bergskärningen bör en ny inspektion göras i samband med detta av bergsakkunnig för att bedöma stabiliteten.



Figur 9-5. Del av västra delområdet. Markerad tomt är en nybyggnation med bergslänt bakom.

9.4 Bergkvalitet och svavelinnehåll

Analys avseende bergkvalitet eller svavelinnehåll har inte utförts.

10 Stabilitet

10.1 Allmänt

Stabilitetsberäkningarna är utförda enligt Eurokod SS-EN 1997-1 kapitel 11 och 12 Slänter och bankar samt IEG:s tillämpningsdokument Rapport 6:2008 och 4:2010.

Beräkningarna har utförts där minsta gynnsamma geometrier återfinns. Beräkningarna är utförda i geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

Erforderliga säkerhetsfaktorer för detaljerad utredning vid nyexploatering/planläggning ligger enligt Skredkommissionens rapport 3:95 inom spannen $F_c \geq 1,7-1,5$ resp. $F_{komb} \geq 1,45-1,35$. Val av erforderliga säkerhetsfaktorer baseras på gynnsamma och ogynnsamma förhållanden för de beräknade slänterna. För en sammanställning av dessa, se Tabell 10-1.



Tabell 10-1. Gynnsamma och ogynnsamma förhållanden för beräknade slänter.

Förutsättningar	Gynnsamma	Ogynnsamma
Konsekvenser av skred	- Ej kvecklara - Begränsad utbredning av ev. skred	Risker för människoliv eller stor ekonomisk skada föreligger
Slänters beständighet	- Inga tecken på markrörelser har observerats i fält - Intakt gräs-, busk- och trädvegetation	
Tidigare förändringar i slänter		- Risk för tillfällig belastningsökning i samband med byggnationer - Avverkning i samband med byggnationer
Jordens egenskaper		Kohesionsjordar
Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet	- Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd och hållfasthet - Glidyntans läge i plan vald för farligaste delen av slänten ur stabilitets-synpunkt - Två dimensionell analys (som regel något på säkra sidan)	Valda kombinationer av last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänterna
Fält- och laboratorieundersökningarnas innehåll och omfattning	Provning i fält har tidigare utförts inom planområdet (vingförsök och CPT-sondering)	- Glest undersökt i direkt anslutning till slänter vilket krävt antaganden som påverkar stabilitetsberäkningarna - Inga avancerade laboratieförsök typ direkta skjuvförsök eller triaxialförsök har utförts
Slänters geometri	- Välkänd geometri från detaljerad grundkarta - Flacka slänter	
Grundvatten- och portrycksförhållanden		Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänterna
Ytvattenförhållanden		Hastiga och stora vattenståndsvariationer kan förekomma

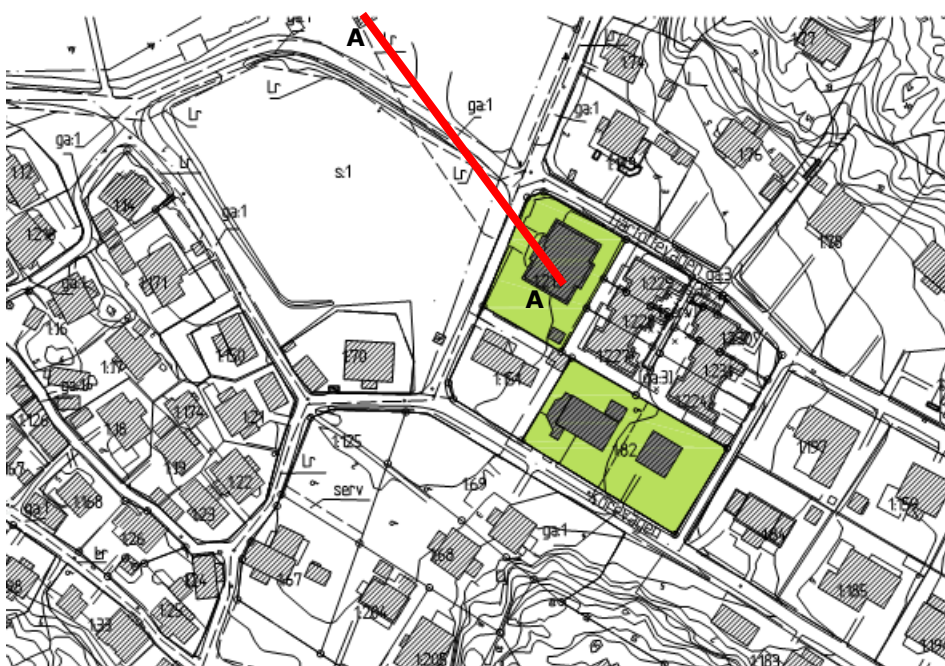
Valda erforderliga säkerhetsfaktorer är sammanställda i Tabell 10-2.

Tabell 10-2. Valda erforderliga säkerhetsfaktorer.

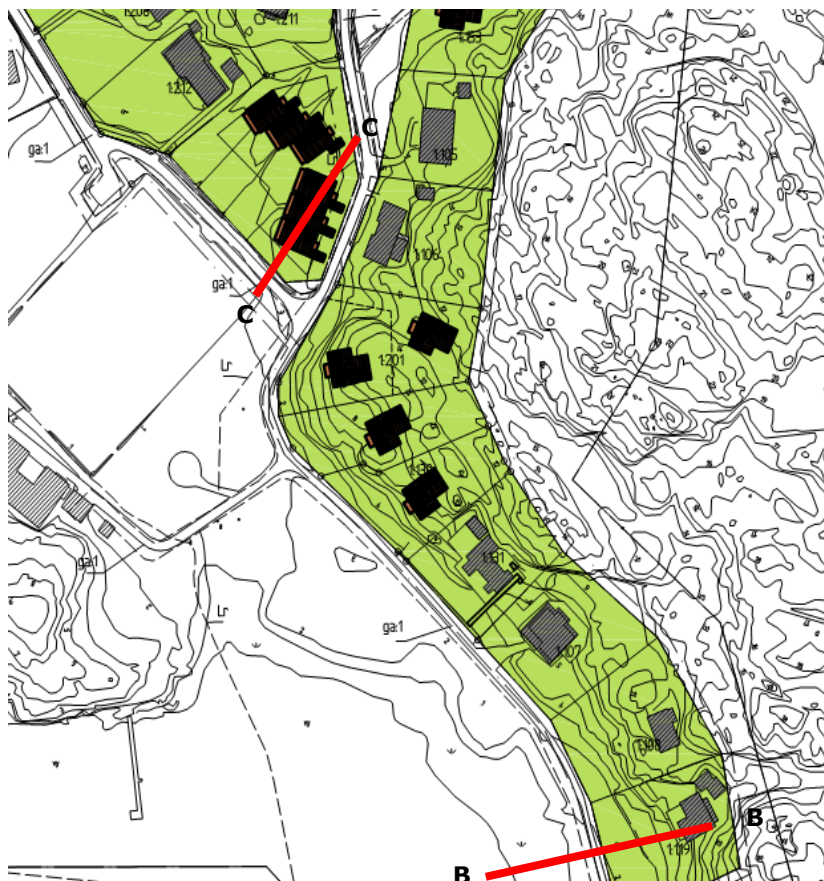
Analys	Erforderlig säkerhetsfaktor
F_c	$\geq 1,6$
F_{komb}	$\geq 1,4$

Stabilitetsberäkningarna har genomförts med programmet Geostudio 2012 dels som odränerad analys F_c och dels som kombinerad analys F_{komb} med cirkulär cylindriska glidytor.

Stabilitetsberäkningarna omfattar tre sektioner, sektion A-A, B-B och C-C, se **Error! Reference source not found.** och **Error! Reference source not found..**



Figur 10-1. Sektion A-A i anslutning till det norra delområdet.



Figur 10-2. Sektion B-B och C-C inom det västra delområdet.



10.2 Geometri

Slänternas geometri har tagits fram från grundkarta samt sjökort (Eniro, 2017-02-21).

10.3 Jordmodell och hållfasthetsparametrar

Använd jordmodell har tagits fram utifrån nu utförda samt tidigare undersökningar inom området, se MUR/Berg- & Geoteknik daterad 2017-03-06.

Materialparametrar har antagits utifrån tidigare utförda undersökningar och är sammanställda i Tabell 10-3.



Tabell 10-3. Valda värden för jordparametrar. Värden valda enligt empiri är också angivna. Ökning av skjuvhållfasthet med djupet z räknas från överkant aktuellt jordmaterial.

Jordmaterial	Jordparametrar	Valt värde
Fyllning/mulljord, grusig sand	Tunghet (γ)	18 kN/m ³
	Effektiv tunghet (γ')	8 kN/m ³
	Inre friktionsvinkel (ϕ')	28°
Siltig lera (torrskorpekaraktär)	Tunghet (γ)	18 kN/m ³
	Effektiv tunghet (γ')	8 kN/m ³
	Inre friktionsvinkel (ϕ')	30°
Siltig lera	Tunghet (γ)	16 kN/m ³
	Effektiv tunghet (γ')	6 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet (c_u)	Sektion A-A: 9 kPa (0-1 m), 9+1,8z kPa (>1 m)
	Dränerad skjuvhållfasthet (ϕ'), (c')	Sektion B-B, C-C: 9 kPa (0-1 m), 9+3,3z kPa (1-2,5 m), 14 kPa (>2,5 m) 30°, 0,1 c_u
Friktionsjord	Tunghet (γ)	19 kN/m ³
	Effektiv tunghet (γ')	9 kN/m ³
	Inre friktionsvinkel (ϕ')	35°

10.4 Övriga beräkningsförutsättningar

Lägsta lågvattenstånd (LLW) är baserat på karakteristiska vattenståndsvärden för Göteborg-Torshamnen.

Grundvattenytan har i samtliga beräkningar antagits i underkant av den siltiga leran av torrskorpekaraktär.

Befintliga byggnader antas ha en ytlast om 10 kPa/våningsplan. Eventuell befintlig grundläggning/förstärkning har ej medtagits i beräkningarna.



10.5 Resultat av stabilitetsberäkningar

Resultat av stabilitetsberäkningar är sammanställda i Tabell 10-4. För stabilitetsberäkningar se Bilaga 2.

Tabell 10-4. Resultat från stabilitetsberäkningar. Ej fullgod stabilitet är rödmarkerad.

Sektion	Lastfall	$F_c (\geq 1,6)$	$F_{komb} (\geq 1,4)$
A-A	Befintliga förhållanden, hus	2,04	2,04
B-B	Befintliga förhållanden	1,77	1,71
	Befintliga förhållanden, hus	1,80	1,79
C-C	Befintliga förhållanden	4,09	4,15
	Nyexploatering (40 kPa), inom detaljplaneområde	1,70	1,69

Säkerheten mot skred bedöms för befintliga förhållanden vara tillfredsställande inom detaljplaneområdet. Avseende nyexploatering i de centrala delarna av det västra delområdet kan ett lasttillskott på 40 kPa tillföras utan att stabiliteten blir otillfredsställande, se **Error! Reference source not found..**

11 Sättningar

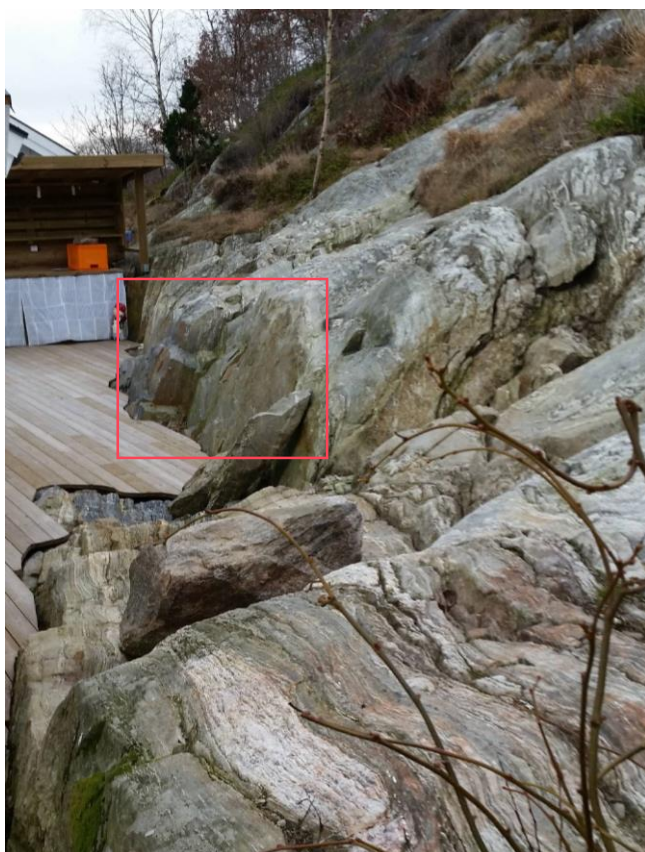
Där lera förekommer inom detaljplaneområdet bedöms sättningar kunna uppstå i samband med belastningar på jorden i form av påförande av last eller avsänkning av grundvattennivån.

12 Rekommendationer och restriktioner

12.1 Bergteknik

I samband med bergschakt kommer berget troligen att spricka längs foliationsplanen. Detta kan medföra att man i samband med bergschakt får visst överberg.

Beroende på foliationens lutning i området kan berget få tendenser till överhäng, vilket kan medföra att berget behöver förstärkas med bergbultar. Eventuell omfattning av förstärkning kan variera beroende på bergschaktens djup och bergets lokala beskaffenhet i området. Slutlig slänt kan med fördel följa befintlig foliation eller spricka, vilket kan minska behovet av förstärkning, se Figur 12-1. Schaktning bör utföras så att sprängskador på kvarvarande berg begränsas.



Figur 12-1. Markerat med röd rektangel, exempel på hur det kan se ut när bergschakt följer foliationen.

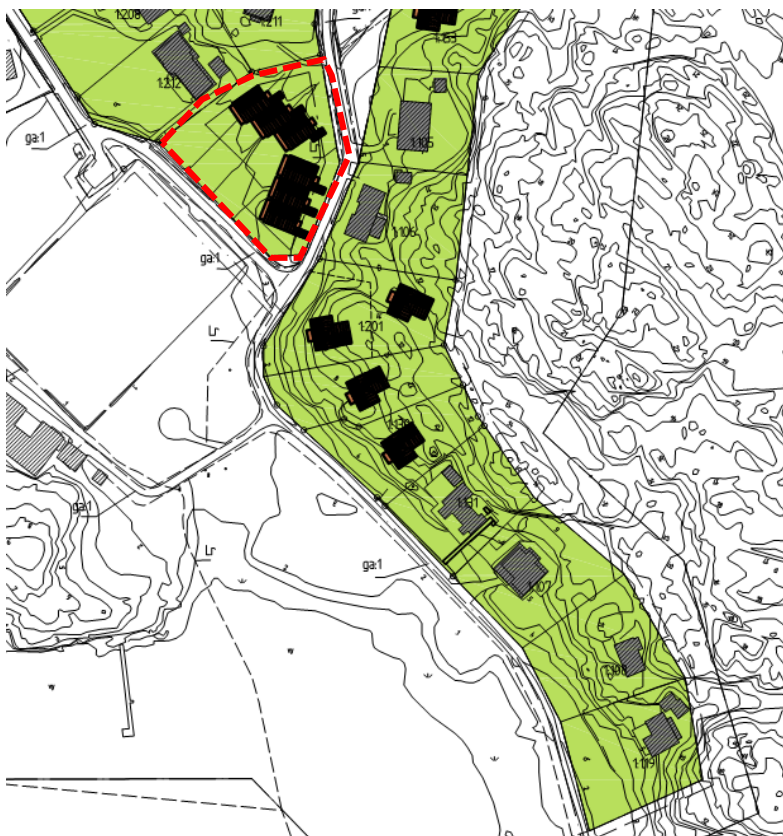
12.2 Radon

Total gammastrålningsaktivitet visar på varierande strålningsgrad från låg- till högradonrisk. De stationära mätningarnas resultat avseende radium-226, visar stor tyngdpunkt på låg- till normalnivåer. Radonriskbedömningen med avseende på radiumhalt inom området bedöms till normalradonrisk.

Områden med normalradonrisk kan enligt definition innehålla mindre områden med lågradonmark samt enstaka lokala mindre områden med högradonmark. Med tanke på att den dominerande bergarten i planområdet är av varierande ursprung på mycket lokal skala bör klassningen i radonmark samt åtföljande radonåtgärder inför byggnation göras i anslutning till schaktning.

12.3 Stabilitet

Stabiliteten bedöms vara tillfredsställande för befintliga förhållanden inom detaljplaneområdet. Avseende nyexploatering i de centrala delarna av det västra delområdet kan ett lasttillskott på 40 kPa tillföras utan att stabiliteten blir otillfredsställande, se **Error! Reference source not found..**



Figur 12-2. Rödmarkerat område avser vart ett lasttillskott på 40 kPa kan tillföras utan att stabiliteten blir otillfredsställande.

12.4 Grundläggning byggnader

Grundläggning av byggnader inom det västra delområdet och väster om Källdalsvägen bedöms kunna utföras med plattor på en packad fyllning på fast botten efter att urschaktning av organiska jordar har utförts. Risk för sprängning kan förekomma beroende på grundläggningsnivå.

På grund av sättningssärlig jord i kombination med ojämna jorddjup på den östra sidan av Källdalsvägen bedöms det vara nödvändigt med någon typ av grundförstärkningsåtgärd. Till stora delar bedöms detta lämpligtvis göras med spetsburna pålar. Där lager av lös jord är små bedöms utskiftning till fyllning vara möjlig.

Innan grundläggning utförs ska bortschaktning av organiska jordlager ske inom byggnadernas planläge samt inom anslutande hårdgjorda ytor. Återfyllning utförs med friktionsjord eller sprängsten.

I samband med projektering av planerad bebyggelse bör kompletterande geotekniska undersökningar utföras i läge för blivande byggnader för att i detalj bedöma slutligt grundläggningssätt och behov av urgrävning/grundförstärkning.

12.5 Schaktning

Schakt och fyllning ska alltid utföras med betryggande säkerhet mot ras och skred. Släntlutningen anpassas till jordens hållfasthet, grundvattenförhållanden och förekommande belastningar, se vidare Arbetsmiljöverket/Statens geotekniska instituts handbok "Schakta säkert – säkerhet vid schaktning i jord".



Vid schaktning ska beaktas att jorden kan vara flytbenägen i vattenmättat tillstånd.

Terrasser av siltig jord eller lera försämras snabbt av vattentillskott varför frilagda terrasser skall skyddas kontinuerligt med fyllning. Åtgärder skall kontinuerligt vidtas så att vattensamlingar inte uppstår, tex. genom dikning, bombering, länshållning.

Länshållning och tillfällig grundvattensänkning kan erfordras vid schaktning, beroende på schaktdjup och tidpunkt för utförandet. Grundvattnets trycknivå ska vid schakt under grundvattennivån sänkas till minst 0,5 m under schaktbotten för att undvika problem med bl.a. hydraulisk bottenuppträckning och jorduppluckring i samband med schakt.

Schaktning ska utföras så att jordens fasthet under grundläggningsnivån inte minskar.

13 Kortfattad sammanfattning och slutsatser

Marken inom detaljplaneområdet bedöms som lämplig för planerad exploatering. Det föreligger inte några särskilda geotekniska problem utöver normalfallet för exploatering inom områden med lermark. Stabilitetsförhållandena inom planområdet är tillfredsställande för befintliga förhållanden. För de centrala nybyggnadsdelarna av det västra delområdet kan ett lasttillskott på 40 kPa tillföras utan att stabiliteten blir otillfredsställande. Beräkningar för lasttillskott har enbart gjorts för nybyggnadsområden markerade i Figur 4-1.

Grundläggning av byggnader inom det västra delområdet och väster om Källdalsvägen bedöms kunna utföras med plattor på en packad fyllning på fast botten efter att urschaktning av organiska jordar har utförts. Risk för sprängning kan förekomma beroende på grundläggningsnivå.

På grund av sättningssärlig jord i kombination med ojämna jorddjup på den östra sidan av Källdalsvägen bedöms större byggnader och konstruktioner behöva pågrundläggas.

Då planområdet till största delen utgörs av lera och berg i dagen är möjligheterna till infiltration av dagvatten begränsad.

I samband med bygglov kommer det att krävas en platsspecifik geoteknisk utredning för att fastställa ett lämpligt och slutgiltigt grundläggningssätt av blivande exploatering.

Bergstabiliteten bedöms inte utgöra något problem för exploateringsplanerna i området. Risken för blockutfall eller ras bedöms som liten i hela planområdet. Svaghetszoner har noterats i området men de utgör inget problem för planerad exploatering. I samband med eventuell sprängning och bergschaktning för grundläggning bör inspektion utföras av bergsakkunnig.

Radonmätningarna på berg har gjorts i form av en detaljerad riskområdeskartläggning. Mätningarna visade på övervägande del låg- och normalriskområden. För att avgöra om/vilka radonåtgärder som behövs i framtida byggnader bör en radonmarkklassning göras i samband med byggnation.