



BORÅS STAD

Hestra Parkstad, Hestra 5 OCH 6, Borås Stad

PM GEOTEKNIK

2014-10-31

W:\Geoteknik-13955\produkter\Geobankar\GEOARKIV\14064 Borås Hestra Parkstad\Dokument\PM Geoteknik.docx

ÅF-Infrastructure AB

Grafiska vägen 2 A, Box 1551 SE-401 51 Göteborg

Telefon +46 10 505 00 00. Fax +46 10 505 30 09. Säte i Stockholm. www.afconsult.com

Org.nr 556185-2103. VAT nr SE556185210301. Certifierat enligt SS-EN ISO 9001 och ISO 14001



DOKUMENTINFORMATION	
Uppdrag	Hestra Parkstad, Hestra 5 och 6, Borås Stad
Uppdragsnummer	700167
GNR	14064
Datum	2014-10-31
Revidering	

Beställare	Borås Stad
Beställarens referens	Eva-Marie Larsson

Uppdragsledare	Lena Ekmark Tfn. 010-505 94 49 mail. lena.ekmark@afconsult.com	
Upprättad av	Lena Ekmark och Eva Danielsson	2014-10-31
Granskad av	Roger Oscarsson	2014-10-31



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT	4
2	SYFTE	4
3	STYRANDE DOKUMENT	4
4	UNDERLAG	4
4.1	Exploatering	4
4.2	Geotekniska undersökningar	4
4.2.1	Utförda undersökningar	4
4.3	Bergtekniska undersökningar	5
5	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
5.1	Befintliga byggnader och anläggningar	5
5.2	Topografiska förhållanden	6
5.3	Geotekniska förhållanden	6
5.3.1	Jorddjup och jordlagerföljd	6
5.4	Hydrogeologiska förhållanden	6
5.5	Bergtekniska förhållanden	7
5.5.1	Strukturgeologi	7
5.5.2	Blocknedfall/Bergras	9
5.5.3	Radon	9
6	SLÄNTSTABILITET	10
7	SÄTTNINGAR	10
8	SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER	11
8.1	Blocknedfall/Bergras	11
8.2	Radon	11
8.3	Grundläggning	11



1 Objekt

På uppdrag av Borås Stad har ÅF Infrastructure AB utfört geotekniska och bergtekniska undersökningar samt utrett förutsättningar för bostäder i Hestra väster om Borås. Planområdet ligger väster om Orkestervägen i Hestra Parkstad.

Inom aktuellt område, Hestra 5 och 6, har utredning för underlag till detaljplanearbete utförts. Följande har beaktats:

- Kartering av de geotekniska förutsättningarna för området som helhet.
- Bedömning av områdets förutsättningar för att bebyggas.
- Bedömning av stabilitet- och grundläggningsförhållanden.
- Risk för blocknedfall och ytliga ras
- Radonförekomst
- Ytlig erosion

2 Syfte

Följande utredning "Geotekniskt PM" är framtaget för ett utgöra ett planeringsunderlag för framtagande av detaljplan. Detaljplanen ska ge en samlad bild över hur ett avgränsat markområde ska användas samt markens lämplighet för att bebyggas.

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 Underlag

4.1 Exploatering

Planens syfte är att skapa villatomter samt grupphusområden anpassade till terrängen. Planen kommer att innebära fler hårdgjorda ytor än idag.

4.2 Geotekniska undersökningar

4.2.1 Utförda undersökningar

ÅF-Infrastructure AB har utfört geoteknisk undersökning samt radon mätning under oktober 2014. Undersökningarna utfördes av fältingenjör Jonas Eriksson och Thomas Buraas. Undersökningarna redovisas i "Markteknisk undersökningsrapport, MUR", daterad 2014-10-31. Inom området har följande undersökningar utförts:



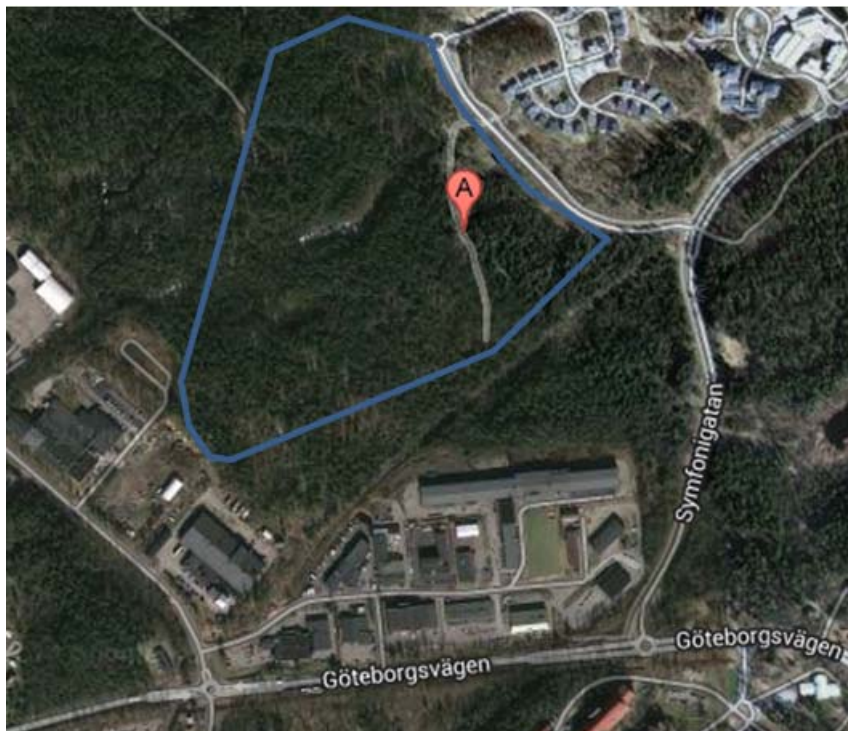
- Jord- bergsondering i 3 punkter för bestämning av blockförekomst i jorden samt djup till berg.
- Manuell sticksondering i 20 punkter kring våtmarken för bestämning av jordlagerföljd och djup till fast botten.
- Upptagning av störda jordprover i 7 punkter med skruvprovtagare för vidare analys på geotekniskt laboratorie.
- Mätning av radonhalt i jordluft.

4.3 Bergtekniska undersökningar

ÅF-Infrastructure AB har utfört bergteknisk undersökning samt radon mätning under september 2014. Undersökningen utfördes av bergtekniker Eva Danielsson.

5 Befintliga förhållanden

Planområdet ligger norr om väg 40 väster om Borås.



Figur 1 Flygfoto med ungefärligt planområdet inringat i blått.

Nedanstående beskrivningen är översiktlig.

5.1 Befintliga byggnader och anläggningar

Planområdet är i dagsläget obebyggt. En grusväg leder in i området från norr, markerad med A i Figur 1.



5.2 Topografiska förhållanden

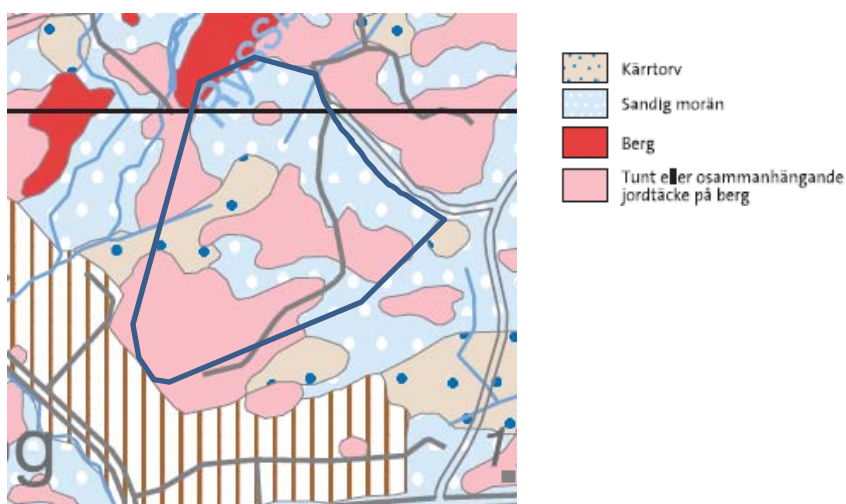
Markvegetationen utgörs av granskog med inslag av lövträd. Terrängen är mycket kuperad med omkring 30 höjdmeter i skillnad inom området. En bäck leder in i området från söder fram till en våtmark som ligger centralt i området. Planområdet omfattar drygt 18 ha.

Marknivåerna inom området varierar mellan +177 och +207. Högsta punkten återfinns i norr medan de lägst liggande delarna finns sydväst om våtmarken.

5.3 Geotekniska förhållanden

5.3.1 Jorddjup och jordlagerföljd

Enligt SGU:s jordartskarta, se figur 2, utgörs de högra delarna av planområdet till stor del av berg nära i dagen. Jordtäcket är tunt och osammanhängande och består i huvudsak av sandig morän. Inom våtmarken utgörs de ytliga jordlagren av kärrtorv.



Figur 2 Utsnitt av jordartskartan med ungefärligt planområde markerat i blått.

Enligt utförda undersökningar och provtagningar består jorden överst av ett 0-1,6 m tjockt lager torv eller mulljord som underlagras av sandig morän på berg. Längst i norr återfinns ett lager med sandig gyttja mellan torven och moränen. Moränen innehåller block. Moränens mäktighet varierar i undersökningspunkterna mellan 2,1 – 8,5 m. Inom våtmarken uppgår torvens mäktighet till mellan 0,6 m och 3,8 m.

5.4 Hydrogeologiska förhållanden

Den fria grundvattenytan har observerats ligga i nivå med markytan och ner till ca 0,7 m under markytan i öppna provtagningshål.



5.5 Bergtekniska förhållanden

5.5.1 Strukturgeologi

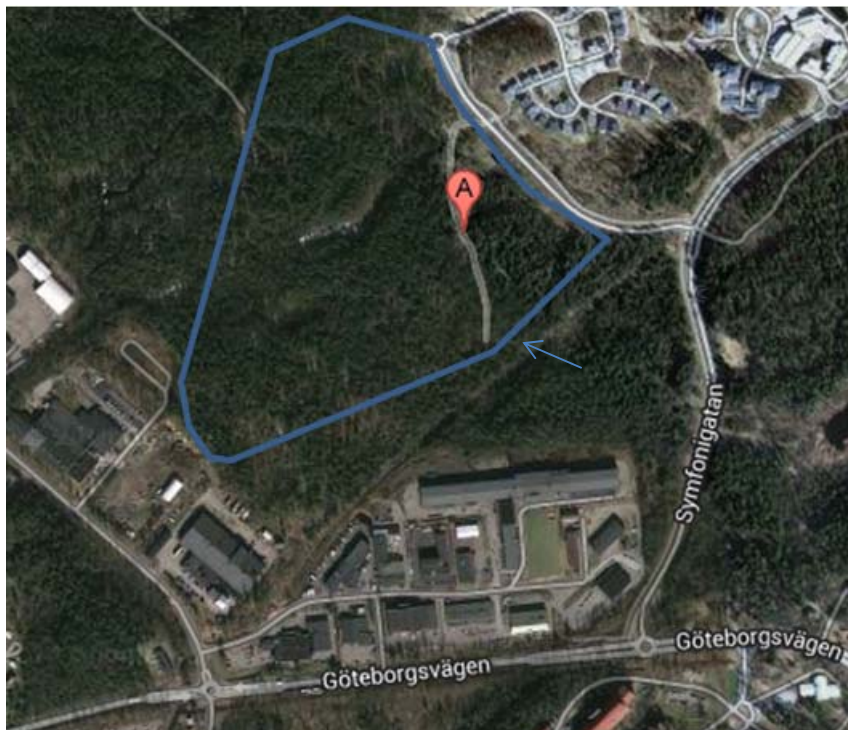
Berggrunden domineras av rödgrå gnejs med enstaka pegmatitgångar, men det förekommer även områden med amfibolit. Gnejsen är medelkornig och har en foliation orienterad i $290-315^{\circ}/45^{\circ}$. Amfiboliten har en skiffrighet som är orienterad i $270^{\circ}/35^{\circ}$. Berggrunden är generellt uppsprucken i fyra till lokalt fem sprickriktningar (fyra dominerande riktningar samt en slumpmässig riktning) och kan beskrivas som storblockig. Samtliga dominerande sprickgrupper har stor uthållighet (>10 m).

Följande dominerande sprickgrupper har identifierats, se även stereoplot, figur 5 nedan:

Grupp 1: Branta, svagt undulerande och råa sprickytor. Generellt öppna 1-10 mm och orientering $270-315^{\circ}/25-45^{\circ}$ och $350^{\circ}/35^{\circ}$ med ett medelvärde på $314^{\circ}/33^{\circ}$. Vid denna sprickriktning uppträder berget skivigt till följd av den glimmerica mineralogin, se figur 4.

Grupp 2: Branta, svagt undulerande och råa sprickytor. Generellt öppna 1-5 mm och orientering $100^{\circ}/80^{\circ}$ och $290-300^{\circ}/75-85^{\circ}$ med ett medelvärde på $290^{\circ}/85^{\circ}$.

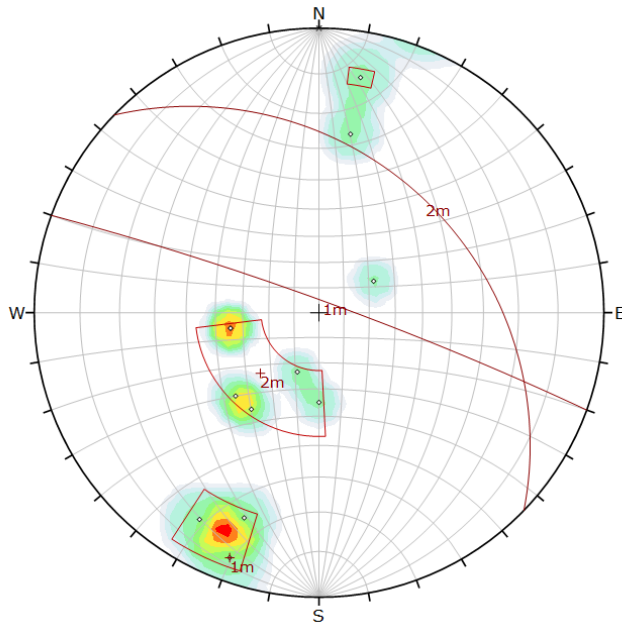
Grupp 3: Branta, undulerande och råa sprickytor. Generellt öppna 1-5 mm orientering $100^{\circ}/65^{\circ}$ och $150^{\circ}/25^{\circ}$.



Figur 3 Flygfoto med detaljplaneområdet inringat i blått. Blå pil markerar en berghäll som uppvisar skiffrighet, se även figur 4 nedan.



Figur 4. Berghäll i den östra delen av området, nära en gammal kraftledningsgata, där berget uppvisar skiffrighet till följd av den glimmerrika amfibolitiska mineralogin. Placering av denna berghäll anges med blå pil i figur 3 ovan.



Figur 5. Stereoplot som visar de olika sprickgrupperna.



Tabell 2 Ungefärligt samband mellan radonrisk, berggrund och gammastrålning samt jordluft.

Radonrisk	Gammastrålning	Radonhalt i jordluft, morän, grus och/eller sand
Högriskområde (Huvudsakligen högradonmark) Berggrund med uranrika bergarter	> ca 0.15 $\mu\text{Sv/h}$	> 50 kBq/m^3
Normalriskområde (Huvudsakligen normalradonmark) Berggrund med normal uranhalt	ca 0.10 - 0.15 $\mu\text{Sv/h}$	
Lågriskområde (Huvudsakligen lågradonmark) Berggrund med låg uranhalt	< ca 0.10 $\mu\text{Sv/h}$	< 10 kBq/m^3

Mätning över hällar gav generellt strålningsnivåer i storleksordningen 0,02-0,06 $\mu\text{Sv/h}$ (mikrosievert per timma), vilket motsvarar ett lågriskområde.

Mätning av radonhalt i jordluft har utförts med mätinstrument Marcus 10. Mätvärdena varierar mellan 5 kBq/m^3 och 26 kBq/m^3 , se tabell 3, dvs. normalradonmark.

Tabell 3 Resultat från mätning av radonhalt i jordluft.

Undersökningspunkt	Resultat (kBq/m^3)
1	11
2	16
3	20
4	11
5	26
6	18
7	5

6 Släntstabilitet

Planområdet utgörs av fastmark. Generellt är stabilitetsförhållandena gynnsamma. Totalstabiliteten bedöms vara tillfredställande med hänsyn till marklutningar, djup till fast botten samt jordlagerföljd.

7 Sättningar

Eventuella sättningar inom området kan uppkomma vid belastning av jordlager av torv. I den underliggande moränen uppkommer inga nämnvärda sättningar.



8 Slutsats och rekommendationer

8.1 Blocknedfall/Bergras

Befintliga bergförhållanden ska beaktas vid sprängning, främst om nya bergslanter ska sprängas ut. Bergstabiliserande åtgärder i form av ingjutna bergbultar och bergrensning, samt skyddsåtgärder i form av nät kan bli nödvändiga för att förhindra blockutfall.

Inför planerad bebyggelse av Hestra rekommenderas att en bergteknisk inspektion utförs inom områden där bergövertytan blottläggs i samband med grundläggning. En besiktning behöver också ske efter sprängningsarbetena.

8.2 Radon

Området klassas som normalradonmark. Nya byggnader ska uppföras radonskyddade. Inga restriktioner avseende användning av sprängsten erhållna vid bergschakt bedöms nödvändiga. Dock rekommenderas att gammastrålningsmätning utförs över terrassnivå i samband med byggnation.

8.3 Grundläggning

Grundläggning av byggnader bedöms kunna utföras med plattor på den naturligt lagrade moränen, på packad fyllning och/eller på berg. Området bedöms inte vara sättningskänsligt och sättningar av långtidskaraktär bedöms inte uppkomma.

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

I samband med projektering av den planerade bebyggelsen bör kompletterande geotekniska undersökningar utföras i läge för blivande byggnader för att i detalj bedöma slutligt grundläggningssätt och behov av urgrävning av torv och övrig organisk jord.



BORÅS STAD

Hestra Parkstad, Hestra 5 OCH 6, Borås Stad

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT/GEOTEKNIK (MUR/GEO)

2014-10-31

W:\Geoteknik-13955\produkter\Geobankar\GEOARKIV\14064 Borås Hestra Parkstad\Dokument\MUR.docx

ÅF-Infrastructure AB

Grafiska vägen 2 A, Box 1551 SE-401 51 Göteborg

Telefon +46 10 505 00 00. Fax +46 10 505 30 09. Säte i Stockholm. www.afconsult.com

Org.nr 556185-2103. VAT nr SE556185210301. Certifierat enligt SS-EN ISO 9001 och ISO 14001

Uppdragsnr: 700167
GNR: 14064
Datum: 2014-10-31

PROJEKT
MUR/Geoteknik

2 (7)



DOKUMENTINFORMATION	
Uppdrag	Hestra Parkstad, Hestra 5 och 6, Borås stad
Uppdragsnummer	700167
GNR	14064
Datum	2014-10-31
Revidering	

Beställare	Borås Stad
Beställarens referens	Eva-Marie Larsson

Uppdragsledare	Lena Ekmark Tfn. 010-505 94 49 mail. lena.ekmark@afconsult.com	
Upprättad av	Björn Edman/Lena Ekmark	2014-10-31
Granskad av	Roger Oscarsson	2014-10-31



Innehållsförteckning

1	OBJEKT	4
2	SYFTE	4
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	4
3.1	Befintliga byggnader och anläggningar	4
3.2	Topografi	4
4	UNDERLAG	5
5	STYRANDE DOKUMENT	5
6	UTSÄTTNING/INMÄTNING	6
7	FÄLTUNDERSÖKNINGAR	6
7.1	Geotekniska undersökningar	6
7.1.1	Geoteknisk kategori	6
7.1.2	Utförda undersökningar	7
7.2	Radonundersökning	7
7.3	Bergteknisk undersökning	7
8	LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR	7

BILAGOR

Bilaga 1	Sonderingsprotokoll
Bilaga 2	Laboratorieundersökningar
Bilaga 3	Radonmätning protokoll

RITNINGAR

Ritningsnummer	Ritning	Skala	Format
14064-G01	Plan	1:1000	A1
14064-G11	Profil	1:100	A1
14064-G31	Separata undersökningspunkter	1:100	A1



1 Objekt

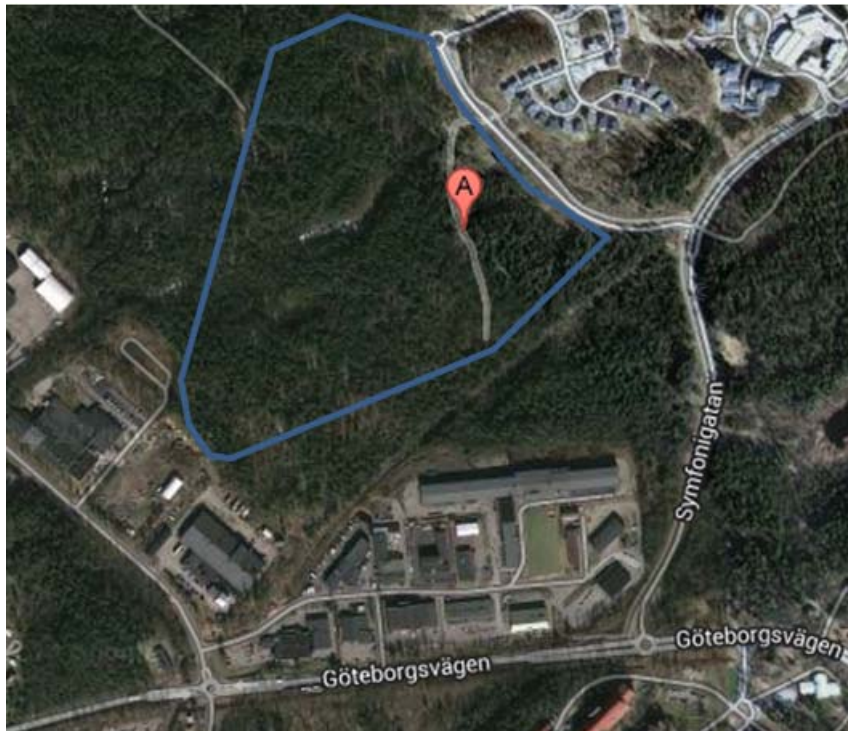
På uppdrag av Borås Stad har ÅF Infrastructure AB utfört geotekniska undersökningar inom Hestra Parkstad, Hestra 5 och 6, Borås Stad.

2 Syfte

Syftet med undersökningarna har varit att beskriva de geotekniska förhållandena inom planområdet.

3 Befintliga förhållanden

Planområdet ligger norr om väg 40 väster om Borås.



Figur 1 Flygfoto med detaljplaneområdet inringat i blått.

3.1 Befintliga byggnader och anläggningar

Planområdet är i dagsläget obebyggt. Från norr, in i området leder en grusväg, markerad med A i Figur 1.

3.2 Topografi

Markvegetationen utgörs av granskog med inslag av lövträd. Terrängen är mycket kuperad med omkring 30 höjdmeter i skillnad inom området. En bäck leder in i området från söder fram till en våtmark som ligger centralt i området. Planområdet omfattar drygt 18 ha.



4 Underlag

Grundkarta med plangränser, höjdkurvor och befintliga ledningar har erhållits från beställaren. Lednings- och kabelunderlag har även inhämtats från "Ledningskollen".

5 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 5.1 Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 5.2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Beteckning	Standard eller annat styrande dokument
Sticksondering	Sti	-
Totaltrycksondering	Tr	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Jord-bergsondering	Jb	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SGF Rapport 4:2012 Metodbeskrivning för Jord-bergsondering
Vingförsök	Vb	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Kolvprovtagning	Kv	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
CPT-sondering	CPT	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SGF Rapport 1:93, Rekommenderad standard för CPT-sondering
Hejarsondering	HfA	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Slagsondering	Slb	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Viktsondering, maskinell	Vim	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SGF Rapport 3:99 Metodbeskrivning för viktsondering
Skruvprovtagning	Skr	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Undersökningar på vatten		Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Hydrogeologiska metoder		SGI Information 11 Mätning av grundvattennivå och portryck
Radonmätning	Rn	BRF T20:1989



Tabell 5.3 Laboratorieundersökningar (WSP Göteborg)

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbestämning, beskrivning och klassificering	SS-EN-ISO 14688-1:2002 SS-EN-ISO 14688-2:2004 BFR T21:1982
Skrymdensitet	SS 027114, utgåva 2
Vattenkvot	SS 027116, utgåva 3
Konflytgräns	SS 027120, utgåva 2
Sensitivitet	SS 027125, utgåva 1
Konförsök	SS 027125, utgåva 1 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 g konen är 7mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)
Materialtyp	Enligt AMA Anläggning 10, Tabell CB/1
Tjälfarlighetsklass	Enligt AMA Anläggning 10, Tabell CB/1
CRS- försök	SS 027126, utgåva 1
Enaxligt tryckförsök	SS 027128, utgåva 1
Kornfördelning – Siktning	SS 027123 utgåva 1
Organisk halt i jord- Glödningsförlustmetoden	SS 027105, utgåva 1

Tabell 5.4 Laboratorieundersökningar (Ramböll Göteborg)

6 Utsättning/Inmätning

Undersökningspunkterna är utsatta och inmätta med GPS. Inmätning har skett i enlighet med geoteknisk mättningsklass B/C.

Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30
Höjdsystem: Borås 1973

Inmätt läge av borrhöjningarna 2, 4, 5 och 6 får ses som ungefärliga då inmätningssvårigheter förekom till följd av terräng samt vegetation.

7 Fältundersökningar

7.1 Geotekniska undersökningar

7.1.1 Geoteknisk kategori

Utförda undersökningar är utförda i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av Geoteknisk kategori 2 (GK 2).



7.1.2 Utförda undersökningar

Fältundersökningarna har utförts av ÅF Infrastructure AB under oktober 2014. Totalt omfattar fältarbetet 27 st undersökningspunkter fördelade enligt Tabell 7.1.

Tabell 7.1. Utförda geotekniska fältundersökningar

Metod	Syfte	Antal punkter
Manuell sticksondering	Bestämning av torvdjup	20
Sticksondering	Bestämning av jorddjup i lösa jordar/nivå för fast botten/block/berg	
Totaltrycksondering	Bestämning av jorddjup, jordlagerföljd och relativ fasthet	
Jord-bergsondering	Bestämning av gränsen mellan jord och berg, blockförekomst i jord samt förekomst av sprickor eller krosszoner i berg	3
Hejarsondering	Bestämning av jordlagerföljd, relativ fasthet, hållfasthets- och deformationsegenskaper. Sannolikt stopp för spetsburna pålar.	
Viktsondering, maskinell	Bestämning av jorddjup, jordlagerföljd och relativ fasthet	
Slagsondering	Bestämning av jorddjup	
CPT-sondering	Bestämning av jordlagerföljd, relativ fasthet, hållfasthets- och deformationsegenskaper samt variationer i jordens egenskaper mot djupet.	
Vingförsök	Bestämning av lerans/gyttjans skjuvhållfasthet	
Kolvprovtagning	Upptagning av ostörda jordprover	
Skruvprovtagning	Upptagning av störda jordprover samt observation av grundvattenyta	7
Provgropsgrävning	Undersökning av schaktbarhet	

7.2 Radonundersökning

Radonundersökning har utförts av ÅF Infrastructure AB under både september och oktober 2014. Radonmätningar på berg har utförts med gammaspektrometer RS-125/230 samt mätning av radonhalt i jordluft har utförts med Marcus 10.

7.3 Bergteknisk undersökning

Bergteknisk undersökning har utförts av ÅF Infrastructure AB under september 2014.

8 Laboratorieundersökningar

Upptagna störda jordprover har analyserats på WSP geotekniska laboratorium i Göteborg.


Sonderingsprotokoll

Manuell Sticksondering

Uppdragsnummer		Uppdrag			Bilaga:
700167		Hestra Borås			Datum
700167		Hestra Borås			2014-10-08
Undersökningspunkt	Torv	Friktion	Stopp	Anmärkning	
M1	0,0-1,4	1,4-2,4	2,4m		
M2	0,0-2,8	2,8-3,0	3m		
M3	0,0-3,7	3,7-3,75	3,75m		
M4	0,0-3,2	3,2-3,3	3,3m		
M5	0,0-3,8	3,8-4,0		Avbrutet pga för få stänger	
M6	0,0-3,5		3,5m		
M7	0,0-2,6		2,6m		
M8	0,0-2,2	2,2-2,4	2,4m		
M9	0,0-1,6		1,6m		
M10	0,0-0,6		0,6m		
M11	0,0-1,2	1,2-1,5	1,5m		
M12	0,0-1,3	1,3-1,6	1,6m		
M13	0,0-2,2		2,2m		
M14	0,0-1,2	1,2-2,0	2m		
M15	0,0-2,4		2,4m		
M16	0,0-3,6		3,6m		
M17	0,0-3,7	3,7-3,8	3,8m		
M18	0,0-3,6	3,6-4,0		Avbrutet pga för få stänger	
M19	0,0-3,3	3,3-3,4	3,4m		
M20	0,0-3,6		3,6m		

Provtagning utförd enligt SS-EN 1997-2 samt metodbeskrivning // IEG 2010



 <p>Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420</p>					Sammanställning av Laboratorieundersökningar														
					Fältundersökning 2014-10-07 TB Provtagningsmetod PG Skr X Kv St I Kv St II Grundvattenobservation 0,1 m u my Datum 2014-10-07 Djup m Jordartsbeskrivning ¹⁾					Projekt Hestra					Beställare ÅF Infrastructure AB				
										Uppdragsnummer 700167					Borrhål 1				
										Ankomst 2014-10-08					Labundersökning 2014-10-20				
					Granskning 2014-10-21 AZ														
					Densitet ρ ²⁾ (t/m ³)	Vattenkvot w_N ³⁾ (%)	Konfl.-gräns w_L ⁴⁾ (%)	Sensitivitet S_t ⁵⁾ (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) τ_{fu} ⁵⁾ (kPa)		Skjuvhållfasthet (omrörd) τ_r ⁵⁾ (kPa)		Matr. typ ⁶⁾	Tjälf.-klass ⁶⁾	Anm.				
0,0 mörkbrun TORV						742													
1,2 mörkbrun ngt grusig sandig GYTTJA						82													
1,5																			

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982


2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1
(avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 10, Tabell CB/1

 <p>Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420</p>					Sammanställning av Laboratorieundersökningar																						
					Projekt Hestra					Beställare					ÅF Infrastructure AB												
										Uppdragsnummer					700167												
										Borrhål					2												
Fältundersökning					2014-10-08					TB																	
Provtagningsmetod		PG		Skr X		Kv St I		Kv St II			Ankomst					2014-10-08											
Labundersökning										2014-10-20																	
Granskning										2014-10-21 AZ																	
Grundvattenobservation										Datum																	
0,7 m u my										2014-10-08																	
Djup m		Jordartsbeskrivning ¹⁾								Densitet ρ ²⁾ (t/m ³)		Vattenkvot w_N ³⁾ (%)		Konfl.-gräns w_L ⁴⁾ (%)		Sensitivitet S_t ⁵⁾ (-)		Skjuvhållfasthet (okorr.) τ_{fu} ⁵⁾ (kPa)		Skjuvhållfasthet (omrörd) τ_r ⁵⁾ (kPa)		Matr. typ ⁶⁾		Tjälf.-klass ⁶⁾		Anm.	
0,0 0,1		MULLJORD (enl.fälttekn.)																									
0,1 1,0		brun rostfläckig ngt grusig ngt lerig sandig SILT, växtdelar										32															
1,0 1,3		brun ngt grusig siltig SAND										18															

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982


2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1
(avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 10, Tabell CB/1

 <p>Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420</p>					Sammanställning av Laboratorieundersökningar														
					Projekt Hestra														
					Beställare					ÅF Infrastructure AB									
					Uppdragsnummer					700167									
Fältundersökning					2014-10-07					TB									
Provtagningsmetod		PG	Skr	Kv St I	Kv St II	Ankomst					2014-10-08								
			X			Labundersökning					2014-10-20								
Grundvattenobservation					Datum					Granskning					2014-10-21 AZ				
ej runnit till på 2,6 m					2014-10-07														
Djup m	Jordartsbeskrivning ¹⁾					Densitet ρ ²⁾ (t/m ³)	Vattenkvot w_N ³⁾ (%)	Konfl.-gräns w_L ⁴⁾ (%)	Sensitivitet S_t ⁵⁾ (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) τ_{fu} ⁵⁾ (kPa)	Skjuvhållfasthet (omrörd) τ_r ⁵⁾ (kPa)	Matr. typ ⁶⁾	Tjälf.-klass ⁶⁾	Anm.					
0,0 0,1	MULLJORD (enl.fälttekn.)																		
0,1 1,1	brun ngt mullhaltig ngt grusig siltig SAND, växtdelar						19												
1,1 2,0	brun grusig SAND																		
2,0 2,6	brun grusig SAND (ngt stenig enl. fälttekn.)																		

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982


2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1
(avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 10, Tabell CB/1

 <p>Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420</p>					Sammanställning av Laboratorieundersökningar															
					Fältundersökning 2014-10-07 TB Provtagningsmetod PG Skr X Kv St I Kv St II Grundvattenobservation 0,1 m u my Datum 2014-10-07					Projekt Hestra					Beställare ÅF Infrastructure AB					
										Uppdragsnummer 700167					Borrhål 4					
										Ankomst 2014-10-08					Labundersökning 2014-10-20					
Granskning 2014-10-21 AZ					Ankomst 2014-10-08					Labundersökning 2014-10-20										
Djup m					Jordartsbeskrivning ¹⁾					Den- sitet ρ ²⁾ (t/m ³)	Vatten- kvot w_N ³⁾ (%)	Konfl.- gräns w_L ⁴⁾ (%)	Sensi- tivitet S_t ⁵⁾ (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) τ_{fu} ⁵⁾ (kPa)		Skjuvhållfasthet (omrörd) τ_r ⁵⁾ (kPa)		Matr. typ ⁶⁾	Tjälf.- klass ⁶⁾	Anm.
0,0					mörkbrun TORV						776									
1,6																				
2,0					grå ngt grusig siltig SAND, växtdelar						20									
2,5					grå ngt grusig siltig SAND, växtdelar						24									

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982


2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1
(avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 10, Tabell CB/1

 <p>Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420</p>					Sammanställning av Laboratorieundersökningar																		
					Projekt Hestra					Beställare					ÅF Infrastructure AB								
										Uppdragsnummer					700167								
										Borrhål					5								
Fältundersökning					2014-10-07					TB													
Provtagningsmetod		PG		Skr		Kv St I		Kv St II			Ankomst					2014-10-08							
Labundersökning										2014-10-20													
Granskning										2014-10-21 AZ													
Grundvattenobservation										Datum													
0,0 m u my					står i my					2014-10-07					Den-	Vatten-	Konfl.-	Sensi-	Skjuvhållfasthet		Matr.	Tjälf.-	Anm.
Djup	m	Jordartsbeskrivning ¹⁾	ρ ²⁾	w_N ³⁾	w_L ⁴⁾	S_t ⁵⁾	τ_{fu} ⁵⁾	τ_r ⁵⁾	typ ⁶⁾	klass ⁶⁾	Anm.	(t/m ³)	(%)	(%)	(-)	(kPa)	(kPa)						
0,0	0,6	mörkbrun sandig TORV		264																			
0,6	1,0	mörkbrun torvhaltig grusig SAND, växtdelar		41																			
1,0	1,4	gråbrun sandig SILT, torvkörtlar, enstaka gruskorn, växtdelar		37																			

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982


2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1
(avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 10, Tabell CB/1

 <p>Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420</p>					Sammanställning av Laboratorieundersökningar														
					Fältundersökning 2014-10-07 TB Provtagningsmetod PG Skr X Kv St I Kv St II Grundvattenobservation Datum 2014-10-07 0,1 m u my					Projekt Hestra					Beställare ÅF Infrastructure AB				
										Uppdragsnummer 700167					Borrhål 6				
										Ankomst 2014-10-08					Labundersökning 2014-10-20				
Granskning 2014-10-21 AZ					Djup m					Anm.									
Jordartsbeskrivning ¹⁾					Densitet ρ ²⁾ (t/m ³)					Vattenkvot w_N ³⁾ (%)									
					Konfl.-gräns w_L ⁴⁾ (%)					Sensitivitet S_t ⁵⁾ (-)									
					Skjuvhållfasthet (okorr.) τ_{fu} ⁵⁾ (kPa)					Skjuvhållfasthet (omrörd) τ_r ⁵⁾ (kPa)									
					Matr. typ ⁶⁾					Tjälf.-klass ⁶⁾									
0,0 0,7					mörkbrun TORV, enstaka gruskorn					271									
0,7 1,0					gråbrun sandig SILT, torvkörtlar, enstaka gruskorn, växtdelar					25									
1,0 2,0					gråbrun rostfläckig grusig sandig SILT					17									
2,0 3,0					gråbrun rostfläckig grusig sandig SILT					17									
3,0 4,0					gråbrun sandig SILT, enstaka gruskorn, växtdelar					41									

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982


2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 10, Tabell CB/1

 <p>Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420</p>					Sammanställning av Laboratorieundersökningar										
					Projekt Hestra										
					Beställare					ÅF Infrastructure AB					
					Uppdragsnummer					700167					
Fältundersökning					2014-10-07					TB					
Provtagningsmetod		PG	Skr	Kv St I	Kv St II	Ankomst					2014-10-08				
			X			Labundersökning					2014-10-20				
Grundvattenobservation					Datum					2014-10-07					
1,0 m torrt															
Djup	Jordartsbeskrivning ¹⁾					Densitet	Vattenkvot	Konfl.-gräns	Sensitivitet	Skjuvhållfasthet		Matr. typ ⁶⁾	Tjälf.-klass ⁶⁾	Anm.	
m						ρ ²⁾	w_N ³⁾	w_L ⁴⁾	S_t ⁵⁾	(okorr.) τ_{fu} ⁵⁾	(omrörd) τ_r ⁵⁾				(t/m ³)
0,0	rostfärgad sandig SILT, växtdelar						19								
0,6	brun ngt siltig grusig SAND, växtdelar														
1,1															

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982

2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1
 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 10, Tabell CB/1

				Bilaga:		
Uppdragsnummer	Uppdrag			Datum		
Hestra Borås				2014-10-24		
Instrument	Djup	Pumpfas	Mätfas	Vädning inför ny mätning		
Markus 10	0.7m	30s	10s	18 min		
Protokoll						
Undersökningspunkt	Djup	P-fas	M-fas	vädning	Resultat (kBq/m3)	Anmärkning
1					11	Flyttad ca 30m
2					16	
3					20	
4					11	
5					26	Flyttad ca 20m
6					18	Flyttad ca 30m
7					5	
Avbrott under arbetet, avvikelser från standard, kommentarer, markskada m m						K

Provtagning utförd enligt SS-EN 1997-2 samt metodbeskrivning, IIEG 2010



					Bilaga:				
Uppdragsnummer		Uppdrag			Datum				
		Hestra Borås			2014-10-24				
Instrument									
Gammalspektrometer RS 125/230									
Protokoll									
Undersökningspunkt	N-koor*	O-koor*	N-koor	O-koor	Bergart				
R1	6399715	374318	6400481.734	113641.519	Gnejs, enstaka band av pegmatit, plana hållar, inga spetsiga kanter, mossbeväxt				
R2	6399718	374338	6400485.177	113661.452	Amfibolit med pegmatitband				
R4	6399778	374447	6400547.589	113769.122	Gnejs invid rotvälta, kan vara ett stort block				
R6	6399779	374309	6400545.534	113631.102	Amfibolit, platt håll, enstaka block på ytan 1,5 m höga				
R7	6399868	374188	6400631.853	113508.135	Gnejs, hållen är täckt av vegetation, sluttar ner mot bäcken.				
R8	6399999	374021	6400759.152	113338.238	Gnejs med mycket mörka mineral, liten håll i storblockigt område,				
R11	6399639	374184	6400402.769	113509.205	Gnejs				
Undersökningspunkt	DR ($\mu\text{Sv/h}$)	K (%)	U (ppm)	Th (ppm)	K (Bq/ka)	Ra (Bq/ka)	Th (Bq/ka)	my ($\mu\text{Sv/h}$)	my ($\mu\text{Sv/h}$)
R1	0,0404	1,2	0,3	5,9	375,6	3,705	23,954	0,25732	0,07549
R2	0,0209	0,9	0,3	1,6	281,7	3,705	6,496	0,13873	0,04116
R4	0,0699	2,6	1,0	6,9	813,8	12,35	28,014	0,4525	0,13375
R6	0,0234	1,0	0,2	1,9	313	2,47	7,714	0,15114	0,04479
R7	0,0641	1,8	1,3	8,3	563,4	16,055	33,698	0,40981	0,12054
R8	0,0456	1,5	0,9	4,7	469,5	11,115	19,082	0,28896	0,08533
R11	0,0563	1,3	0,8	5,2	406,9	9,88	21,112	0,27413	0,08073
Avbrott under arbetet, avvikelse från standard, kommentarer, markskada m m K									
* koordinat i SWEREF 99 TM									

