Göteborgs Stad
Fastighetskontoret

Geoteknisk och bergtekniskt utlåtande
Datum:2016-04-01

FK Diarienummer: 2684/14

Exploateringsavdelningen

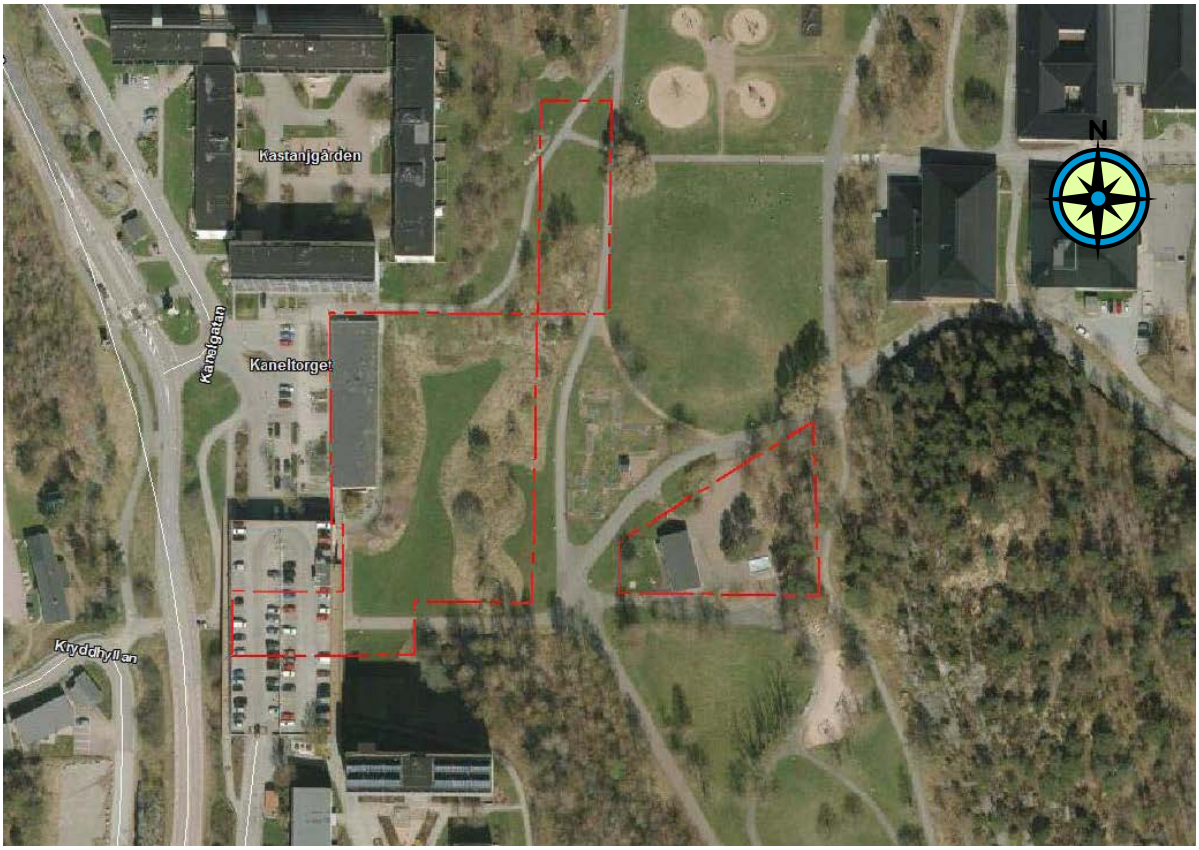
Handläggare: Andris Vilumson

Telefon: 031-368 12 25

E-post: andris.vilumson@fastighet.goteborg.se

Detaljplan för bostäder och föreningslokaler öster om Kaneltorget, Gårdsten, Göteborg

Geoteknisk och bergtekniskt utlåtande



Ortofoto. Planområdet öster om Kaneltorget

Göteborgs Stad
Fastighetskontoret

Innehåll

1. Syfte 3

2. Områdesbeskrivning 3

3. Markförhållanden 4

4. Bergteknik 6

5. Hydrogeologi 7

6. Jord stabilitet 7

7. Erosion 7

8. Översvämningsrisk 7

9. Radon 7

10. Förorenad mark 8

11. Markförlagda ledningar 8

12. Grundläggning 8

12.1 Planerad byggnation 8

12.2 Grundläggning delområde 1, bostadshus 8

12.2 Grundläggning delområde 2, bostadshus 9

12.3 Grundläggning delområde 3, timmerstuga 10

13. Riskanalys/Kontroll 10

14. Slutsatser och sammanfattning 11

Bilaga	Geoteknisk undersökning, Allmänna Ingenjörsbyrån AB 1968

Göteborgs Stad
Fastighetskontoret

1. Syfte

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra uppförandet av bostadshus i 5-6 våningar samt föreningslokaler.

2. Områdesbeskrivning

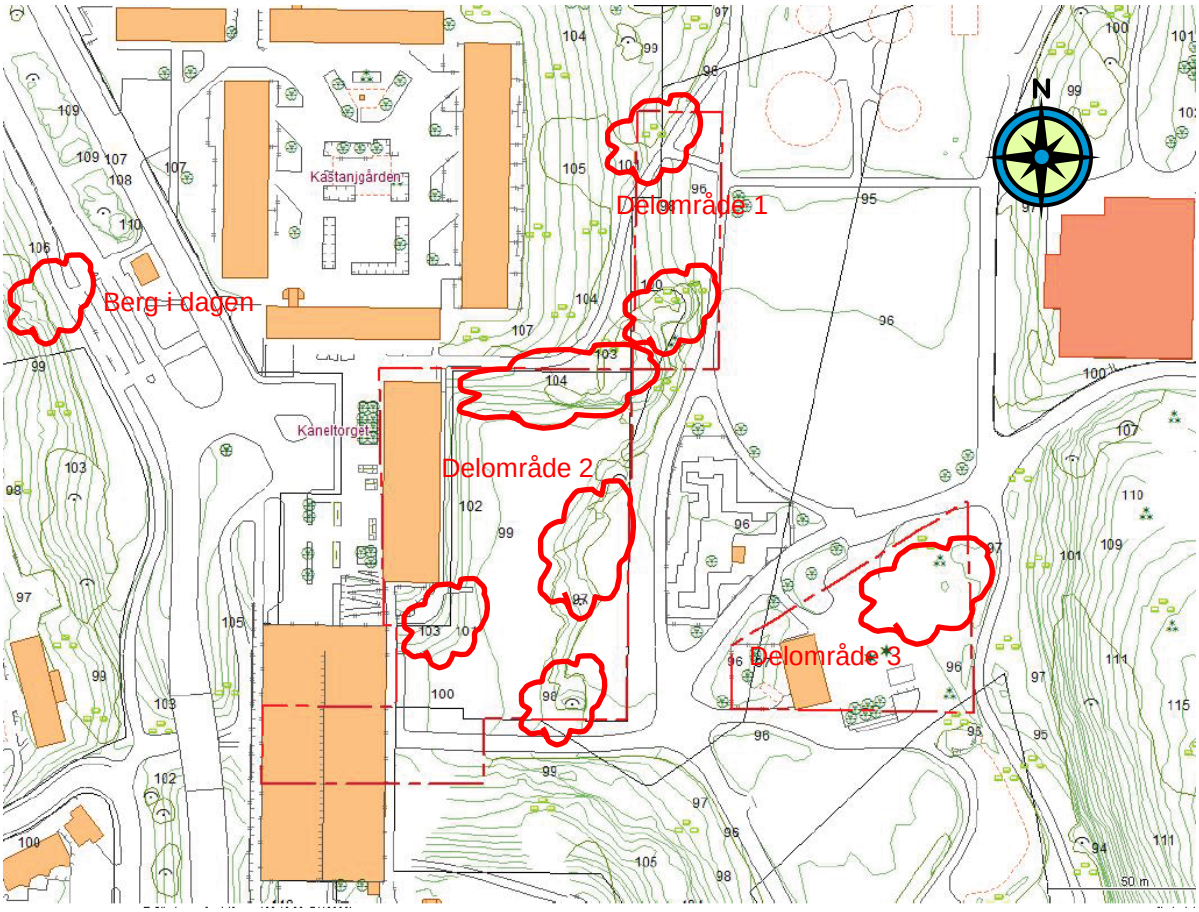
Allmänt

Planområdet ligger omgivet av befintlig bebyggelse till största delen utmed den västra sidan av ett högre liggande bergsparti som faller ner mot en dalgång, *delområde 1 och 2 se figur 1*. Befintliga byggnader väster om planområdet är enligt relationshandlingar grundlagda på berg.

Den plana ytan, dalsänkan, mellan bergsområdena i väster och öster var tidigare en torvmosse som kring 1970 fylldes ut och plangjordes i samband med exploateringen av området i stort. En mindre del av planområdet, *delområde 3*, ligger inom dalsänkan.

Delområde 1

Delområdet utgörs av en ner mot dalgången i öster sluttande grässlänt som i norr genomkorsas av en gång- och cykelbana. Blottat berg förekommer lokalt som flackare hällar i nordväst och i söder, *se figur 1*. Marken inom delområde 1 faller från nivåer kring +104 i väster åt öster till nivåer kring +96.



Figur 1. Primärkarta med höjdangivelser

Delområde 2

Planområdet utgörs i väster av befintlig byggnation, marken sluttar från väster ner mot öster och en planare gräs- och trädbeväxt platå, *se foto 1*. Ytterligare öster ut sluttar marken ner mot dalgången

och en gång- cykelbana. Berg i dagen förekommer som flackare hällar i väster och i öster, i norr finns lokalt en ca två meter hög i stort sett lodrät bergsbrant.

Marken faller från nivåer kring +106 vid Kaneltorget och den norra delen till nivåer kring +99 inom platån. Därefter faller marknivån ytterligare åt öster till nivåer kring +96 vid gång- och cykelbanan.

Foto 1. Gräsbeväxta platån med i väster slänten upp mot bebyggelsen

Delområde 3

Delområde tre utgörs av relativt plana delvis avgrusade- och sly/trädbeväxta ytor, lokalt syns berg i dagen som flacka delvis överväxta hällar, kan eventuell även vara större block. En mindre enplans byggnad finns inom den västra delen. Marken är plan och marknivåerna varierar mellan ca +95 och +96, lokala mindre höjdpartier ligger kring nivån +97, *se figur 1*.

3. Markförhållanden

Informationen och utvärderingen av de geotekniska förhållandena baseras på:

- Okulärbesiktning på plats 2015-09-16 av Fastighetskontorets Geotekniker/Geolog Andris Vilumson
- En geoteknisk grundundersökning utförd 1968 av Allmänna Ingenjörsbyrån AB inför byggnation av en idrottshall (utfördes aldrig) inom delområde 2, Dnr 4850.07, daterad 1968-06-20, utredningen bifogas
- Diverse ritningar från Göteborgs Stads bygglovsarkiv
- Diverse kartmaterial, i huvudsak SGU.s jordartskarta, *se figur 2*.

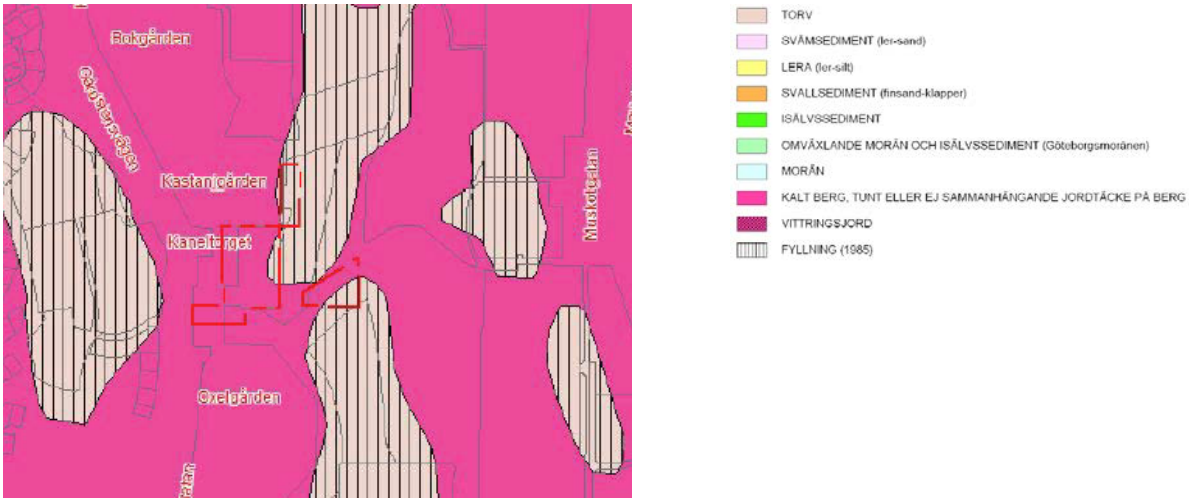
Det aktuella planområdet enlig jordartskartan utgörs generellt i väster av en slänt med varierande berg i dagen och tunt jordtäcke på berg, *se figur 2*.

Inom delområde 1 i nordväst och i söder går berget i dagen som flacka hällar, *se figur 1 och foto 2*, med däremellan en grässlänt. De lösa jordlagren mäktighet till berg inom grässlänten bedöms som liten, det kan inte uteslutas att slänten delvis kan vara utfylld vilket jordartskartan antyder, se figur 2. Åt öster mot dalgången ökar jordmäktigheten successivt. Inga geotekniska undersökningar som kan bekräfta gjorda bedömningar har påträffats vid arkivsök för delområde 1.

Foto 2. Den gräsbeväxta slänten för delområde 1 med berg i dagen i nordväst

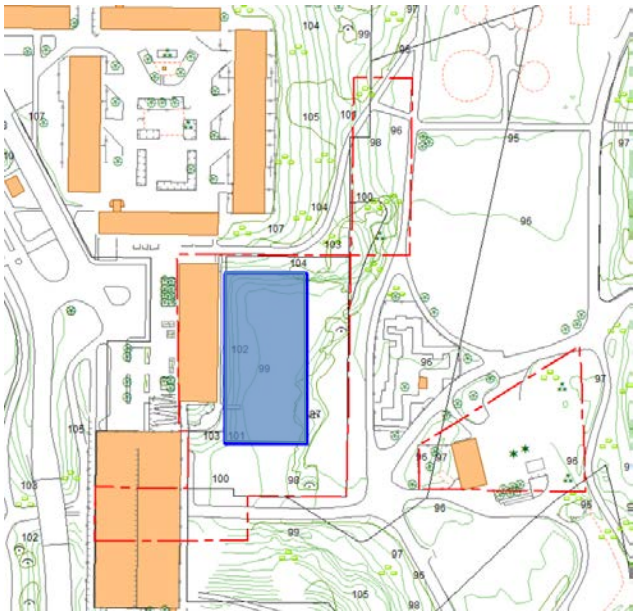
Delområde 2 utgörs av berg i dagen och förekommer dels som flacka rundade hällar i väster, norr och öster samt ett brantare uppsprucket bergsparti i norr, områdena mellan berg i dagen utgörs av jordfyllda partier.

Inom delar av den planare platåytan där geotekniska undersökningar utförts, *se figur 3 och bilagd undersökning*, förekommer lösa jordlager med upp till ca 7 m mäktighet. Jordlagren utgjordes vid undersökningstillfället 1968 överst av upp till ca 1,2 m dytorv som underlagrades torrskorpelera eller lerig silt med sandskikt, åt öster mot dalgången ökar jordmäktigheten successivt. Det kan inte uteslutas att delar av platåområdet kan vara utfyllt efter att den geotekniska undersökningen utfördes.



Figur 2. Utdrag ur SGU.s jordartskarta.

Delområde 3 som är plant utgörs av delvis avgrusade ytor, lokalt syns berg i dagen som flacka delvis överväxta hällar, kan eventuell även vara större block. Enligt jordartskartan skall området utgöras av berg i dagen eller tunt jordtäcke på berg samt i den sydöstra delen av fyllningsjord.



Figur 3. Blåmarkerat område där den geotekniska utredningen utfördes 1968

4. Bergteknik

Bergarten inom området domineras enligt SGU.s berggrundskarta av Granodiorit samt i sydväst inom en begränsad del av Metadiorit, metagabbro. Berg i dagen förekommer i huvudsak som flacka rundade hällar där förhärskande spricksystem är svårtolkade på grund av beväxning. Inom den norra delen av delområde 2 finns en ca 2 m hög delvis uppsprucken och i stort sett lodrät bergvägg, kan eventuellt vara en bergsskärning, *se foto 3*.

Foto 3. Bergsbranten i norr av delområde 2 med viss risk för blockutfall

Spricksystemen är ogynnsamma för blockutfall mot söder. Det föreligger för nuvarande förhållanden en viss risk att mindre block av naturliga orsaker kan falla ur bergmassan åt söder.

Beroende på placeringen av eventuell byggnation i området kan det innebära att bergsbranten helt eller delvis kommer att behöva sprängas bort.

I samband med en eventuell exploatering av området när byggnaders slutgiltiga placeringar har bestämts måste en bergteknisk besiktning utföras både före och efter eventuella nödvändiga sprängningsarbeten. Detta för att bedöma om förstärkningsåtgärder kommer att bli nödvändiga för både arbetsskedet och permanentskedet.

5. Hydrogeologi

Inga specifika hydrogeologiska undersökningar har påträffats inom eller i direkt närhet till det aktuella området. Då markområdet till största delen utgörs av en bergshöjd som sluttar åt öster rinner det dagvatten som inte infiltreras i marken på markytan ner mot dalgången.

Inom delområde 2 vid platådelen där lösa jordlager till ca 7 m djup finns bedöms att ett lokalt grundvattenmagasin kunna finnas. Inga uppgifter om eventuella grundvattennivåer finns att tillgå men en grundvattennivå bedöms periodvis med mycket nederbörd och avsaknad av naturlig dränering kunna vara strax under befintlig markyta.

I dalgången bedöms en grundvattennivå i normalfallet ligga i underkant av befintlig fyllning, vid perioder med långvarig nederbörd bedöms grundvattennivån kunna stiga till strax under markytan. Grundvattennivån fluktuerar med årstiderna och är beroende av nederbördsmängden.

6. Jord stabilitet

Största delen av planområdet utgörs av berg eller tunt jordtäcke på berg som sluttar åt öster, områden med lösa jordlager av betydande mäktigheter är plana. Det föreligger därmed inga stabilitetsproblem inom planområdet varken för befintliga eller blivande förhållanden.

7. Erosion

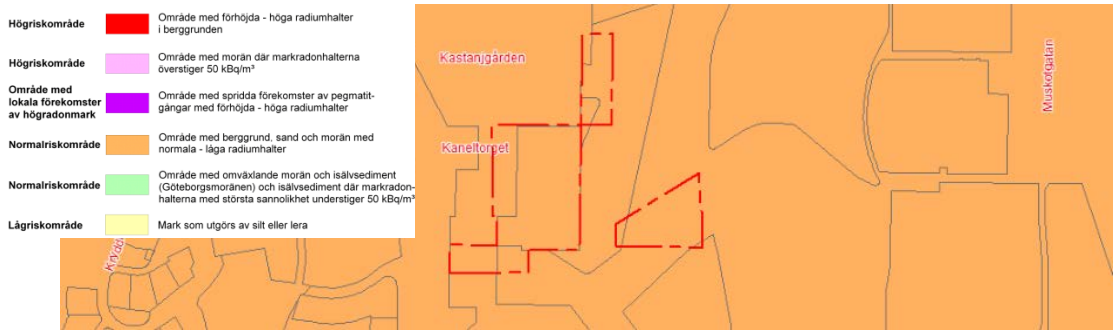
Ingen erosionsrisk finns inom området.

8. Översvämningsrisk

Det föreligger ingen risk för översvämning inom planområdet.

9. Radon

Enligt SGU:s översiktliga radonriskkarta samt platsspecifika mätningar direkt på berg norr om aktuellt område kan området klassificerat som normalradonområde, *se figur 4*. Efter eventuella sprängningsarbeten inför byggnation måste radonrisken utredas både på berget och sprängstenen om den planeras att användas. På normalradonmark ska nya byggnader uppföras radonskyddande, dvs. en grundkonstruktion som inte har uppenbara otätheter mot markluft. Rörgenomföringar i bottenplattan och eventuella källarytterväggar tätas.



Figur 4. Utdrag ur SGU:s översiktliga radonriskkarta.

10. Förorenad mark

En separat markmiljöutredning ska utföras.

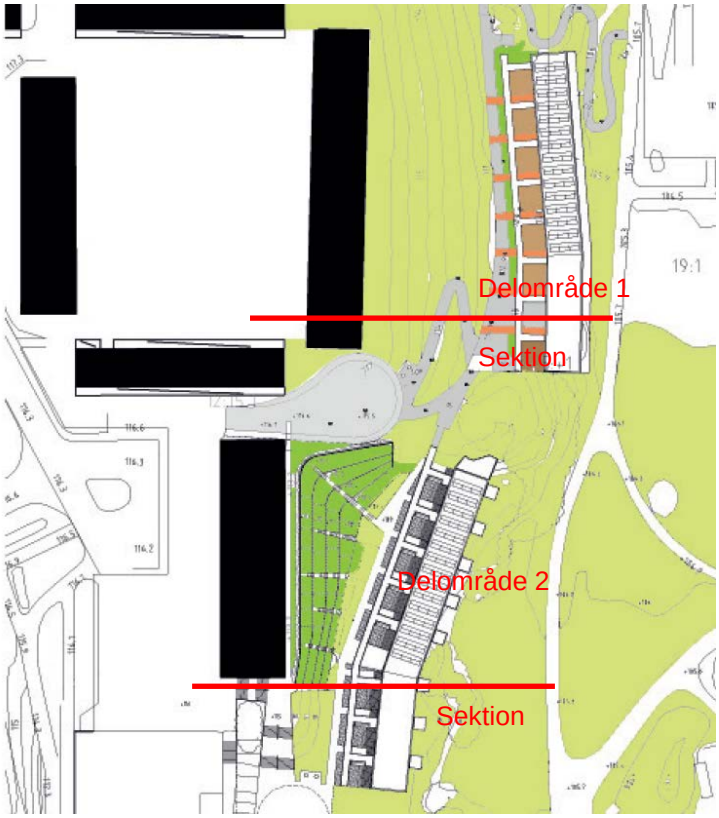
11. Markförlagda ledningar

I denna rapport har det inte tagits fram några uppgifter om markförlagda ledningar inom planområdet. Då närområdet är bebyggt måste det förutsättas att markförlagda ledningar kan finnas inom eller i direkt anslutning till planområdet, inom platåområdet i delområde 2 observerades vid platsbesöket flera brunnslock, *se foto 1*.

12. Grundläggning

12.1 Planerad byggnation

Inom planområdet västra del (delområde 1 och 2) planeras bostadshus med upp till 6 våningsplan (generationsboende). Exakt utformning och placering av byggnaderna är i dagsläget inte helt klarlagt, liggande förslag redovisas på *figur 5, 6 och 7*. Ett befintligt tvåplans timmerhus som idag ligger utmed E45.an, under Angeredsbron skall monteras ner och återuppbyggas inom delområde 3.



Figur 5. Illustrationsritning för liggande förslag, delområde 1 och 2

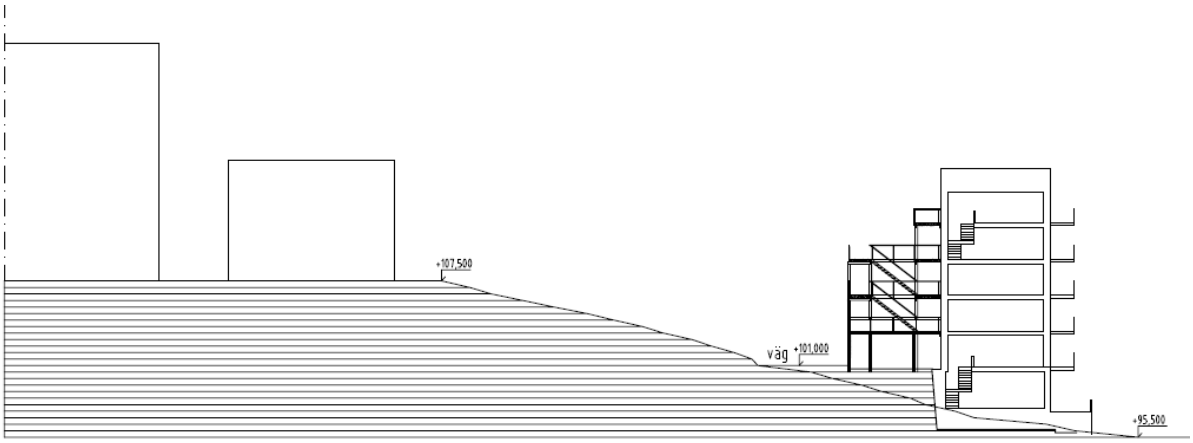
12.2 Grundläggning delområde 1, bostadshus

Föreslagen placering, utformning och nivåsättningen av bostadshuset är utmed slänten i väster, se *figur 5*. Sannolikt utgörs slänten till största delen av som åt öster successivt övergår till lösa jordlager. Troligen kommer byggnaden att hamna inom de delar där berget ligger ytligt vilket medföra grundläggningen av byggnaden utförs på plansprängt berg.

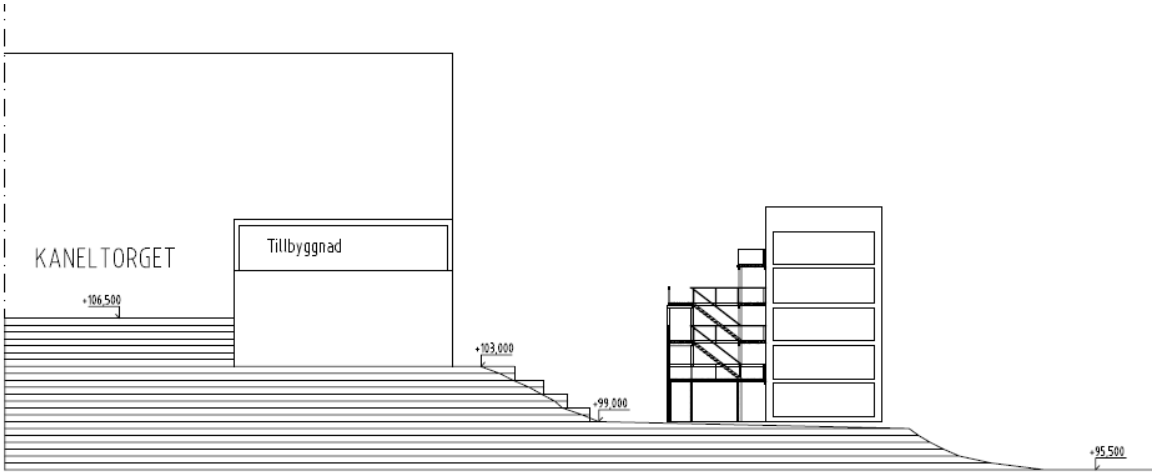
Efter att nödvändiga sprängningsarbeten utförts kan byggnaden grundläggas med armerad betongplatta i kombination på undersprängt berg och packad bergkrossmaterial. Alternativt beroende

på jorddjupen inom byggnadsytan i kombination med tätad och packad sprängstensfyllning eller plintar till berg.
Grundläggningen ska utföras frostfritt och väl dränerad. Fyllning under byggnad ska utföras enligt AMA Anläggning 13 CEB.213. Bergschakt för grundläggning av byggnad utförs enligt AMA Anläggning 13 CBC.21. Undersprängning berg ska då utföras med minst 0,3 m. Vintertid måste färdig schaktbotten skyddas mot tjäle/frysning.

För byggnadslov/startbesked och även för att verifiera de befintliga markförhållandena och därmed kunna fastställa och detaljprojektera lämpligaste grundläggningsmetoden av planerad bebyggelse kommer det att krävas en platsspecifik geoteknisk utredning med tillhörande fältundersökningar.



Figur 6. Sektion för liggande förslag, delområde 1



Figur 7. Sektion för liggande förslag, delområde 2

12.2 Grundläggning delområde 2, bostadshus

Föreslagen placering, utformning och nivåsättningen av bostadshuset inom platåområdet kommer att innebära en varierande grundläggning med plansprängt berg i kombination efter viss urschaktning tätad och packad sprängstensfyllning samt vid ökande jorddjup plintar till berg och vid jorddjup över ca 3 spetsbärande pålar till berg. Bottenplattan görs fribärande i armerad betong.

Grundläggningen ska utföras frostfritt och väl dränerad. Fyllning under byggnad ska utföras enligt AMA Anläggning 13 CEB.213. Bergschakt för grundläggning av byggnad på berg utförs enligt

AMA Anläggning 13 CBC.21. Undersprängning berg ska då utföras med minst 0,3 m. Vintertid måste färdig schaktbotten skyddas mot tjäle/frysning.

För byggnadslov/startbesked och även för att verifiera de befintliga markförhållandena och därmed kunna fastställa och detaljprojektera lämpligaste grundläggningsmetoden av planerad bebyggelse kommer det att krävas en platsspecifik geoteknisk utredning med tillhörande fältundersökningar.

12.3 Grundläggning delområde 3, timmerstuga

Exakt läge för den tvåvånings timmerbyggnad, *se foto 4*, som skall flyttas till delområde 3 har inte fastslagits. Då delområdet till största delen utgörs av berg i dagen eller tunt jordtäcke på berg bör byggnaden kunna grundläggas med hel betongplatta på packad fyllning efter erforderlig urschaktning av befintlig jord. Alternativt kan grundläggningen utföras på plintar till berg eller långsträckta betongsulor under de bärande delarna av byggnaden. Ytterligare ett alternativ kan vara grundläggning med torpargrund.

Foto 4. Timmerstugan som skall flyttas (Foto Google maps)

13. Riskanalys/Kontroll

Riskhanteringen bör som en naturlig del ingå både i projekteringsarbetet som i utförandeskedet.

Vid en eventuell exploatering av markområdet har följande risker identifieras och som måste beaktas både under byggskedet och för den slutligen färdigställda anläggningen.

- Om föreslagen byggnation genomförs kommer det att krävas sprängningsarbeten i tätbebyggt bostadsområde. Vid sprängningsarbeten skall en riskanalys utföras, analysen skall beakta hur omgivningen kommer att påverkas av planerade arbeten avseende, vibrationer, damm, buller, tunga transporter mm. För att minimera riskerna vid sprängning kan tätborrning och små sprängsalvor användas samt noggrann skyddstäckning.
- Alla schaktarbeten ska bedrivas med hänsyn till aktuell jordarts och bergets tekniska egenskaper samt eventuell grundvattennivå.
- Både före och efter blivande sprängningsarbeten skall en erfaren bergtekniker besiktiga berget för kontroll om det kommer att krävas bergförstärkningar.
- Efter utförda sprängningsarbeten skall radonmätningar utföras både på berget och sprängstenen (om den skall användas på plats).

14. Slutsatser och sammanfattning

Omgivet av bostadsbebyggelse serviceverksamheter utgörs markområdet dels av åt öster sluttande bergsmark eller tunt jordtäcke på berg dels lokalt med områden med jordmäktigheter upp mot 7 m.

Ur geoteknisk synvinkel kan området mycket väl exploateras och förtätas ytterligare med diverse byggnationer och anläggningar, det bör inte krävas några extra ordinära geotekniska förstärkningsåtgärder. Marken inom föreslaget planområde bedöms därmed som lämplig för planerad exploatering.

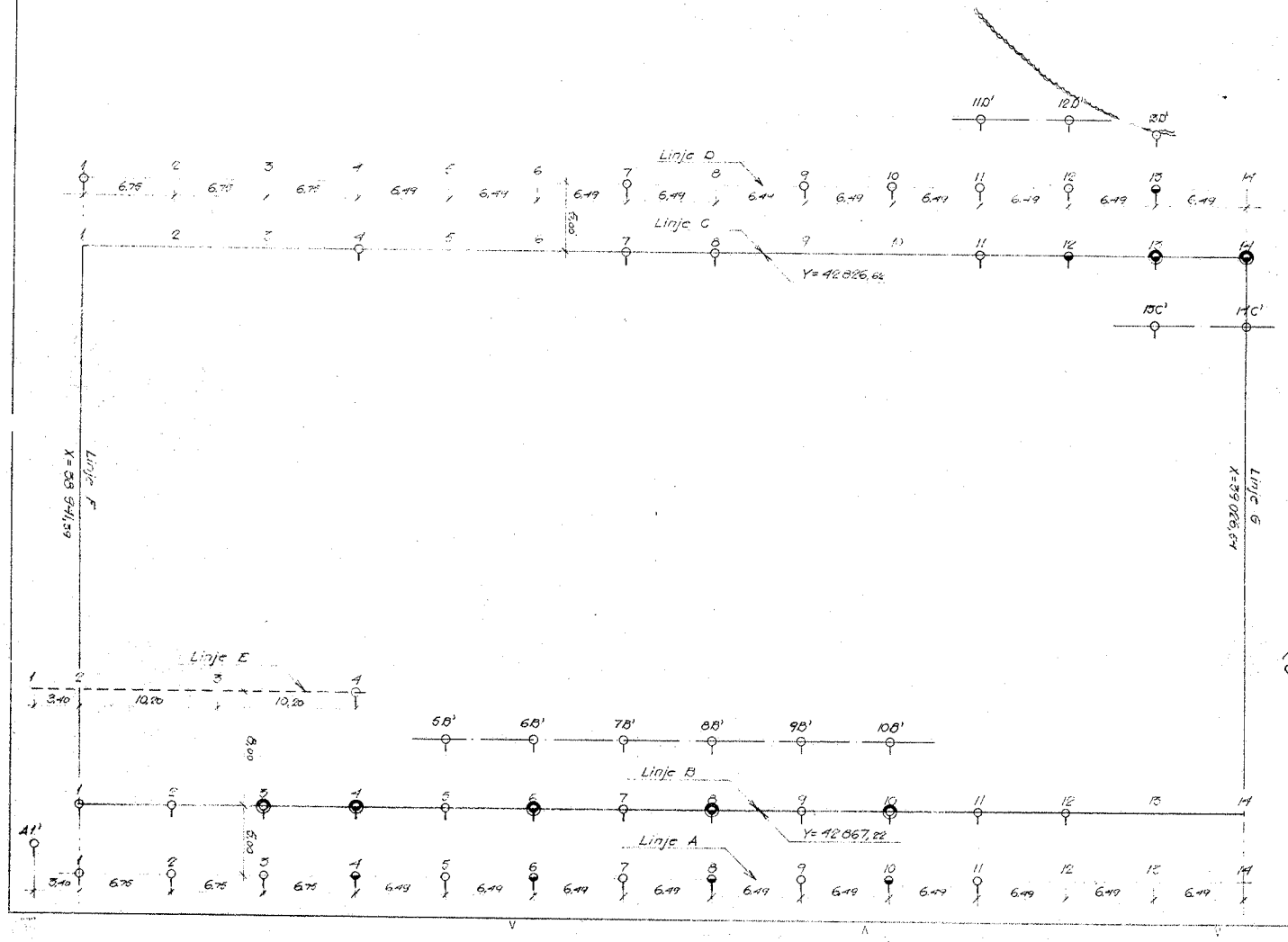
Grundläggningen kommer sannolikt till största delen kunna ske på plansprängt berg lokalt i delområde 2 i kombination med plintar och pålar.

Det föreligger inga stabilitetsproblem för marken inom planområdet idag eller efter en exploatering. I samband med utbyggnaden av området måste lokalstabiliteten för djupare schakter dock beaktas.

Viss risk för blockutfall finns inom den norra delen av delområde 2 för befintliga förhållanden. I samband med en exploatering kommer sannolikt stora delar av bergsslänten behöva sprängas bort.

I samband med exploateringen skall bergsslänten besiktigas av en erfaren bergtekniker både före och efter sprängningsarbetena för att avgöra om det kommer att krävas förstärkningsåtgärder.

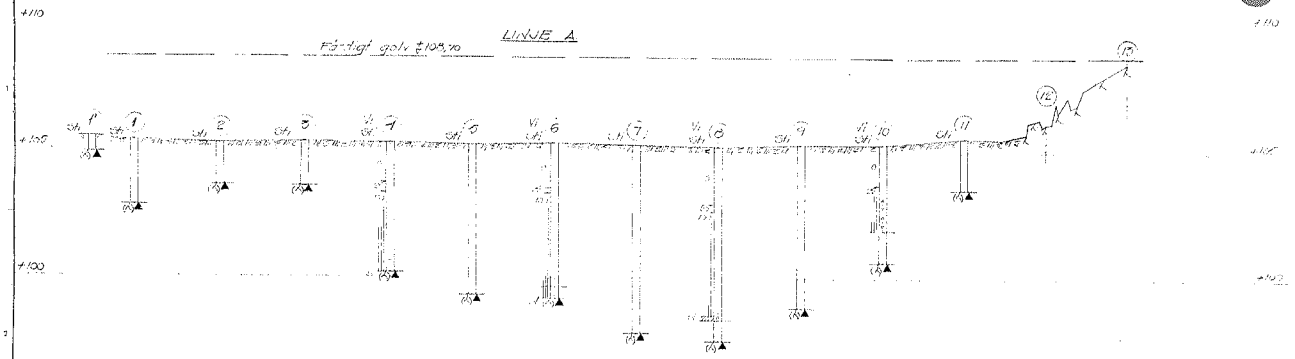
Inför detaljprojektering av grundläggning för planerad byggnation samt för bygglov/startbesked kommer det att krävas en platsspecifik geoteknisk utredning med tillhörande geotekniskt fältarbete.

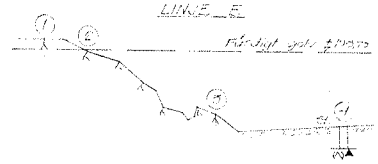


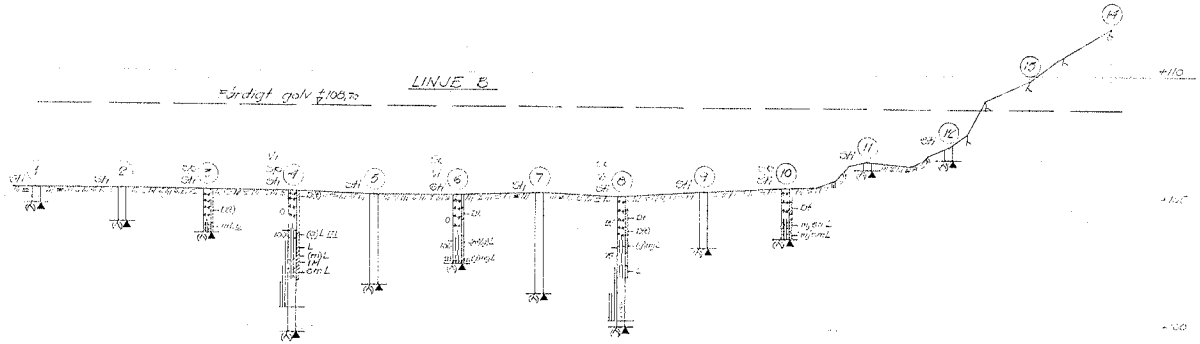
0 5 10 15 20 m

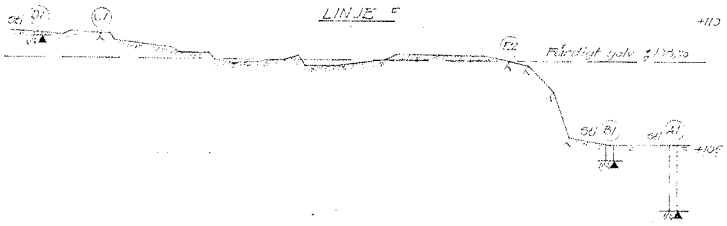
Kalkyl	Ritad J.W. 20.6.1968	GÅRDSTEN IDROTTSHALL
		GRUNDUNDERSÖKNING BORRPLAN
ALLMÄNNA INGENJÖRSBYRÅN AB T.O. Gauer		

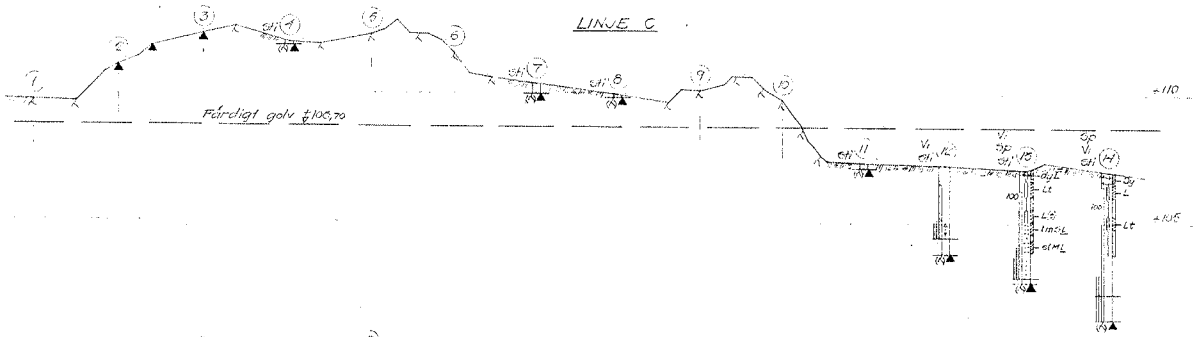
Skala 1:200
GÖTEBORGS STADS GATUKONTOR
Datum 4.9.67
Ritn. nr. 0626
G1

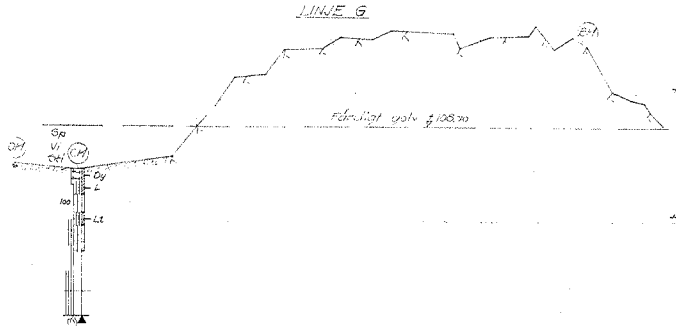


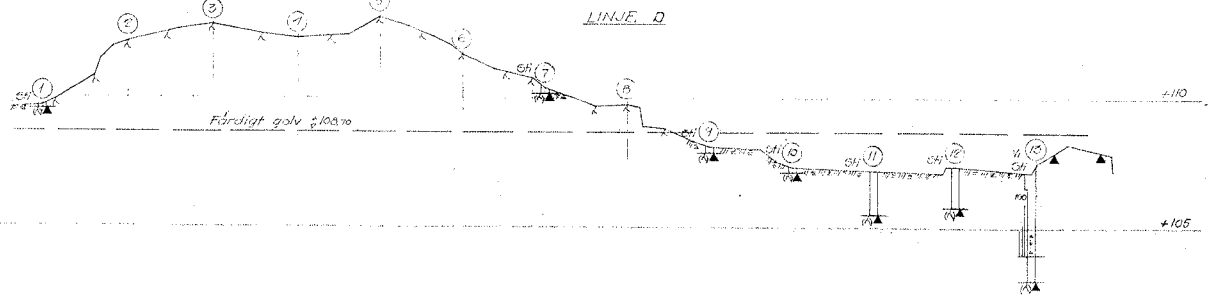










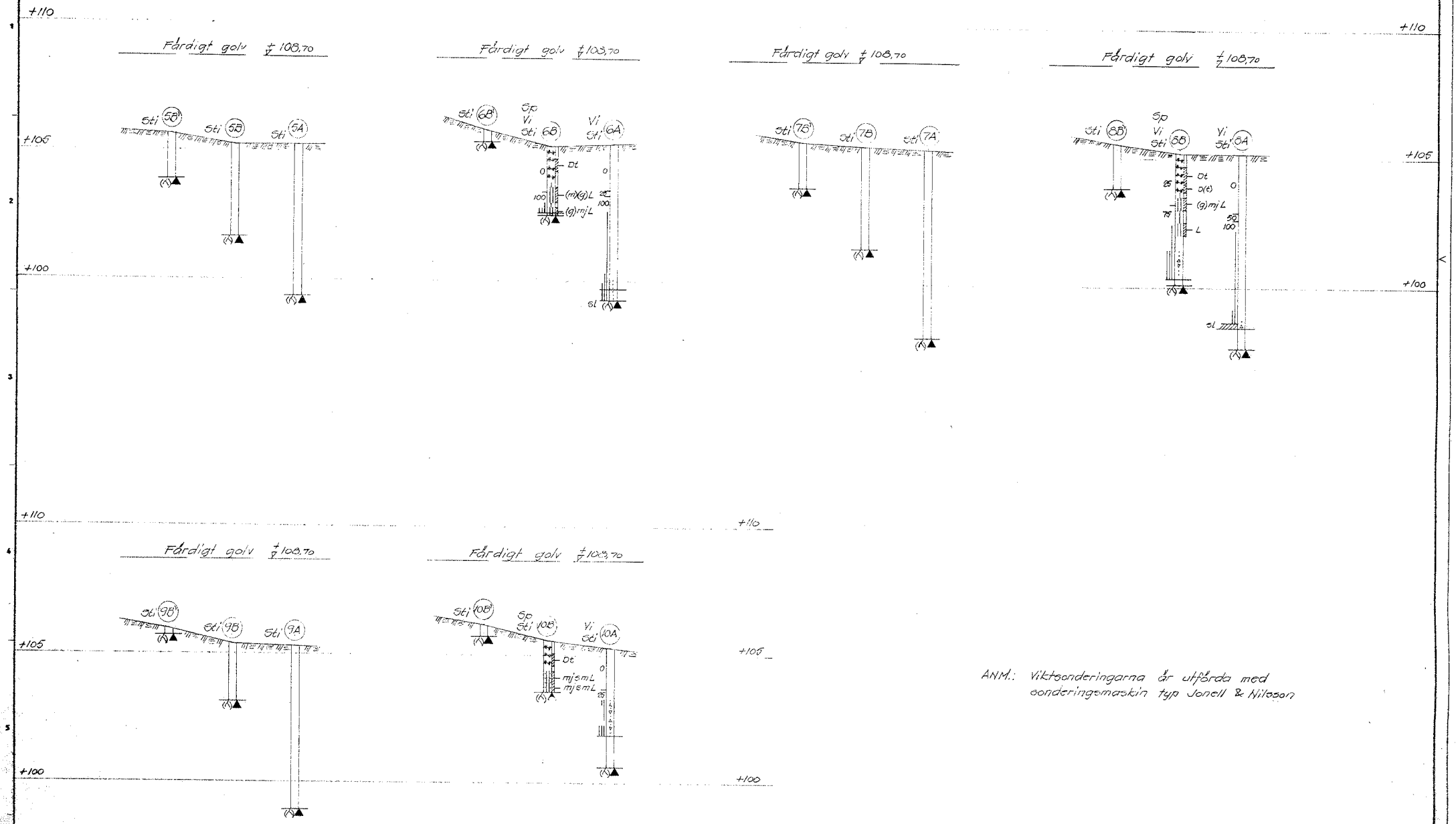


ANM. Viktsonderingarna är utförda med sonderingsmaskin typ Jarell & Nilsson

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

Konstr.	Ritad J.W.	GÅRDSTEN IDROTTSHALL
Kontr.	Datum 20.6 1968	
ALLMÄNNA INGENJÖRSBYRÅN AB P.O. Fransson		GRUNDUNDERSÖKNING BORRSEKTIONER

Skala	H 1:100 L 1:200
Upprättad för	GÖTEBORGS STADS GATUKONTOR
Arkivnr	4850.07
Ritn. nr	0426
	62

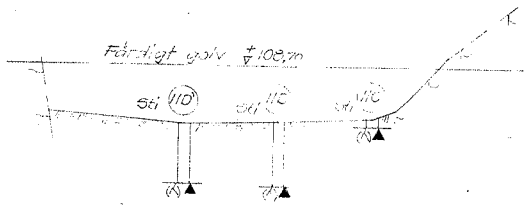


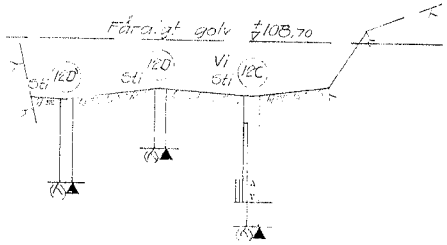
ANM.: Viktsonderingarna är utförda med sonderingsmaskin typ Jonell & Nilsson

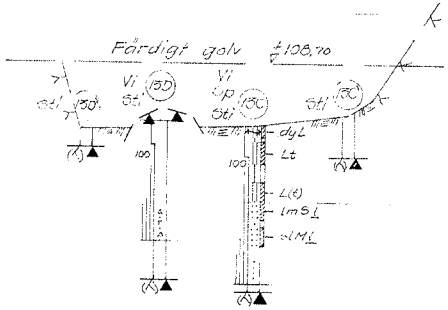
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

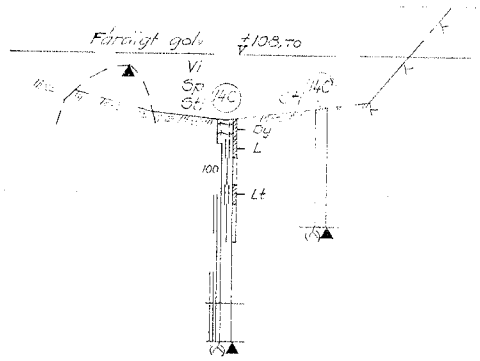
Konstr.	Ritad J.W	**GÅRDSTEN**	Skala H1:00 L1:200
Kontr.	Datum 20.6 1968	IDROTTSHALL	Uppdragsgivare GÖTEBORGS STADS GATUKONTOR
		GRUNDUNDERSÖKNING	Ärendenr. 4850.07
	ALLMÄNNA INGENJÖRSBYRÅN AB	BORRSEKTIONER	Ritningsnr. G3
	P.O. Karlsson		

	Revidering	Datum	Ref.	Godk.









ANM.: Vikrsonderingarna är utförda med sonderingsmaskin typ Jonell & Nilsson

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

△	Revidering	Datum	Inf.	Godk.

Konstr.	Ritad J.W.	GÅRDSTEN
Kontr.	Datum 20.6 1968	IDROTTSHALL
ALLMÄNNA INGENJÖRSBYRÅN AB	P.O. Fausa	GRUNDUNDERSÖKNING BORRSEKTIONER

Skala	H1:100 L1:200
Uppdragsgivare	GÖTEBORGS STADS GATUKONTOR
Ärendetyp	Avskr.
Ritningsnr	Rev.
	G4

ALLMÄNNA INGENJÖRSBYRÅN AB

TJÄLFARLIGHETSBESTÄMNINGAR: SAMMANSTÄLLNING AV LABORATORIERESULTAT

Ärende: nr 04.26-4850.07 GÅRDSTEN, IDROTTSHALL

Benämning

Tabell nr 1

Sektion eller borrhål nr	Djup i meter under m.y.	Jordart	Sikt-protokoll nr	Kapillaritet m	VATTEN-HALT W %	Jäs-jord x	Tjälf.-grupp	Mtrl. grupp	Anm.
B3	0.5-1.2	DY(TORV)			314		I	E	
	1.3-1.7	Grå, moig LERA, sandskikt.			26		II	D	
B4	0-0.5	DY(TORV)			635		I	E	
	1.5-2.0	Gröngrå, (gyttjig) LERA, moskikt			28		II	D	
	2.0-2.5	Grå LERA			28		II	D	
	2.5-2.7	Grå, (moig) LERA			28		II	D	
	2.7-3.0	Lerig MO, lerkörtlar			20	X	III	D	
	3.0-3.5	Grå, sandig, moig LERA			24	X	III	D	
B6	0.5-1.0	DYTORV			526		I	E	
	1.6-2.2	Gröngrå, (moig, gyttjig) LERA			30		II	D	
	2.4-2.9	Brungrå, (gyttjig), mjälig LERA			28		II	D	
	2.9-3.2	Lerig MO, sandskikt			23	X	III	D	
B8	0.5-1.2	DYTORV			638		I	E	
	1.2-1.5	DY(TORV)			508		I	E	
	1.7-2.2	Gröngrå, (gyttjig), mjälig LERA			32		II	D	
	2.7-3.2	Brungrå LERA			28		II	D	
B10	0.5-1.0	DYTORV			485		I	E	
	1.2-1.7	Brungrå, mjälig, sandig, moig LERA			30	X	III	D	
	1.7-2.0	Brungrå, mjälig, sandig, moig LERA			43	X	III	D	

ALLMÄNNA INGENJÖRSBYRÅN AB

TJÄLFARLIGHETSBESTÄMNINGAR: SAMMANSTÄLLNING AV LABORATORIERESULTAT

Ärende: nr 04.26-4850.07 GÅRDSTEN, IDROTTSHALL

Bendämning

Tabell nr 2

Sektion eller borrhål nr	Djup i meter under m.y.	Jordart	Sikt-protokoll nr	Kapillaritet m	VATTENHALT W %	Jäs-jord x	Tjälf.-grupp	Mtrl. grupp	Anm.
C13	0-0.3	Brun, dyig LERA			86		II	D	
	0.4-1.0	Brungrå TORRSKORPELERA			31		II	D	
	1.5-2.0	Brungrå (TORRSKORPE)LERA			30		II	D	
	2.0-2.5	Lerig, moig SAND, lerskikt			19		II	C	
	2.7-3.2	Sandig, lerig MO, lerskikt			24	X	III	D	
C14	0-0.5	DY			170		I	E	
	0.5-1.0	Grå LERA			35		II	D	
	1.7-2.2	Gråbrun TORRSKORPELERA			29		II	D	

Göteborg den 16.5.68
ALLMÄNNA INGENJÖRSBYRÅN AB
Avd. Geoteknik, Göteborg

B. Andersson
B. Andersson

e.u.

AIB 54