

FÖRSTUDIE – SPILLVATTENPUMPSTATION ÖSTRA ERIKSBERGSGATAN

GÖTEBORGS STAD KRETSLOPP OCH VATTEN

UPPRÄTTAD: 2016-09-16

Upprättad av

Oguz Acikgöz

Granskad av

Lars Nilsson

Godkänd av

Oguz Acikgöz

Inledning

På uppdrag av Kretslopp och vatten, Göteborgs Stad, har Sigma Civil AB sammanställt föreliggande förstudie gällande en befintlig spillvattenpumpstation vid Östra Eriksbergsgatan i stadsdelen Sannegården. Spillvattenpumpstationen behöver antingen flyttas eller tas bort helt dels för att den hamnar på för litet avstånd från planerad bebyggelse och dels för att möjliggöra en ny framtida gatuutformning på Östra Eriksbergsgatan.

Bakgrund

Exploatören vill inom Detaljplan Celsiusgatan bygga bostäder, lokaler och förskola vid Celsiusgatan och Östra Eriksbergsgatan. Nuvarande förslag till placering av byggnaden som ligger vid Östra Eriksbergsgatan hamnar drygt 10 meter från befintlig spillvattenpumpstation tillhörande Kretslopp och vatten. Kretslopp och vatten har som villkor att en spillvattenpumpstation ska ligga minst 100 meter från närmaste hus, i enstaka fall accepteras 50 meter. Anledningen till dessa avstånd är risken för lukt av svavelväte. Eftersom avståndet mellan den planerade byggnaden och spillvattenpumpstationen är för kort behöver spillvattenpumpstationen flyttas eller tas bort.

Vidare har Trafikkontoret utrett vilka bredder som krävs för att möjliggöra en mittplacerad spårväg längs Östra Eriksbergsgatan i samband med utbyggnad av pågående detaljplan. Spillvattenpumpstationen hamnar även där i konflikt med förslaget på gatuutformningen. Dock tas det inte hänsyn till den framtida gatuutformningen i denna förstudie då Göteborg Stad räknar med att diskussionen om den framtida gatuutformningen inte är aktuell förrän år 2035.

Syfte

Syftet med denna förstudie är att hitta en ny placering för spillvattenpumpstationen där den är på tillräckligt stort avstånd från befintliga byggnader och utreda möjligheten till långhålsborrning i berget genom detaljplaneområdet för anslutning mot spillvattentunnel som leds till Ryaverket. Kostnadskalkyl ska tas fram för respektive alternativ.

Detaljer om spillvattenpumpstationen

Befintlig spillvattenpumpstation är belägen strax söder om busshållplatsen Sörhallstorget på Östra Eriksbergsgatan, se figur 1.



Figur 1. Befintlig spillvattenpumpstation vid Östra Eriksbergsgatan

I anslutning till pumpstationen finns en GC-bana och parkeringsyta. Ytan runt pumpstationen är ca +3,6 m och vattengång på inkommande ledning är på - 1,26 m. Dimensionen på inkommande ledning är Ø225 BTG och utgående ledning Ø200 SGN. Inkommande ledningen är ansluten till en uppsamlingsbrunn som i sin tur har två inkommande ledningar på dimension Ø 225 BTG, en från norr och en från söder.

Närmaste byggnad till spillvattenpumpstationen ligger drygt 25 meter bort. Det nuvarande läget uppfyller alltså inte villkoren. Dock har det hittills inte kommit in några klagomål om luktproblem enligt Kretslopp och vatten.

Förslag på lösningar

Alternativ 1 – Långhålsborrning

I alternativ 1 föreslås långhålsborrning för att slippa spillvattenpumpstation helt och hållet. Borrsträckan blir ca 170 meter lång och föreslås gå strax norr om befintlig spillvattenpumpstation till befintlig spillvattentunnel som leds till Ryaverket, se bilaga 1. Borrhålet föreslås rymma en spillvattenledning på dimension Ø 400 PE. Startpunkten föreslås ha en vattengång på -1,30 och slutpunkten -8,15. Lutningen blir ca 4 %, vilken är en god förutsättning för borrhålsborrningen. Styr- och Rock som rekommenderas för borrsträckan, se bilaga 2. Borrsträckan passerar ett befintligt berggrum och flertalet befintliga byggnader på stort djup och dessa förutsetts därför inte bli påverkade. Bergets kvalitet bedöms som god. Bergtyp, sprickor och övriga rekommendationer framgår av PM Bergteknik, upprättad av Ramböll, som är bifogad till denna förstudie.

Ny nedstigningsbrunn föreslås anläggas strax innan bergpåslaget och en ny spillvattenledning (Ø 400 BTG) föreslås att anläggas mellan ny nedstigningsbrunn och befintlig uppsamlingsbrunn. Schakt föreslås utföras inom schaktsläde för att undvika bred dagöppning

eftersom ledningarna ligger på 3 till 4 meters djup. Ledningen mellan uppsamlingsbrunnen och spillvattenpumpstationen föreslås utföras under kvällstid alternativt under en helg då den korsar bussgatan med stor turtäthet under dagtid.

Långhålsborrningen kräver en schakt på 4 x 13 m och föreslås även den utföras inom schaktslåde. Arbetet med borrningen kommer att kräva avstängning av ett körfält på bussgatan. Trafiken föreslås därför regleras med sänkta hastigheter och trafikljus.

Alternativ 2

Eftersom det finns byggnader längs med hela Östra Eriksbergsgatan är det svårt att hitta ett optimalt läge för en ny spillvattenpumpstation som klarar av Kretslopp och vattens villkor med varken 100 eller 50 meters avstånd till närmaste hus. För att undkomma luktproblematiken som kan uppstå vid för litet avstånd kan det anläggas en filterbrunn där det exempelvis kan installeras ett kolfilter. Dock ses den möjligheten begränsad för aktuellt område. I alternativ 2 föreslås en placering ca 80 meter sydväst strax framför Göteborgs Energis nätstation, byggnaden till höger i figur 2.



Figur 2. Byggnad för fjärrvärme (till vänster) och nätstation (till höger) i Östra Eriksbergsgatan

Avstånd till närmaste byggnad blir ca 25 meter, som idag. Befintliga spillvattenledningar behöver ledas om. Spillvattenledningen från norr föreslås gå i samma läge som spillvattenledningen från söder ca 95 meter söderut och en ny uppsamlingsbrunn föreslås anläggas i ca 20 meter söder om det föreslagna läget på befintlig spillvattenledning, se bilaga 3. Det innebär att befintliga ledningar och brunnar rivs och ersätts med nya med 7 promilles fall söderut, se bilaga 4. Ledningsdimensionen föreslås att vara som nuvarande dimensioner, \varnothing 225 BTG på inkommande ledning och \varnothing 200 SGN på utgående ledning. Ny vattenledning (\varnothing 100 SGN) föreslås anläggas för spolpost och nya elkablar till elskåpet. Schakt föreslås utföras inom schaktslåde för att undvika bred dagöppning eftersom ledningarna ligger ganska djupt. På så sätt behöver inte trafiken vara helt avstängd under arbetet, ett körfält kan vara öppet längs Östra Eriksbergsgatan och trafiken regleras med trafikljus. Däremot föreslås ledningen mellan uppsamlingsbrunnen och spillvattenpumpstationen att utföras under kvällstid alternativt under en helg då den korsar bussgatan med stor turtäthet under dagtid. Arbetet med anläggandet av

spillvattenpumpstationen kommer med stor sannolikt att kräva avstängning av ett körfält på bussgatan. Trafiken föreslås därför regleras med sänkta hastigheter och trafikljus.

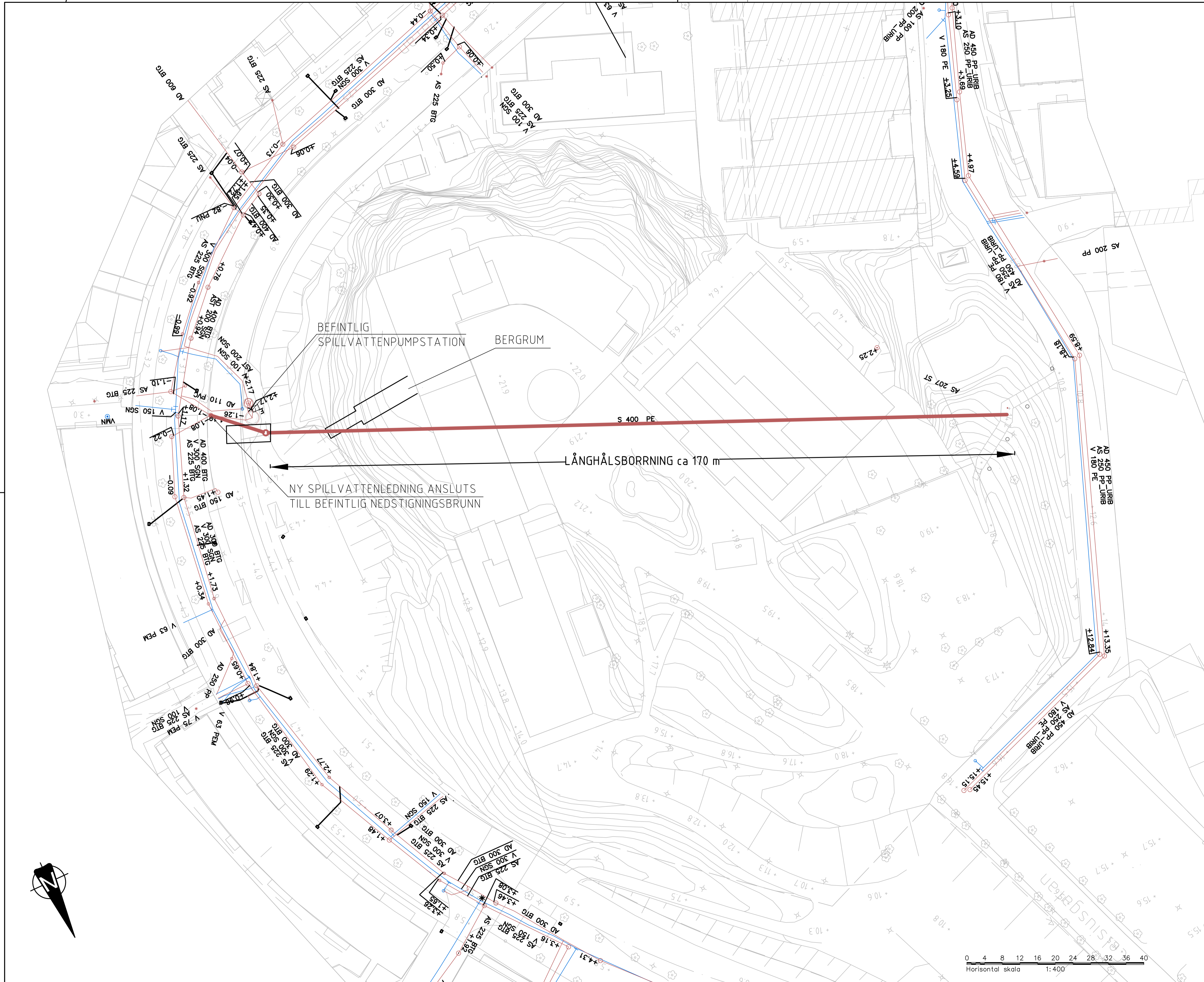
Sammanfattning kostnadskalkyl

Alternativ 1 kostar uppskattningsvis ca 2,7 miljoner kr medan alternativ 2 är ca 60 % dyrare och hamnar på ca 4,4 miljoner kr, se bilaga 5 för en detaljerad kostnadsberäkning.

I kostnadsberäkningen har inte rivning av befintlig spillvattenpumpstation tagits med. Kostnaden blir lika mycket för båda alternativen.

BILAGOR

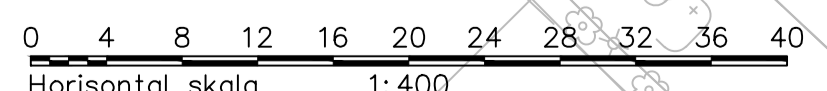
Bilaga 1 Ledningsplan, alternativ 1
Bilaga 2 Ledningsprofil, alternativ 1
Bilaga 3 Ledningsplan, alternativ 2
Bilaga 4 Ledningsprofil, alternativ 2
Bilaga 5 Översiktlig kostnadskalkyl
PM Bergteknik inkl. bilaga



BEFINTLIG
SPILLVATTENPUMPSTATION BERGRUM

NY SPILLVATTENLEDNING ANSLUTS
TILL BEFINTLIG NEDSTIGNINGSBRUNN

LÅNGHÅLSBORRNING ca 170 m



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SGN
-----	-----	-----------------	-------	-----

FÖRSTUDIE

BILAGA 1

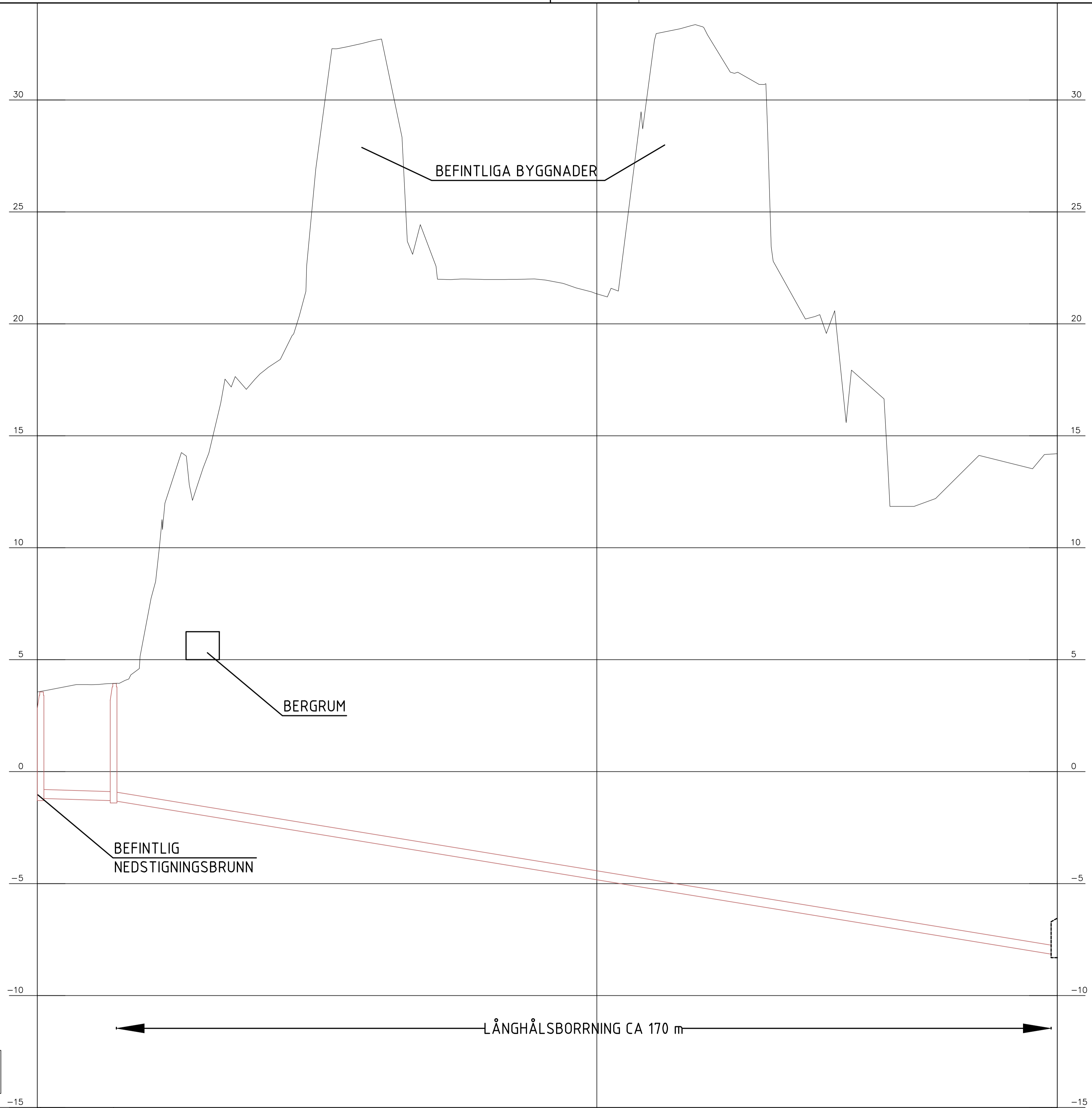


UPPGÄV NR 99804	RITAD/KONSTRUERAD AV O. ACIKGÖZ	GRANSKAD AV L. NILSSON
DATUM 2016-09-16	ANSVARIG OGUZ ACIKGÖZ	

ALTERNATIV 1
LÅNGHÅLSBORRNING

PRINCIPSKISS LEDNINGSPLAN

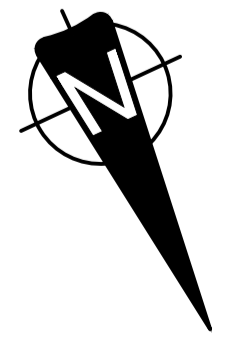
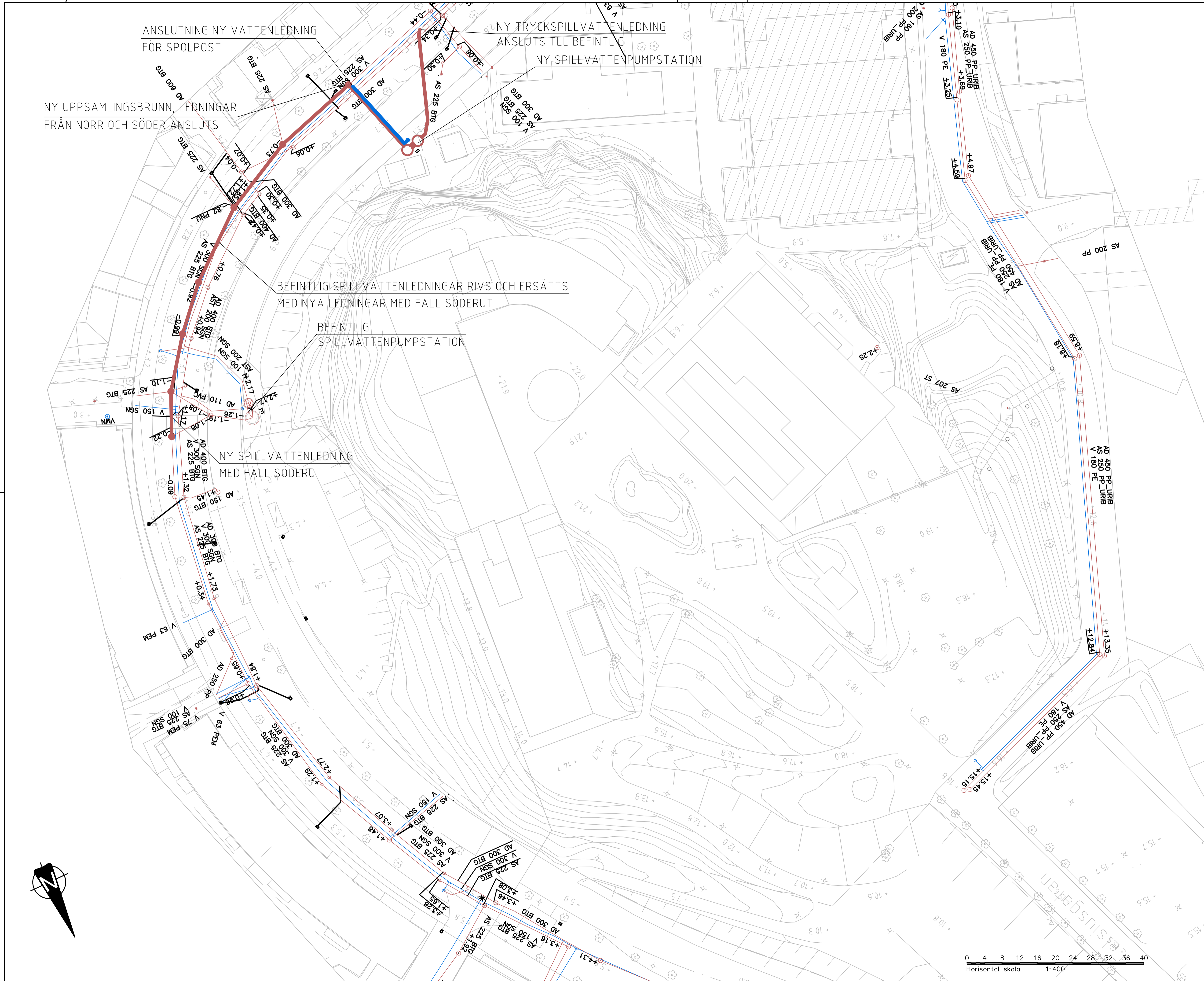
SKALA 1:400 (A1)	NUMMER R-51-1-001	BET 1800 (A3)
---------------------	----------------------	------------------



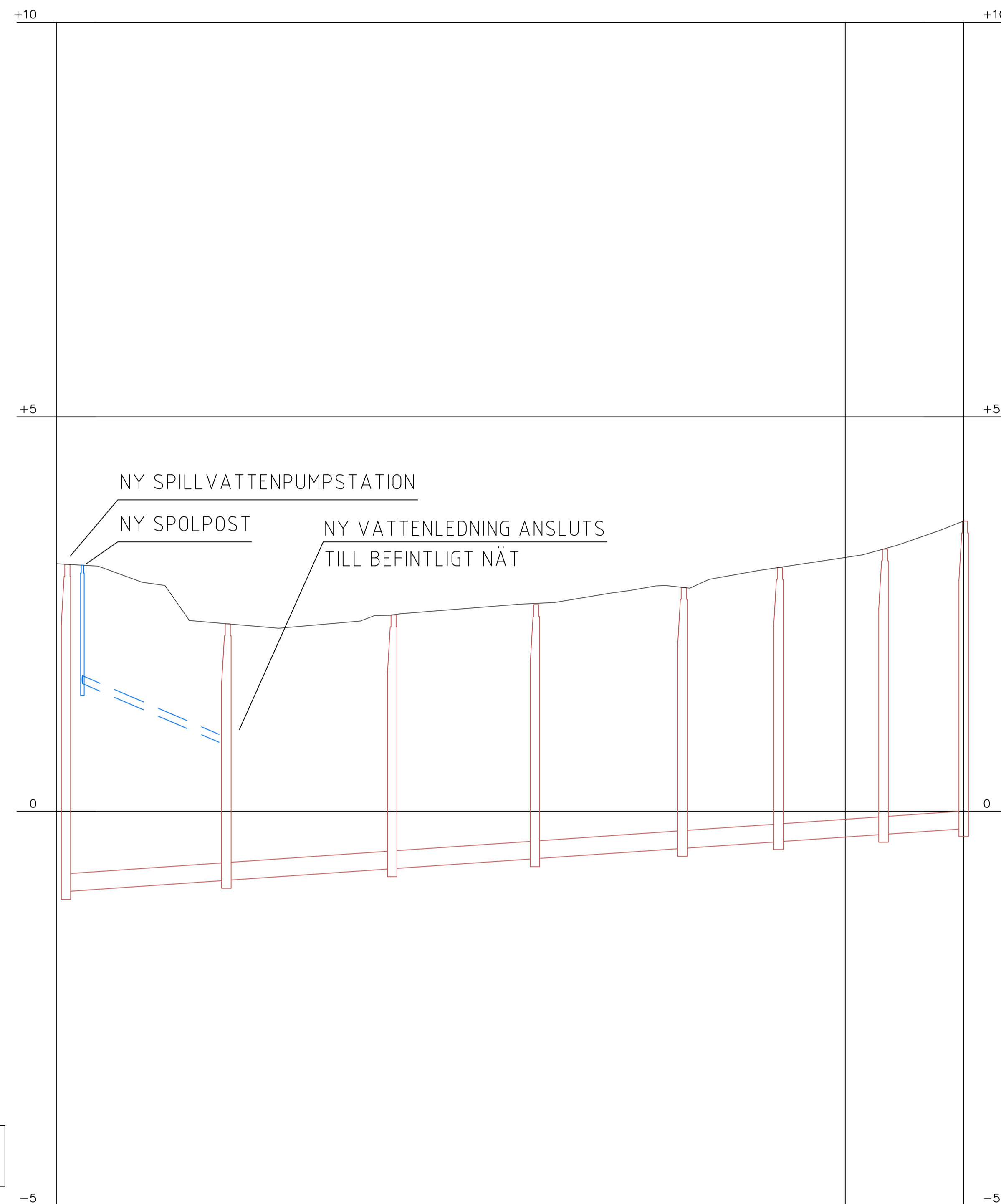
PROFIL: Långhålsborrning
 LÅNGDSKALA 1:400
 LÅNGDSKALA 1:100

LÅNGMÄTNING	0,0/000,59	0,0/013,64	0,0/181,27
MARKSLAG			
JORDART			
MATERIAL & DIM I MM	BTG 400	PE 400	
LUTNING I %	8,0‰	4,09‰	
VATTENGÅNG NIVÅ	-1,19	-1,30	-8,15

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
FÖRSTUDIE				
BILAGA 2				
TYPORÄG NR	RITAD/KONSTRUERAD AV	GRANSKAD AV		
99804	O. ACIKGÖZ	L. NILSSON		
DATUM	ANSVARIG			
2016-09-16	OGUZ ACIKGÖZ			
ALTERNATIV 1				
LÅNGHÅLSBORRNING				
PRINCIPSKISS LEDNINGSPROFIL				
SKALA	NUMMER	BET		
1:400 (A1)	1800 (A3)	R-51-2-001		



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SGN
FÖRSTUDIE				
BILAGA 3				
 Göteborgs Stad Kretslopp och vatten				
 SIGMA Civit <small>WWW.SIGMA.CIVIT.SE, INFO@SIGMA.CIVIT.SE</small>				
UPPGÄV NR 99804	RITAD/KONSTRUERAD AV O. ACIKGÖZ		GRANSKAD AV L. NILSSON	
DATUM 2016-09-16	ANSVARIG OGÜZ ACIKGÖZ			
ALTERNATIV 2				
NY SPILLVATTENPUMPSTATION				
PRINCIPSKISS LEDNINGSPÄN				
SKALA 1:400 (A1)	NUMMER 1800 (A3)	BET R-51-1-002		



PROFIL: Ny pumpstation
LÄNGDSKALA 1:1000
HÖJDSKALA 1:100

LÄNGDMÄTNING	0/001.23	0/021.55	0/042.57	0/060.67	0/079.35	0/091.53	0/104.85	0/115.01
MARKSLAG								
JORDART								
MATERIAL & DIM I MM	BTG 225		BTG 225		BTG 225		BTG 225	
LUTNING I ‰	7.0‰		7.0‰		7.0‰		7.0‰	
VATTENGÅNG NIVÅ	-1.02	-0.87 -0.87	-0.73 -0.73	-0.60 -0.60	-0.47 -0.47	-0.38 -0.38	-0.29 -0.29	-0.22

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

FÖRSTUDIE

BILAGA 4



UPPDRAG NR 99804	RITAD/KONSTRUERAD AV O. ACIKGÖZ	GRANSKAD AV L. NILSSON
DATUM 2016-09-16	ANSVARIG OGUZ ACIKGÖZ	

ALTERNATIV 2
NY SPILLVATTENPUMPSTATION

PRINCIPSKISS LEDNINGSPROFIL

SKALA 1:400 (A1)	NUMMER 1800 (A3)	BET R-51-2-002
---------------------	---------------------	-------------------

Bilaga 5 – Översiktlig kostnadskalkyl

Alternativ 1 – Långhålsborrning

Aktivitet	Enhet	Mängd	Pris	Summa (kr)
Jordschakt inom schaktsläde inkl. schakt borrning	m ³	270	350	94500
Schaktsläde	m ²	160	400	64000
Korsning lågspänningskabel	st	1	8500	8500
Ledningsbädd	m ²	5	120	600
Kringfyllning	m ³	8	450	3600
Resterande fyllning	m ³	58	200	10600
Återfyllning	m ³	195	120	23400
Rivning och återställning asfalt	m ²	10	500	10000
S 400 BTG	m	12	600	7200
Nedstigningsbrunn	st	1	35000	35000
Inkoppling ny ledning i bef. NB	st	1	15000	15000
Återställning vägöverbyggnad	m ³	7	600	4200
Återställning gräsyta	m ²	8	100	800
Rivning och återställning av staket	m	5	600	3000
Rivning och återställning av kantstöd	m	5	500	2500
Långhålsborrning ø 450 mm inkl. etablering	m	170	8600	1462000
Rör i borrning S 400 PE	m	170	1600	272000
TA-plan	st	1	250000	250000
Summa				2266900
Oförutsett		20 %		453380
Summa alternativ 1				2720280

Alternativ 2 – Flytt av spillvattenpumpstationen

Aktivitet	Enhet	Mängd	Pris	Summa (kr)
Jordschakt inom schaktsläde	m ³	550	250	137500
Schaktsläde	m ²	920	350	322000
Korsning lågspänningskablar v 30°-90°	st	10	350	3500
Korsning tele/opto v 30°-90°	st	3	350	1050
Korsning fjärrvärmeledning v 30°-90°	st	4	5750	23000
Korsning självfallsledningar v 30°-90°	st	5	5750	28750
Korsning tryckledningar v < 30°	m	90	350	17250
Korsning tryckledningar v 30°-90°	st	3	5750	31500
Ledningsbädd	m ²	60	120	7200
Kringfyllning	m ³	75	400	30000
Resterande fyllning	m ³	370	200	74000
Rivning och återställning asfalt	m ²	150	400	60000
Rivning av brunnar	st	6	1200	7200
Rivning av S 225 BTG	m	90	170	15300
S 225 BTG	m	110	375	41250
S 100 SGN	m	25	650	16250
V 100 SGN	m	18	650	11700
Nedstigningsbrunn	st	7	17000	119000
Spolpost	st	1	15000	15000
Inkoppling ny ledning i bef NB	st	2	15000	30000
Återställning vägoöverbyggnad	m ³	75	550	41250
Återställning gräsyta	m ²	8	100	800
Rivning och återställning av staket	m	5	600	3000
Rivning och återställning av kantstöd	m	5	500	2500
Avloppspumpstation	st	1	2100000	2100000
TA-plan	st	1	500000	500000
Summa				3639000
Oförutsett		20 %		727800
Summa alternativ 1				4366800

PM Bergteknik

Underlag till förstudie: Flytt av pumpstation, östra Eriksberg

Datum 2016-06-17

Ramböll Sverige AB
Box 5343, Vådursgatan 6
402 27 Göteborg

Uppdrag Bergdelar - Förstudie flytt av spillvattenpumpstation, Östra Eriksbergsgatan, Göteborg

Beställare Sigma Civil AB

Från Christin Döse

Till Oguz Acikgöz

PM nummer 1

T: +46-10-615 60 00
D: +46 (0)10 615 34 09
F: +46-10-615 20 00
www.ramboll.se

Unr 1320022349

Ramböll Sverige AB
Org nr 556133-0506

1. Bakgrund

Sigma Civil kontaktade Ramböll för bergteknisk rådgivning avseende deras uppdrag "Förstudie flytt av spillvattenpumpstation, Östra Eriksberg". Rambölls uppdrag var att utreda förhållanden för ett alternativ till flytt av spillvattenpumpstationen, en borrning av en ledning i berget från befintlig pumpstation. Ledningen antas ha dimensionen \varnothing 250-300 mm och längd ca 170 m. Borriktningen planeras vara ca 295° (VNV) och lutningen ca $-2,2^\circ$ från horisontalplanet. Sigma Civil har kontaktat Styrud för rådgivning avseende borrningen.

2. Utförande

Platsen besöktes av ingenjörsgéolog för bedömning av berggrunden. Ett bergrum i anslutning till planerat borrläge besöktes och bergskärningar ovanför planerat borrläslag och ovanför planerat läge för borrlut karterades och fotodokumenterades.

3. Resultat

Berggrunden består av en medelkornig, svagt gnejsig granodiorit till tonalit (*Figur 1 och Figur 2*). I öster och i de centrala delarna är den mer tonalitisk och grå, medan den längst i väster är mer granodioritisk och ljus röd. Den svaga gnejsigheten yttrar sig mestadels i en foliation.

PM

Bergdelar - Förstudie flytt av spillvattenpumpstation, Östra Eriksbergsgatan, Göteborg

Unr 1320022349



Figur 1. Svagt gnejsig tonalit.



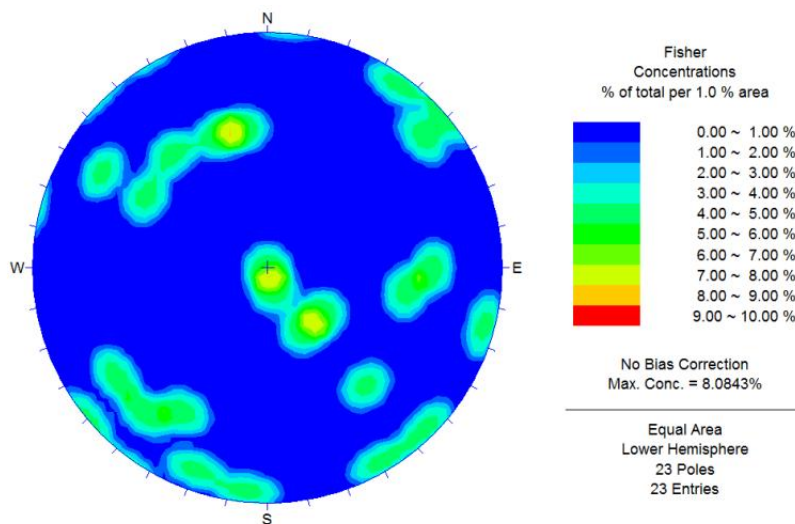
Figur 2. Svagt gnejsig granodiorit.

Berggrunden är mestadels storblockigt uppsprucken (i block med 0,6-2 m kantlängd) till medelblockigt uppsprucken (i block med 0,2-0,6 m kantlängd).

De dominerande sprickriktningarna är:

- 140-180° / 50-90°, sprickor parallella med foliationen
- 225-240° / 55-85°
- 030-080° / 50-70°
- 275-325° / 60-85° + enstaka övertippad
- Horisontella till flacka, företrädesvis orienterade 220-255° / 0-25°.

Sprickriktningarna redovisas även i polpunktsdiagram (Figur 3) och i Bilaga 1.



Figur 3. Polpunktsdiagram som visar polerna till de uppmätta sprickplanen (antal=23). Diagrammet ger ett något spretigt intryck, men den dominerande uppsprickningen består av brantstående NV-SO-liga och brantstående till medelbranta NO-SV-liga sprickor, förutom horisontella och flackt liggande sprickor.

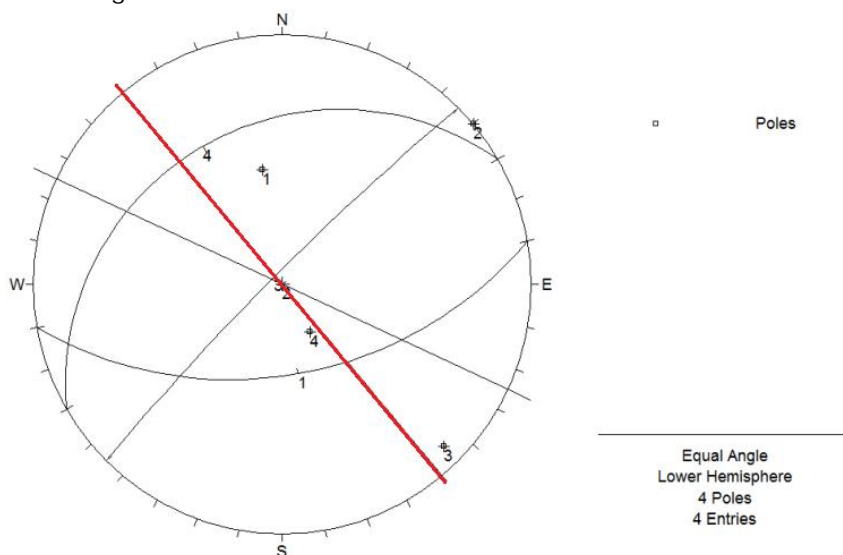
En del av dessa uppmätta sprickor, bl.a. de parallella till foliationen, uppträder som mindre sprickzoner (ca 10 cm breda). I sprickzonerna uppvisar berget en kraftig foliation och kan brytas sönder utmed de biotit- och lermineralklädda foliationsplanen.

Inga partier med kross har observerats. De flesta sprickor är täta till något öppna (0-1 mm), även sprickzoner visar på täta till något öppna sprickor, vilket tyder på inspänt berg. Merparten av sprickorna uppvisade plana och släta sprickytor. Enbart mindre mängder dropp förekom i bergrummet, trots att det sannolikt är oinjekterat. Grundvattenytan är okänd, men antas ligga strax ovan planerad borrh nivå, vilket bör innebära låga grundvattentryck.

Sprickzoner har observerats med orienteringarna:

- 225°/85°
- 050°/50°
- 140°/90° (ogynnsam)
- 240°/25° (ogynnsam).

En brantstående och en flackt liggande sprickzon har noterats med ofördelaktig riktning i förhållande till tänkt borriktning, ca 295° (VNV) och lutningen ca -2,2°, då de ligger med ca 25° i förhållande till planerad borriktning (Figur 4). De två övriga observerade sprickzonerna har relativt gynnsam orientering jämfört med planerad borriktning. Då observerade sprickzoner är täta till något öppna är det inte säkert att ras i borrhål kommer ske. Snarare förväntas mindre flisor lossna från borrhålsväggen. I övrigt bedöms berggrunden utgöras av normalberg för svenska förhållanden.



Figur 4. Observerade sprickzoner i förhållande till planerat borrhål (röd), visar på två sprickzoner, som förekommer vinkelrätt eller med brant vinkel mot borrhålet (gynnsamt). Däremot har en brantstående sprickzon och en flackt liggande

sprickzon noterats, vilka båda ligger med endast ca 25° vinkel till planerat borrhål, vilket är ogynnsamt.

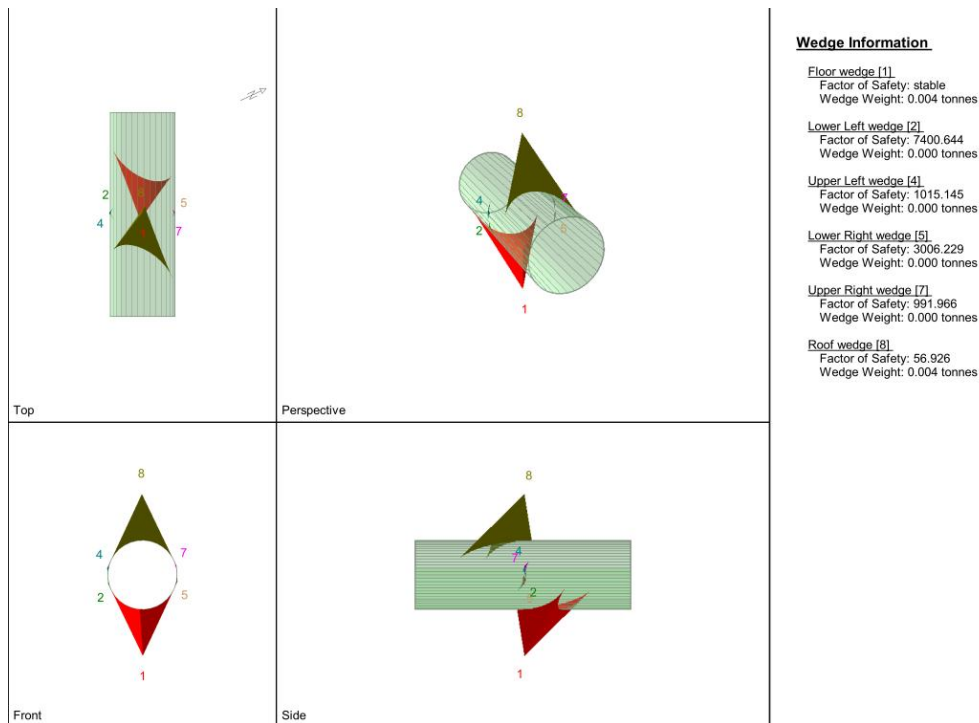


Figur 5. Ungefärligt läge för borrhåslag. Spillvattenpumpstation, från vilken borrhåll planeras, observeras i förgrunden.

Planerat läge för borrhåslag redovisas i Figur 5.

En enklare analys av stabilitet i en mikrotunnel med diameter 300 mm borrhåll mot ca 295° (VNV) och lutningen ca -2,2° har utförts i programmet UnWedge. Denna visar på att det förekommer viss risk för ras i borrhålet till följd av mindre kilar. De flesta sprickgeometrier ger uppkomst till minimala block, dvs. flisor, medan tre sprickgeometrier kan ge större blockutfall. Dessa är sprickor orienterade ca 320/70, 050/50 och 140/90, vilka tillsammans kan ge block enligt exemplet i Figur 6. Sannolikheten för att just dessa sprickor kommer

mötas ovanför borrhålet i exemplet nedan tillsammans med inspändheten i berget gör risken dock mycket liten.



Figur 6. Blockanalys för microtunnel, \varnothing 300 mm, borrarad mot ca 295° (VNV) och lutningen ca $-2,2^\circ$ visar på att viss rasrisk föreligger. Vikt på exemplets blockutfall är 4 kg.

4. Rekommendationer

Styrd borrhning vid planerade borrhdimensioner kan följande metoder användas:

- 1) Borrhning kan utföras med hjälp av ett mindre pilothål som sedan rymms upp genom att en rymmare kopplas på utrustningen när pilothålet är klart varefter denna dras tillbaka genom pilothålet och rymmer upp borrhålet till önskad dimension.
- 2) Borrhning där rymning av borrhålet sker framåt istället för bakåt som i metod 1, ex Styrock. Denna metod fungerar för borrhål med diameter upp till 300-400 mm.

Metod 2 är att föredra då berget är av god kvalitet. I sämre berg förordas metod 1. I Metod 1, som innebär borrhning av ett pilothål, finns fördelar då observationer kan göras avseende bergkvalitet, med registrerande borrhning, i kombination med vattenförlustmätningar. Om vattenförluster förekommer eller om zoner passeras, kan man ta beslut om pilothålet ska injekteras för att dels täta och dels stabilisera borrhålet innan upprymning. Beslut kan då tas av

beställaren i samråd med borrentreprenören efter att borresultat och vattenförlustresultat utvärderats.

Huruvida man ska använda sig av pilothål eller med en gång borra i rätt borrdimension bör entreprenören välja själv, men då medveten om risk för ras i borrhål till följd av risk för kilar och subparallella sprickzoner.

Vid styrning av borrningen kan två metoder användas:

- 1) Borrningen styrs från markytan via radiosignaler.
- 2) Borrhålet krökmäts löpande invändigt. Detta kräver att borrustrustningen tas ut inför varje mätning, vilket gör arbetet långsammare.

Berget ovan planerat borrläge bedöms vara för högt för att styrning från markytan ska fungera, varför krökmätning med exempelvis Flexit smart tool eller Maxibor sannolikt blir aktuell.

En styrd borrustrustning kräver ett utrymme om ca 4 m i bredd och 10-15 m i längd från påhuggsplatsen och bakåt. Avstånd från bormaskin till bergpåhugg bör inte vara större än 2 m.

Ifall bormaskinen placeras i en jordschakt föreligger det risk för att vatten från borrhålet urholkar jorden maskinen står på. Då grundvattentrycket är lågt bör detta kunna åtgärdas genom att hålet pluggas.

Bilaga 1. Sprickdokumentation Sannegården

Strykning	Stupning	Råhet	yta	sprickavstånd (m)	Vidd (mm)	Kommentar	Var
240	85	plan	slät	0,6-2	1	Området är storblockigt	Påslag, OSO
190	50	plan	rå/harneskyta			parallell med foliation	Påslag, OSO
225	85					10-15 cm bred sprickzon, avstånd till nästa ses ej	Påslag, OSO
80	50				2	även 10 cm bred sprickzon	Påslag, OSO
275	85	trappformig	rå				~Ände, VNV
255	8	svagt vågformig		0,2-0,6		avbankningsplan, följer bergyta, ibland oregelbunden	~Ände, VNV
325	68	vågformig	rå				~Ände, VNV
195	85			5 cm - > 6 m		Området är storblockigt	~Ände, VNV
140	90	plan	slät	0,05-0,15		ibland skivigt, parallelluppsprucken sprickzon, tät	Bergrum
140	75	plan	slät			parallell med foliation	Bergrum
30	50	plan	slät	2 till 3			Bergrum
30	70	plan	slät	2 till 3			Bergrum
290	80						Bergrum
230	55	plan	slät		tät		Bergrum
220	25	plan	slät				Bergrum
240	25				0,2	5 cm vittrad	Berget ser intakt ut i "skjöl", men kan söndras med hand.
180	60	plan	slät	sporadisk	1		Bergrum
125	85	plan	slät		1	lera på sprickytan	Bergrum
50	53			0,1-0,6			Bergrum
70	50						Bergrum
310	70						Bergrum
300	60			ca 2m			Bergrum
0	0			0,4-1		Subhorisontella, korta (någon meter långa)	Bergrum