


# DETALJPLAN FÖR VÅRD OCH FORSKNING VID PER DUBBSGATAN

## PM förstudie

Geoteknik och Bergteknik

2017-11-08  
rev.2021-05-31

Upprättad av: Michael Engström

Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning	
Daterad: 2017-11-08	vid Per Dubbsgatan	
Reviderad: 2021-05-31	PM Geoteknik och Bergteknik	
Handläggare: Michael Engström		

# DETALJPLAN FÖR VÅRD OCH FORSKNING VID PER DUBBSGATAN SAHLGRENSKA

## KUND

Västfastigheter  
Peter Gustavsson  
Flöjebergsgatan 2A  
431 35 Mölndal


## KONSULT

**WSP Sverige AB**  
Box 13033  
402 51 Göteborg  
Tel: +46 10 722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[www.wspgroup.se](http://www.wspgroup.se)

## KONTAKTPERSONER

Beställarens representant:  
Peter Gusstavsson  
[peter.l.gustafsson@vgregion.se](mailto:peter.l.gustafsson@vgregion.se)  
tfn: 0703 – 02 55 18


Konsult:

Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning	
Daterad: 2017-11-08	vid Per Dubbsgatan	
Reviderad: 2021-05-31	PM Geoteknik och Bergteknik	
Handläggare: Michael Engström		

Michael Engström, WSP Sverige AB  
[michael.engstrom@wspgroup.se](mailto:michael.engstrom@wspgroup.se) , tfn 0705 – 61 10 04

## INNEHÅLL

UPPDRAG	4
<b>1 ÄLDRE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Geotekniska undersökningar</b>	<b>5</b>
<b>2 NYA UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Markradonundersökning</b>	<b>5</b>
<b>3 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Topografi och ytbeskaffenhet</b>	<b>6</b>
<b>3.2 Jordlager</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Geohydrologi</b>	<b>14</b>
<b>3.4 Berg</b>	<b>15</b>
<b>3.5 Stabilitet</b>	<b>17</b>
<b>3.6 Sättningar</b>	<b>18</b>
<b>3.7 Markradon</b>	<b>19</b>
<b>4 GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER</b>	<b>20</b>
<b>4.1 Grundläggning av byggnader</b>	<b>20</b>
<b>4.2 Stabilitetsåtgärder berg</b>	<b>20</b>
<b>4.3 Schaktarbeten</b>	<b>20</b>
<b>4.4 Grundvatten</b>	<b>21</b>
<b>4.5 Markvibrationer</b>	<b>21</b>
<b>4.6 Kompletterande undersökningar</b>	<b>21</b>
<b>5 SAMMANFATTNING</b>	<b>21</b>
<b>6 BILAGOR/RITNINGAR</b>	<b>22</b>

Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan	
Daterad: 2017-11-08	PM Geoteknik och Bergteknik	
Reviderad: 2021-05-31		
Handläggare: Michael Engström		

## UPPDRAG

WSP Sverige AB har på uppdrag av Västfastigheter utfört en översiktlig geoteknisk bedömning utgående från platsbesök samt studier av äldre arkivmaterial. Inom detaljplanområdet planeras flera nya byggnader. En uppdelning har gjorts i beskrivningen där området i söder kallas område 1 och området norr om Perdubbsgatan kallas område 2. Uppdelningen har gjorts eftersom det plana området i Söder innehåller jordlager av lera med större djup och området i norr domineras av berg i dagen och friktionsjord samt fyllnadsmassor.

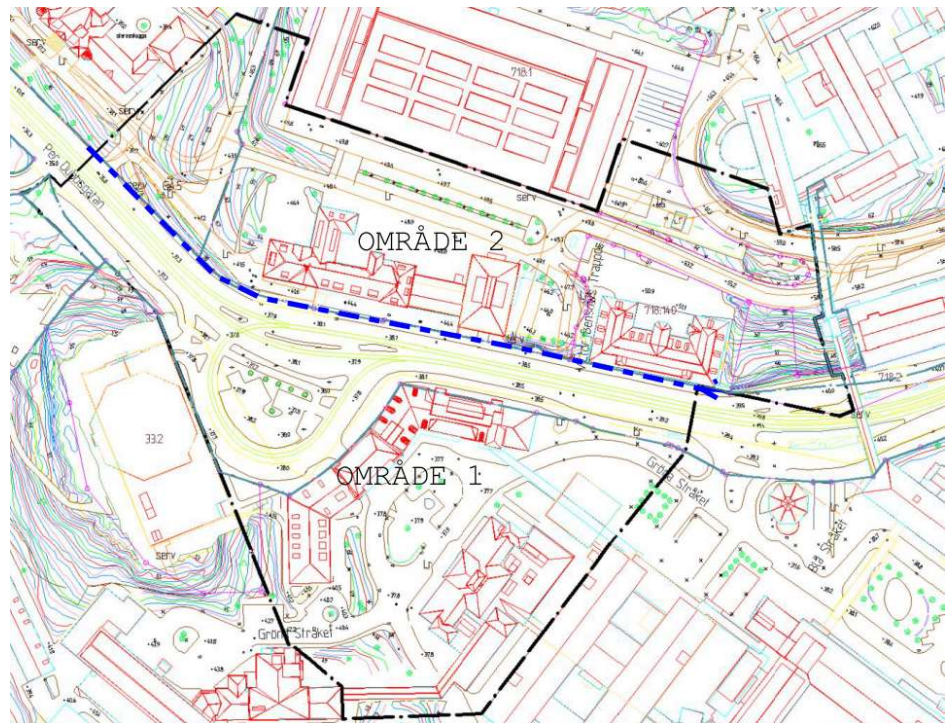



Bild 1 tagen på aktuellt planområde inringat med svart punktstreckad linje. I beskrivningen har en uppdelning i delområde 1 och 2 gjorts för att enklare kunna redovisa de olika förhållandena. Blå linje utgör gräns för uppdelningen.

Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning	
Daterad: 2017-11-08	vid Per Dubbsgatan	
Reviderad: 2021-05-31	PM Geoteknik och Bergteknik	
Handläggare: Michael Engström		

# 1 ÄLDRE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

## 1.1 Geotekniska undersökningar

### OMRÅDE 1

Borrningar har tidigare utförts för befintliga byggnader söder om Per Dubbsgatan.

I söder utfördes generellt borrpunkter på 60-70-talet i ett rutnät för att kunna uppskatta djupet till fast botten som underlag för pålning som krävts till följd av lerlagren. Information om jorddjupen redovisas på planskiss i bilaga 1. Bestämning av bergnivån har även gjorts i Per Dubbsgatan som framgår av Bilaga 2.

Från arkivet har tidigare undersökningar i närområdet också studerats och även till viss del gamla konstruktionsritningar. Undersökningarna visar att en lösare sättningsbenägen lera förekommer i området.

Problem med sättningar har förekommit vilket framgår av uppföljningen av grundvattennivåer och synliga mätpunkter på byggnader inom området. Data redovisas i bilaga 3.

### OMRÅDE 2


I den högre terrängen som benämns Medicinareberget har inga äldre geotekniska undersökningar hittats, men viss information finns i K-handlingar och även en Bergteknisk bedömning har gjorts då lokala bergförstärkningar har utförts.

Beskrivning av bergförhållanden redovisas i bilaga 4.

# 2 NYA UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

## 2.1 Markradonundersökning

Mätning av markradon med Gammastrålningsmätare har utförts av WSP i samband med platsbesök och mätdata redovisas i bilaga 5.

Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan	
Daterad: 2017-11-08	PM Geoteknik och Bergteknik	
Reviderad: 2021-05-31		
Handläggare: Michael Engström		

## 3 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

### 3.1 Topografi och ytbeskaffenhet

I bilaga 6 redovisas lägen och riktning på tagna bilder i aktuellt PM.

#### OMRÅDE 1

Marken är som lägst ca +35 vid Per Dubbsgatan inom västra delen av området. Inom centrala delen är nivån runt +38, men upp mot Gröna stråket stiger terrängen upp mot +44 vid gångbron som går i söder. Avvikelser förekommer främst intill husen där nedgångsvägar till källarplan finns. Markslagen består huvudsakligen av asfalt och gatstenar samt en del grönytor med gräs, träd och buskar.

Terrängen närmast P-däcket är speciell då ursprunglig mark har sprängts bort så att bergskärningar skapades i samband med byggnationen. Detta kan ses på karta i bilaga 1 sidan 4.



Bild 2 tagen mot söder på vändplats för språvagn mm med P-däck till höger


Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan	
Daterad: 2017-11-08	PM Geoteknik och Bergteknik	
Reviderad: 2021-05-31		
Handläggare: Michael Engström		



Bild 3 tagen mot väster på kvarlämnat berg norr om P-däck.



Bild 4 tagen mot norr vid infarten och parkområdet till höger.


Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan	
Daterad: 2017-11-08	PM Geoteknik och Bergteknik	
Reviderad: 2021-05-31		
Handläggare: Michael Engström		



Bild 5 tagen mot nordost uppe från slänten som lutar ner mot centrala delen av området.

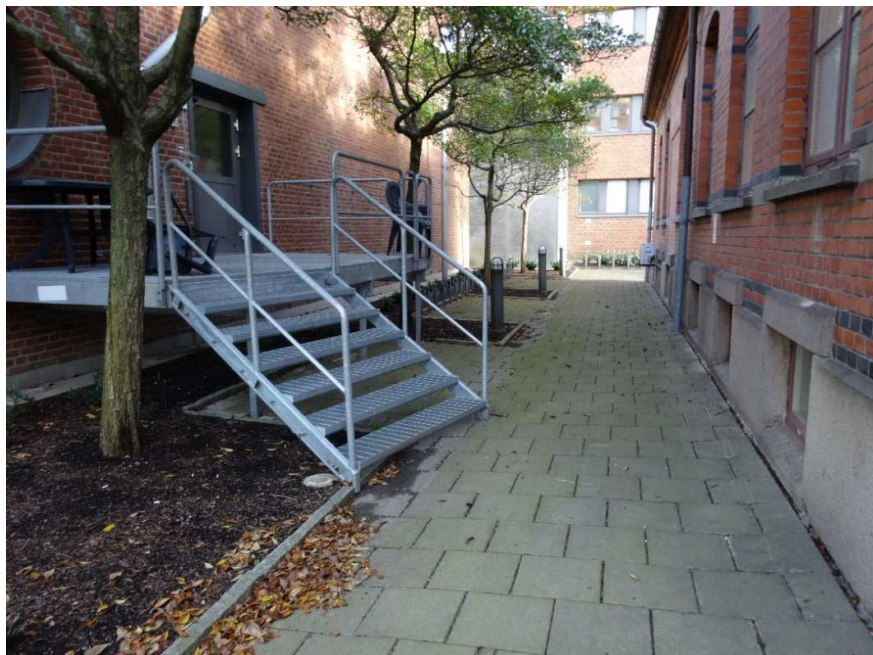


Bild 6 tagen på ett av gångstråken mellan byggnaderna.




Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan	
Daterad: 2017-11-08	PM Geoteknik och Bergteknik	
Reviderad: 2021-05-31		
Handläggare: Michael Engström		



Bild 7 tagen mot nordväst där Bruna stråket går under / genom byggnaden.

## OMRÅDE 2

Området består av ett högre beläget fastmarksområde med ytligt berg där anpassning av terrängen i möjligaste mån har gjorts till nuvarande byggnader. Nivåmässigt stiger terrängen från ca +36-39 vid spårvägen upp till som mest +65 vid berget ovan kurvan i nordost vid Medicinaregatan. Minst lutning har området söder om Odontologen som ligger i norra kanten av detaljplanområdet och marknivån på hårdgjorda ytor är där mellan ca +50 och +48.

Nivåskillnaderna tas upp av höga murar eller byggnader med olika våningsplan.

Närmast Per Dubbsgatan finns flera vertikala bergskärningar som beskrivs mer under avsnittet berg.


Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan	
Daterad: 2017-11-08	PM Geoteknik och Bergteknik	
Reviderad: 2021-05-31		
Handläggare: Michael Engström		



Bild 8 tagen parallellt med Per Dubbsgatan mot öster på hårdjord yta intill äldre hus som ligger ca 4 m högre än gatan.



Bild 9 tagen mot öster på hög slänt och gata och sydvästra hörnet på Odontologen. Sannolikt har grövre massor av krossmaterial påförts det yliga berget för att skapa plats intill byggnaderna.



Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan	
Daterad: 2017-11-08	PM Geoteknik och Bergteknik	
Reviderad: 2021-05-31		
Handläggare: Michael Engström		



Bild 10 tagen mot väster med Medicinaregatan till höger som ligger på högre nivå än gatan och parkeringsplatser närmast husen till vänster. Nivåskillnaden har delvis tagits upp med hjälp av betongmur och bergskärningar.



Bild 11 tagen mot väster där berg är synligt och gatan till höger går i en bergskärning upp mot den nordöstra delen av området.

Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan	
Daterad: 2017-11-08	PM Geoteknik och Bergteknik	
Reviderad: 2021-05-31		
Handläggare: Michael Engström		

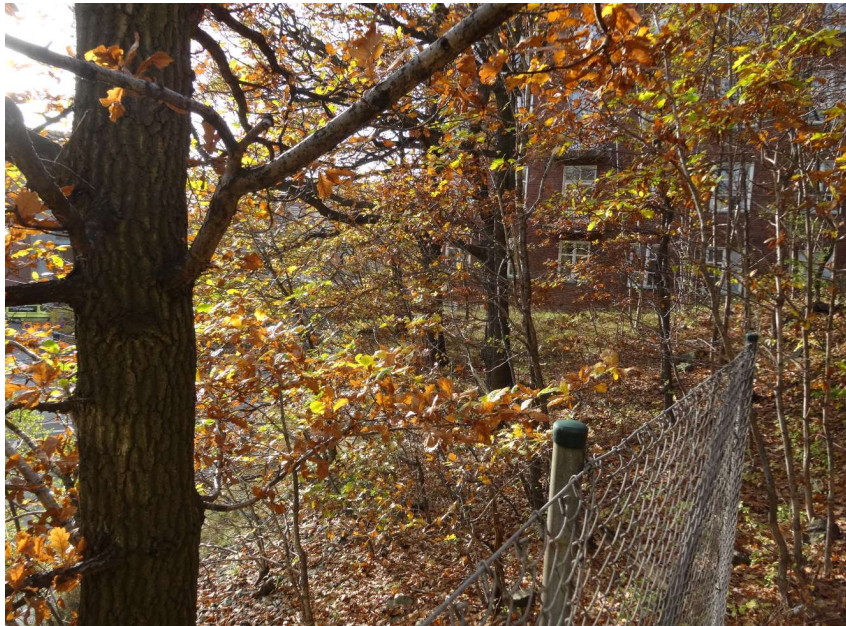


Bild 12 på ett lutande område längst i öster norr om Per Dubbsgatan intill gångbron där nätstängsel har satts upp för att minska risken för att massor skall förflyttas söderut.



Bild 13 tagen mot norr på östra delen av närbelägna byggnaden där berg i dagen förekommer.


Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan	
Daterad: 2017-11-08	PM Geoteknik och Bergteknik	
Reviderad: 2021-05-31		
Handläggare: Michael Engström		




Bild 14 tagen mot öster på bergskärning intill Per Dubbsgatan som förstärkts med nät och sprutbetong längre bort. Inom vissa partier rinner dagvatten ner från berget.

## 3.2 Jordlager

### OMRÅDE 1

Jorden består överst av fyllning och därunder av lera som via ett lager av friktionsjord vilar på berg. Nivån för fast botten varierar i allmänhet från ca +50 i söder för att centralt i området vara ca +20 vilket motsvarar knappt 20 m jorddjup. Längre norrut stiger nivån igen upptill ca +45. Bedömning av djupen har utförts utgående från äldre borrhningar (inom nuvarande byggnadsytor) där bergnivån inte har bestämts utan bedömts med formuleringen fast botten. Viktigt är att äldre undersökningar redovisas i ett gammalt höjdsystem så det som tidigare var +30 är nu ca +20.

**Fyllningens** mäktighet varierar sannolikt till följd av kulvertstråk och återfyllning mot källarplan samt markförlagda ledningar. Lokalt har även nivåskillnader korrigerats för att undvika för branta lutningar inom sjukhusområdet. Uppskattningsvis överstiger dock inte fyllningen mäktigheten 3-4 m. Fyllningen består sannolikt av sand och grus, men även byggnadsrester och lera förekommer.

Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning	
Daterad: 2017-11-08	vid Per Dubbsgatan	
Reviderad: 2021-05-31	PM Geoteknik och Bergteknik	
Handläggare: Michael Engström		

Leran består överst av en **torrskorpelera** vars mäktighet varierar från någon meter upp till närmare 3 m. De stora variationerna beror på lokala på förhållanden som exv. hur mycket lera som tidigare har schaktats bort och ersatts med fyllning.

Enligt gamla undersökningar för Bildcentrum finns lös **lera** med skalrester som mot djupet innehåller siltskikt. Den oreducerad skjuvhållfastheten varierar mellan ca 15 och 20 kPa med något ökande värden mot djupet. Vattenkvoten och konflytgränsen är förhållandevis låg och varierar vanligen mellan ca 40% och 60% med lägre värden på större djup med ökat siltinnehåll. Densiteten varierar mellan 1,7 t/m<sup>3</sup> och 1,9 t/m<sup>3</sup>.

Relativt stora variationer förekommer då mängden tillrinnande vatten är olika inom Sahlgrenskaområdet.

**Friktionsjorden** under leran består i huvudsak av en morän med varierande sammansättning från mindre fraktioner i form av silt och sand upp till större block. Tjockleken uppskattas vara mellan ca 1 och 2 m på grundare djup men vid större djup kan mäktigare lager av friktionsjord förekomma.


## OMRÅDE 2

Det norra området bedöms ursprungligen endast haft begränsade jordlager (<5m) men exploateringen har inneburit att fyllning med friktionsjord har utförts på flera ställen för att få jämnare marknivåer och för att kunna anpassa marken till golvnivåer i byggnaderna. Några äldre geotekniska undersökningar har inte hittats vilket innebär att beskrivningen är kortfattad. Sannolikt har massor från utförda bergschakter används som fyllnadsmassor vilket även kan ses där block förekommer. Finkornigare material förekommer i ytligare lager där hårdgjorda ytor anlagts och sannolikt där återfyllning gjorts mot källarväggar. Mer information finns i utförd miljöundersökning.

## 3.3 Geohydrologi

### OMRÅDE 1

En uppskattning kan vara att grundvattnet ligger på ca 2-3 m djup. Sannolikt har viss sänkning av nivån uppstått till följd av källarplan och kulvertstråk samt ledningsschakter i området samt att marknivån har fyllts upp. Noterbart är att relativt stora variationer förekommer. Vid kraftig nederbörd rinner mycket vatten från högre närliggande terräng ner till området för sjukhuset. Tidigare har även lokala

Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning	
Daterad: 2017-11-08	vid Per Dubbsgatan	
Reviderad: 2021-05-31	PM Geoteknik och Bergteknik	
Handläggare: Michael Engström		

infiltrationer utförts för att minska risken för rötskador på träpålar. Om infiltration av vatten pågår nu är okänt. Äldre utförda mätningar framgår av bilaga 3 och 4.

## OMRÅDE 2

Uppskattningsvis ligger permanent grundvattennivå inom den högre terrängen på större djup (>3-5m), men vid nederbörd bör beaktas att vattnet rinner ner på bergöverytan och i sprickzoner i berget.

### 3.4 Berg

**Berggrunden** inom det aktuella området domineras av en gråröd gnejsig granit. Berggrunden är ställvis lokalt kraftigt tektoniserad. Detta har lett till nedmalning av mineralkornen. Bergarten benämns ofta även Mylonit.

Berget inom Sahlgrenska området har generellt något lägre kvalitet än andra områden i regionen, vilket beskrivs mer detaljerat i äldre undersökning i bilaga 4. Anmärkningsvärda är de områden som innehåller Mylonit som innebär att kraftig vittering har uppstått och nedmalning av mineralkornen. Vertikala slänter har på grund av spricksystemen kräft åtgärder i form av bergnät, bultar och sprutbetong. Omfattande åtgärder i form av bergförstärkning kommer att krävas där kvarstående nya bergskärningar skapas, vilket skall beaktas vid framtida projektering och val av grundläggningssätt för byggnader.

Dimensionerande grundtrycksvärde vid grundläggning på berg där inte hänsyn måste tas till kraftig lutning/slant och där inte sämre stråk förekommer kan sättas till 4 MPa. Om besiktning kan utföras och verifiera kvaliteten kan tillåtet grundtrycksvärde ökas till 8 MPa.


Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan	
Daterad: 2017-11-08	PM Geoteknik och Bergteknik	
Reviderad: 2021-05-31		
Handläggare: Michael Engström		




Bild 15 tagen mot väster på bergnät norr om parkeringsdäcket.



Bild 16 på relativt uppsprucket berg beläget vid området i nordost.



Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan	
Daterad: 2017-11-08	PM Geoteknik och Bergteknik	
Reviderad: 2021-05-31		
Handläggare: Michael Engström		

### 3.5 Stabilitet


Några stabilitetsproblem bedöms ej föreligga inom området, men lokalt lutar mar-  
ken relativt mycket då friktionsjord har lagts ut med brant lutning.

#### OMRÅDE 1

Några stabilitetsproblem bedöms inte föreligga inom aktuellt område eftersom  
marknivån är plan inom centrala området. I söder måste dock hänsyn tas till den  
högre terrängen i sydväst vid schaktarbeten mm. Mängden lös lera i den högre ter-  
rängen bedöms dock vara begränsad eller saknas helt.



Bild 17 tagen mot väster med gatan Gröna Stråket till höger. Jordmassor har sanno-  
likt också lagts ut för att bevara trädet.

Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan	
Daterad: 2017-11-08	PM Geoteknik och Bergteknik	
Reviderad: 2021-05-31		
Handläggare: Michael Engström		

## OMRÅDE 2

Inom norra delområdet finns lokala branta slänter som utförts med grövre krossmaterial på ytligt berg. Några stabilitetsproblem bedöms dock ej förekomma. Slänten på kort 12 och 13 är också brant men bedöms också ha begränsat lager grov fyllning på ytligt berg.




Bild 18 tagen mot väster på slänten vid sydvästra delen av Odontologen. Brant lutning har sannolikt utförts för att få plats med parkeringsplatser.

## 3.6 Sättningar

### OMRÅDE 1

Inom området syns en del sättningsdifferenser mellan byggnader och omgivande mark vilket indikerar att sättningar kan pågå. Av äldre utredningar så framgår att många mätningar av dubbar på hus har utförts då rörelser på grund av grundförstärkning med träpålar och sänkt grundvattennivå har gjort att skador uppstått. Flera byggnader har åtgärdats med installation av nya pålar som ersatt träpålarna.

Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan	
Daterad: 2017-11-08	PM Geoteknik och Bergteknik	
Reviderad: 2021-05-31		
Handläggare: Michael Engström		

Sannolikt har sättningarna minskat med åren men man bör tänka på att inte uppfyllnader skall utföras. Om det krävs kan lättfyllning vara en lämplig lösning.




Bild 19 tagen mot norr där mindre sättningsskador har justerats där befintligt kulvertstråk går under mark.

## OMRÅDE 2

Inom norra området bedöms inga betydande sättningar pågå då naturlig jord av lera saknas. Risk för begränsade sättningar finns främst i tjockare lager fyllnasmassor som lagts ut med finare material eller om packning i lager ej utförts.

### 3.7 Markradon

En mätning har utförts med gammastrålningsmätare som redovisas i bilaga 5. Uppmätta värden är i de flesta fallen inom kraven för Normalradonmark, men främst i norra delen finns värden som klassas som Högradonmark, vilket innebär att åtgärder krävs. Orsaken till högre värden är främst fyllnadmassor och ett enstaka värde från mätning på berg. Summeringen blir att område 1 klassas som **Normalradonmark** med hänsyn till lerlagret, men område 2 uppe på Medicinareberget klassas som **Högradonmark**.

Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning	
Daterad: 2017-11-08	vid Per Dubbsgatan	
Reviderad: 2021-05-31	PM Geoteknik och Bergteknik	
Handläggare: Michael Engström		

## 4 GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER

### 4.1 Grundläggning av byggnader

#### OMRÅDE 1

Framtida byggnader kommer att behöva grundförstärkas med pålar till fast botten/berg för att undvika skadliga sättningar. Om byggnader utförs med källarplan där jordlagren är begränsade kommer även grundläggning på berg och plintar till berg bli aktuellt.

#### OMRÅDE 2

Inom den högre terrängen kommer inga grundförstärkningar att krävas då lös lera saknas, men viktigt är att framtida konstruktioner anpassas till den kraftigt lutande terrängen. Där grundläggning på berg skall utföras i anslutning till ny eller tidigare utförd bergschakt kommer stabilitetsåtgärder att krävas. Val av grundläggning och åtgärd skall göras i ett tidigt skede av projekteringen.

### 4.2 Stabilitetsåtgärder berg


Berget med brantare lutning i närheten av blivande byggnader måste beaktas med hänsyn till risk för blocknedfall. Huvudsakligen är det berg inom detaljplanområdet som skall detaljstuderas i ett senare skede när byggnadernas lägen och golvnivåer samt yttre markutformning är framtagen. Men man skall även kartlägga om berg i direkt anslutning till detaljplanen påverkar aktuellt område.

Enligt muntlig information finns en bergtunnel i närområdet som också skall studeras vid val av utformning och lägen på nya byggnader.

### 4.3 Schaktarbeten

#### Rivning - hinderplan

Med hänsyn till att omfattande arbeten i form av rivning av byggnader, omläggning av ledningar och schakter till större djup samt grundförstärkning av ny byggnad så bör en hinderplan tas fram där allt som påverkas av entreprenaden redovisas i plan

Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning	
Daterad: 2017-11-08	vid Per Dubbsgatan	
Reviderad: 2021-05-31	PM Geoteknik och Bergteknik	
Handläggare: Michael Engström		

med nivåangivelser. Syftet är att i förväg kunna veta hur arbetet skall utföras och vilka åtgärder som krävs. Sannolikt krävs anpassning av den nya konstruktionen.

#### **Schakt och spont**

Vid schaktningsarbetet och rivningen för nya byggnader kommer ett avstängt arbetsområde att krävas särskilt inom område 1 då djupen till underkant konstruktion kan bli relativt stora.

## 4.4 Grundvatten

Temporär grundvattensänkning kommer att krävas främst inom område 1 där schakter till större djup skall utföras. Generellt bedöms tillströmmande dagvatten från omgivande högre terräng möjlig att kontrollera genom att diken utförs i tidigt skede som innebär att vattnet leds förbi blivande schaktområde.

Planerad framtida bebyggelse bedöms inte påverka nuvarande grundvattennivåer i större utsträckning då närområdet i dag har byggnader och med liknande nivåer på källarvåningar.

## 4.5 Markvibrationer


En riskanalys skall tas fram i ett senare skede främst för att verifiera att bergschakten kan utföras med försiktig skonsam sprängning. Om känsliga konstruktioner eller utrustning finns i närområdet kan även sågning av berg bli aktuellt. Planerade bergschakter kan utföras utan skador på omgivningen bara rätt val av skonsam och försiktig sprängning eller sågning utförs.

## 4.6 Kompletterande undersökningar

Noterbart är att äldre undersökningar bör kompletteras med nya geotekniska undersökningar i ett senare skede anpassade till slutligt vald utformning av konstruktionen.

# 5 SAMMANFATTNING

Noterbart är att äldre undersökningar bör kompletteras med nya geotekniska undersökningar

Uppdragsnr: 10243063	Detaljplan för vård och forskning	
Daterad: 2017-11-08	vid Per Dubbsgatan	
Reviderad: 2021-05-31	PM Geoteknik och Bergteknik	
Handläggare: Michael Engström		

## 6 BILAGOR/RITNINGAR

NOTERBART ÄR ATT ÄLDRE UNDERLAG LIGGER I ANNAT HÖJDSYSTEM SOM IDAG LIGGER CA 10 m LÄGRE I NYTT HÖJDSYSTEM

Bilaga 1 (10 sidor)	Gamla geotekniska undersökningar inom område 1 i söder
Bilaga 2 (1 sida)	Gamla sonderingar i Per Dubbsgatan inom område 1
Bilaga 3 (5 sidor)	Gamla geoundersökningar från 70-talet, sammanställning, område 1
Bilaga 4 (3 sidor)	Äldre Geologiskt-tekoniskt utlåtande inom hela området
Bilaga 5 (3 sidor)	Radonundersökning
Bilaga 6 (1 sida)	Planritning lägen bilder

Förklaringar

MORÅN ELLER BERGTYA	GRUNDLÄGGNING FÖRESLÅS MED:			INFILTRATION LÄMPLIG I:	
	GRUND-PLATTOR, PLINTAR	GRÄVPÅLAR	STÖDPÅLAR BETONG	SPRICK - VATTENZON	GRUND - VATTENZON
>+45	X	X			X
+45--40		X	X	X	X
+40--35		X	X	X	
< +35			X	X	

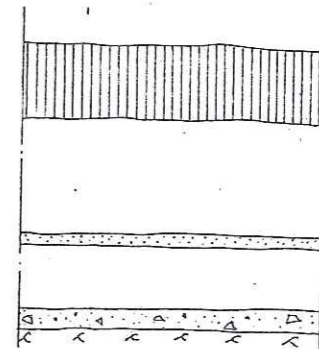
TORRSKORPELERA

LERA

SANDSKIKT

LERA

MORÅN BERG



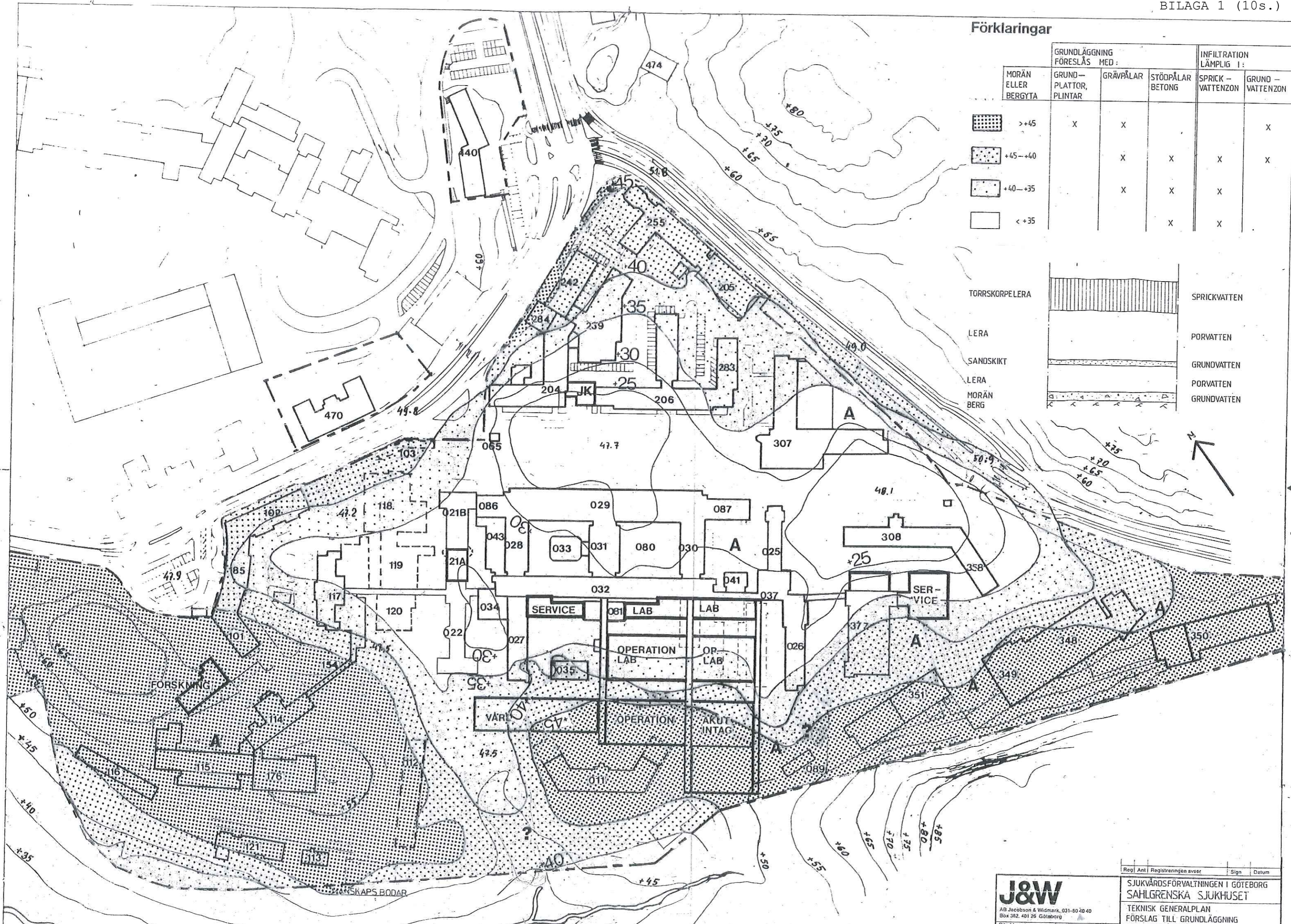
SPRICKVATTEN

PORVATTEN

GRUNDVATTEN

PORVATTEN

GRUNDVATTEN



**J&W**  
 AB Jacobson & Widmark, 031-60 20 40  
 Box 382, 401 26 Göteborg  
 Ritad konstruerad av DP  
 Granskad godkänd av DP  
 Handlaggs av R. KALLSTRÖM  
 Datum 1981-03-05

Regl. Ant.	Registreringen avser	Sign.	Datum

SJUKVÅRDSFÖRVALTNINGEN I GÖTEBORG  
 SAHLGRENSKA SJUKHUSET  
 TEKNISK GENERALPLAN  
 FÖRSLAG TILL GRUNDLÄGGNING  
 OCH INFILTRATION  
 SKALA 1:2000





5054 16 C<sub>2</sub>

5054 17



PRIMÄRKARTA 1:400  
 STADSBYGGNADSKONTORET  
 STADSMÄTNINGSAVDELNINGEN, GÖTEBORG

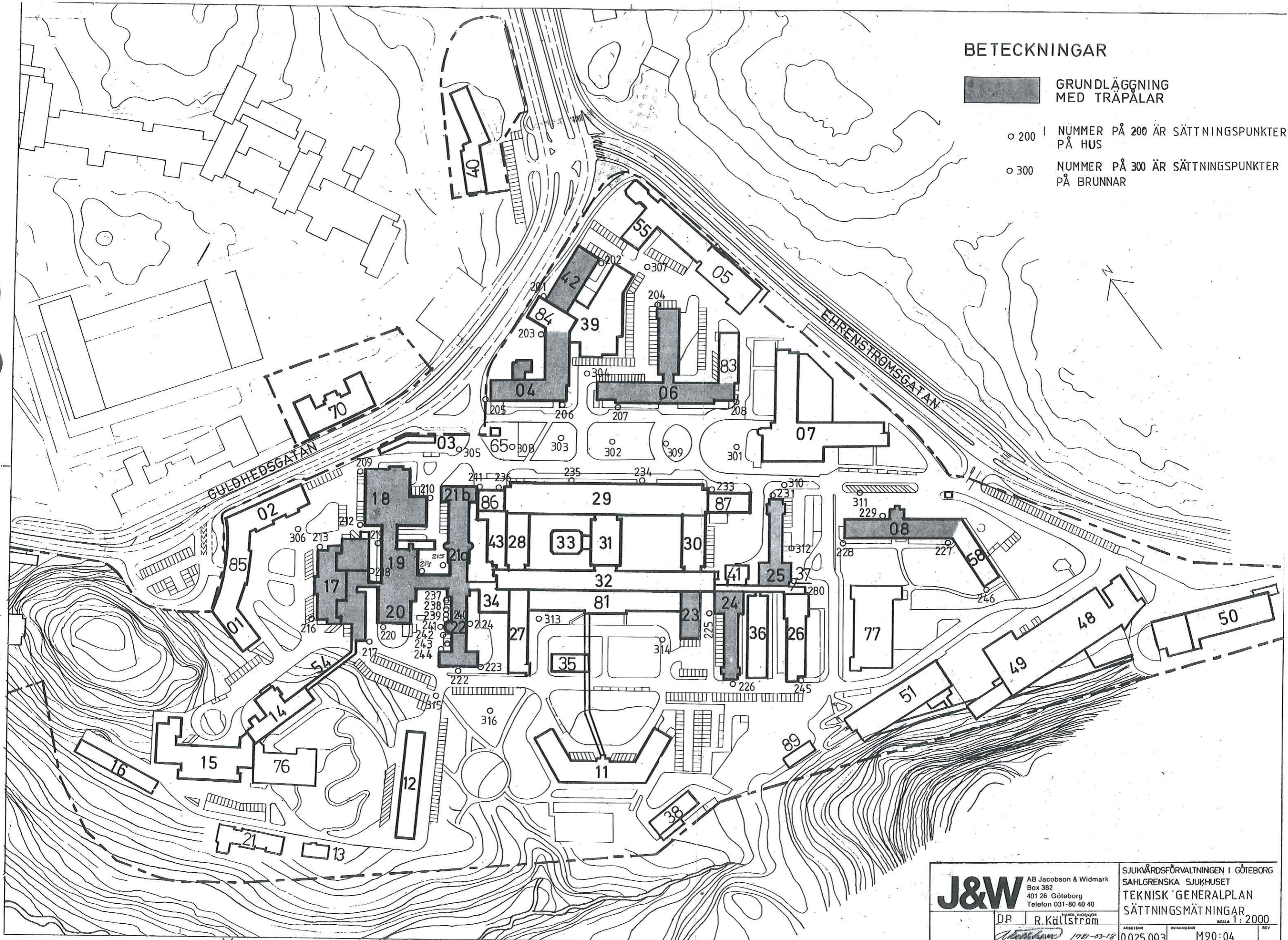
BILDATERIAL: 68 5531644:14-15-16  
 STEREOBEARB. UTFORD AV: VIÅK AB, GÖTEBORG 1971 74-7777

54 B 14  
 54 B 15  
 54 B 16  
 54 B 17  
 54 B 18  
 54 B 19  
 54 B 20  
 54 A 16

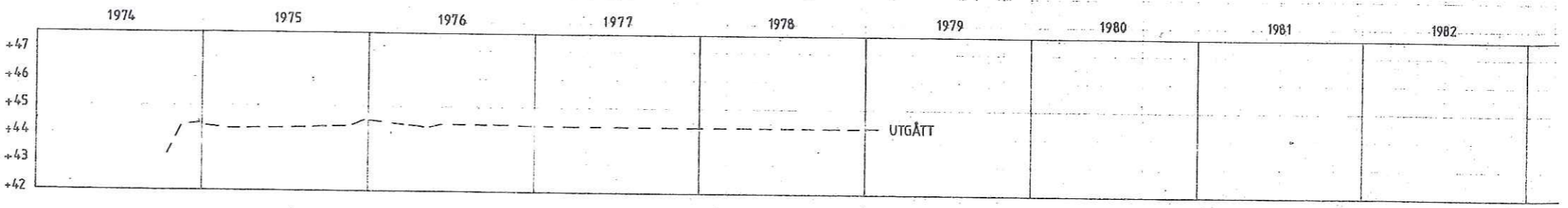
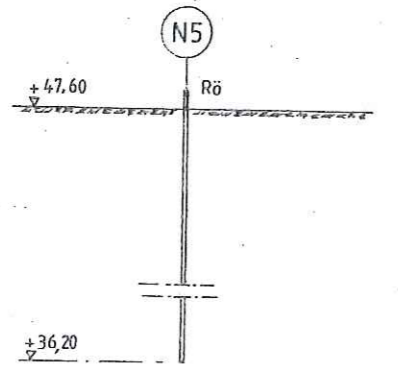
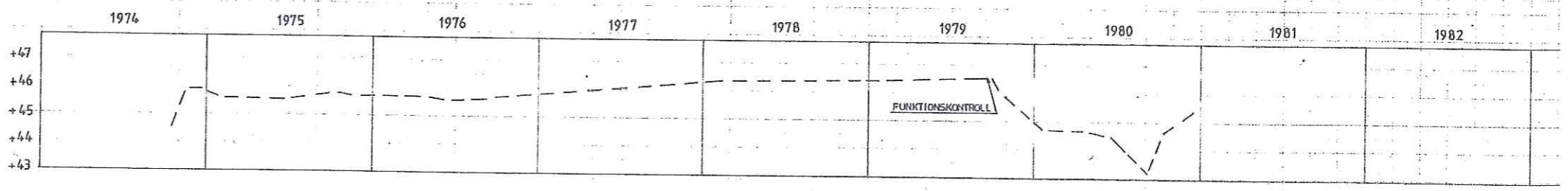
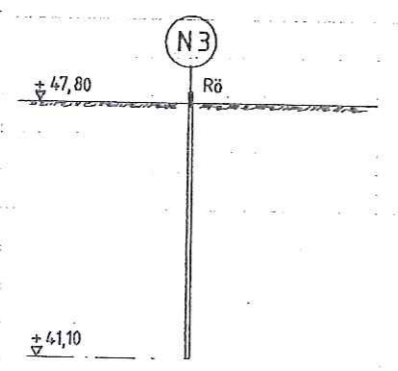
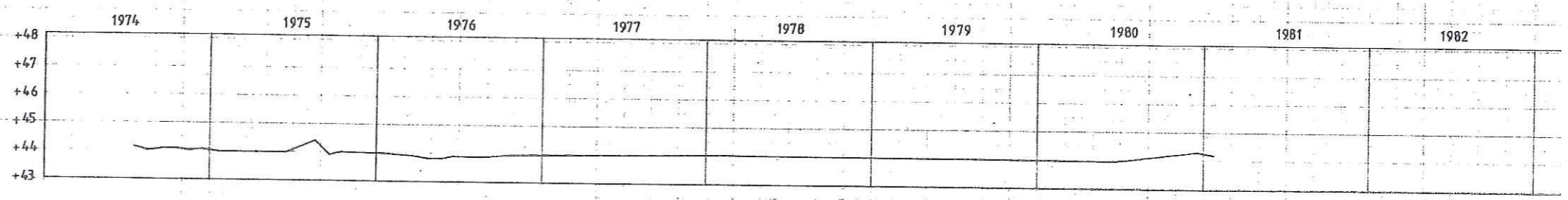
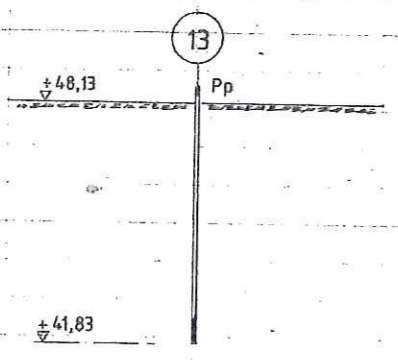
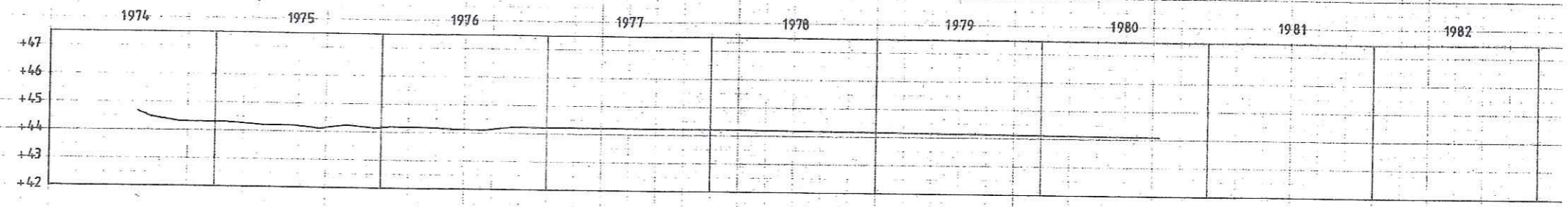
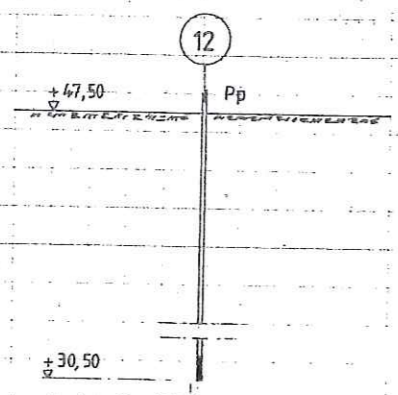
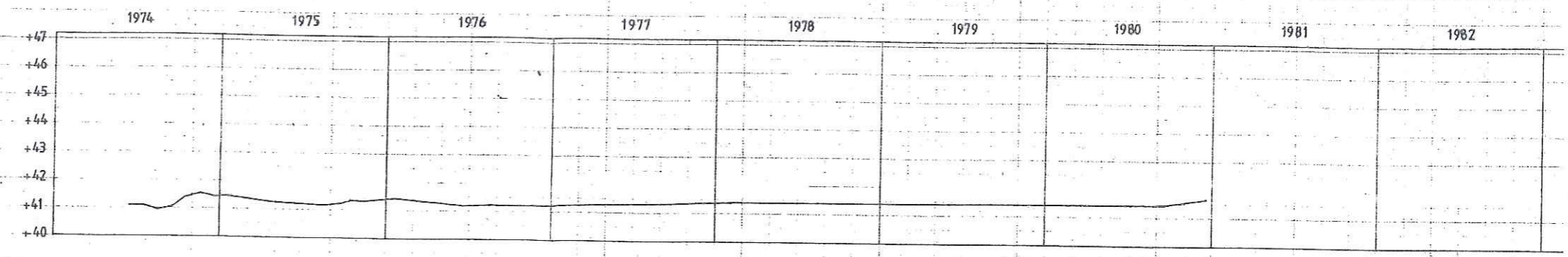
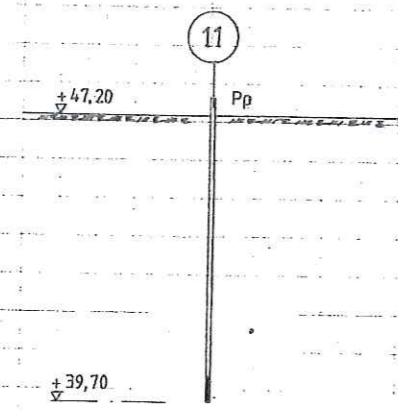
# BETECKNINGAR

■ GRUNDLÄGGNING  
MED TRÄPÄLAR

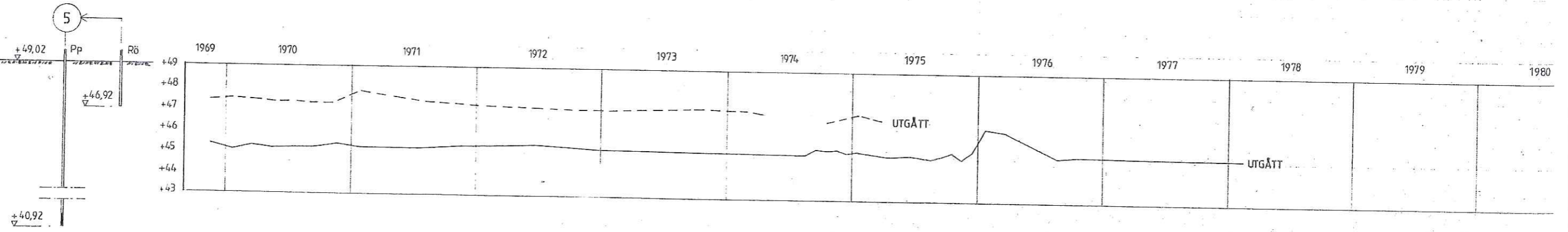
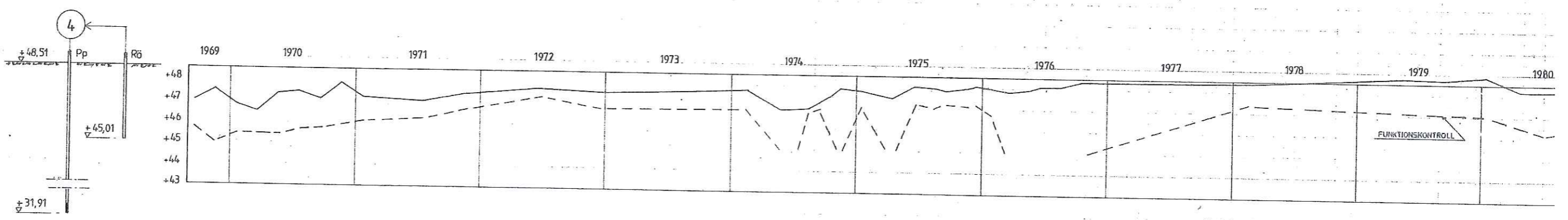
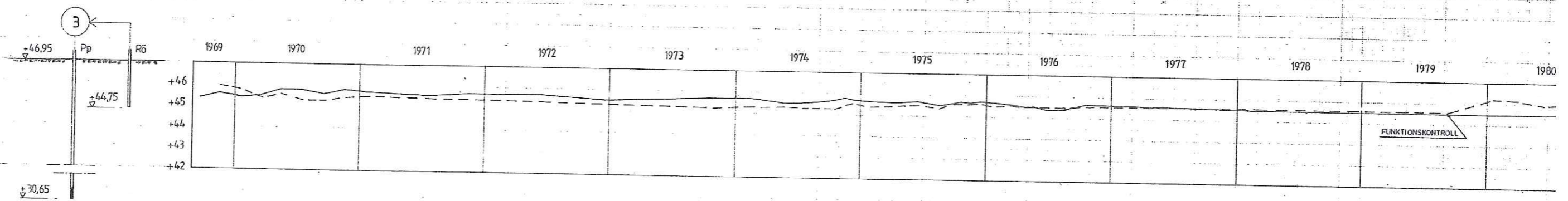
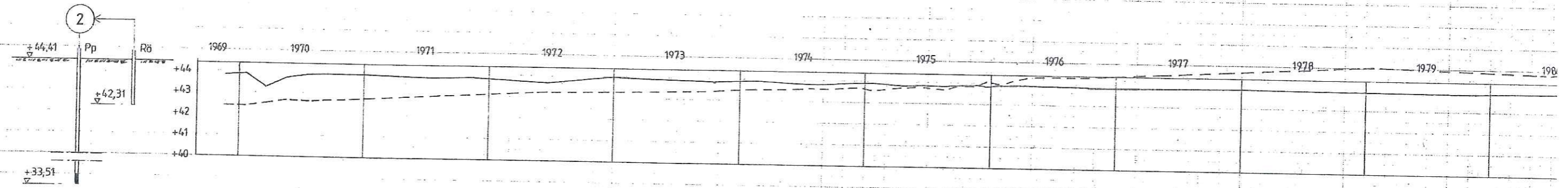
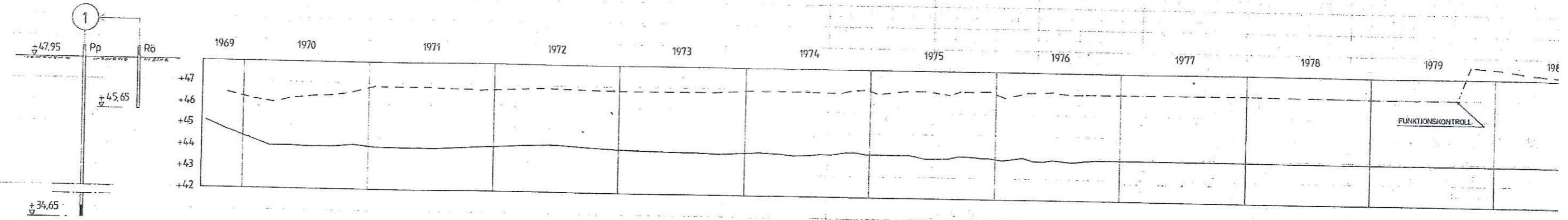
- 200 | NUMMER PÅ 200 ÄR SÄTTNINGSPUNKTER  
PÅ HUS
- 300 | NUMMER PÅ 300 ÄR SÄTTNINGSPUNKTER  
PÅ BRUNNAR



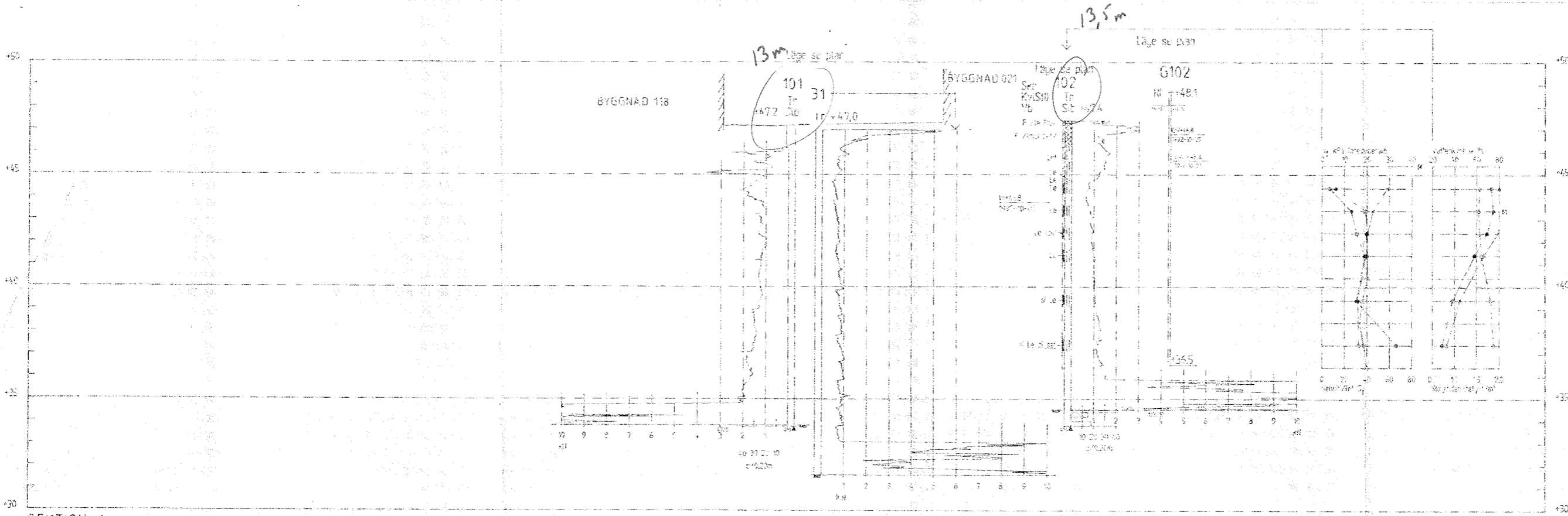
<b>J&amp;W</b>	AB Jacobson & Widmark Box 382 401 26 Göteborg Telefon 031-80 40 40	SJUKVÅRDSFÖRVALTNINGEN I GÖTEBORG SAHLGRENSKA SJUKHUSET TEKNISK GENERALPLAN SÄTTNINGSMÄTNINGAR SKALA 1:2000
	DP R. Källström <i>R. Källström</i> 1981-03-18	ARBETSNR 0025 003 RITNINGSNR M90:04



100 WÄL

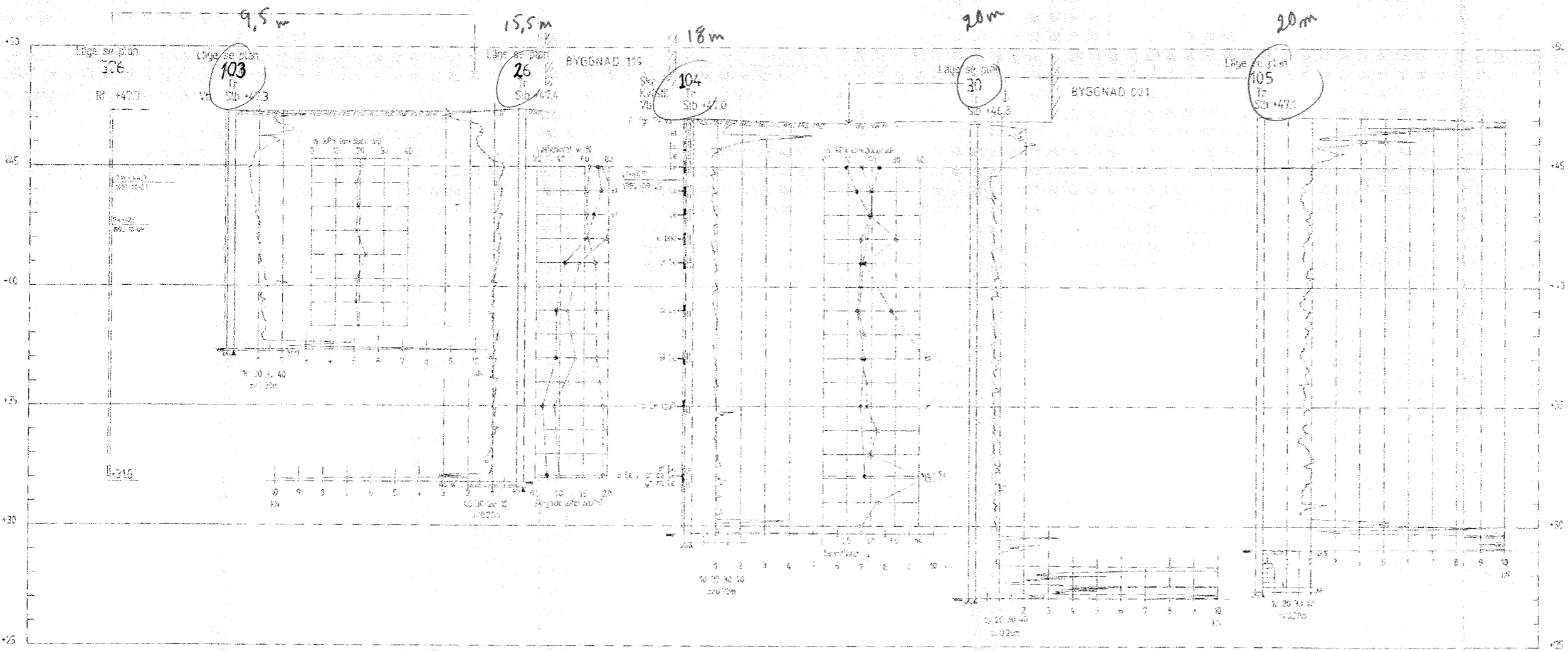






SEKTION A-A

H 1:100 L 1:300



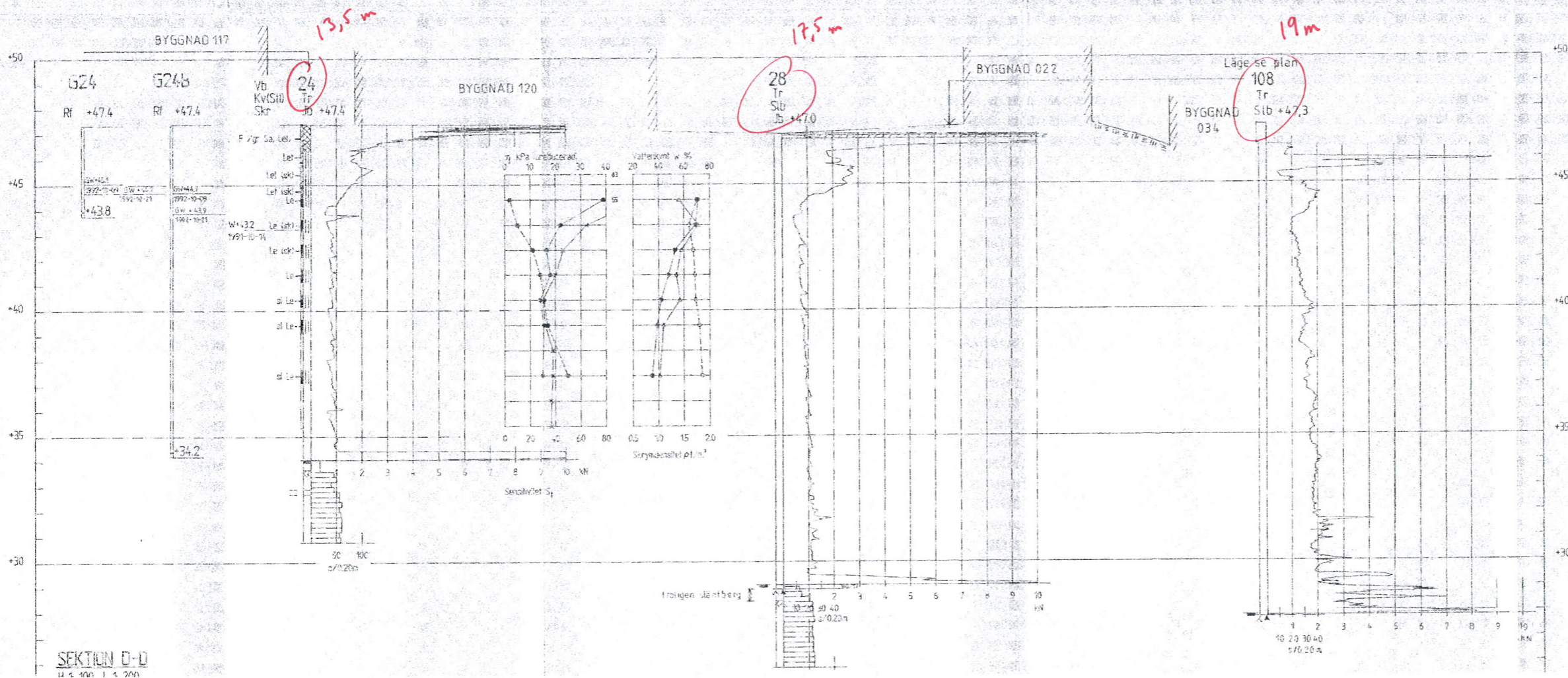
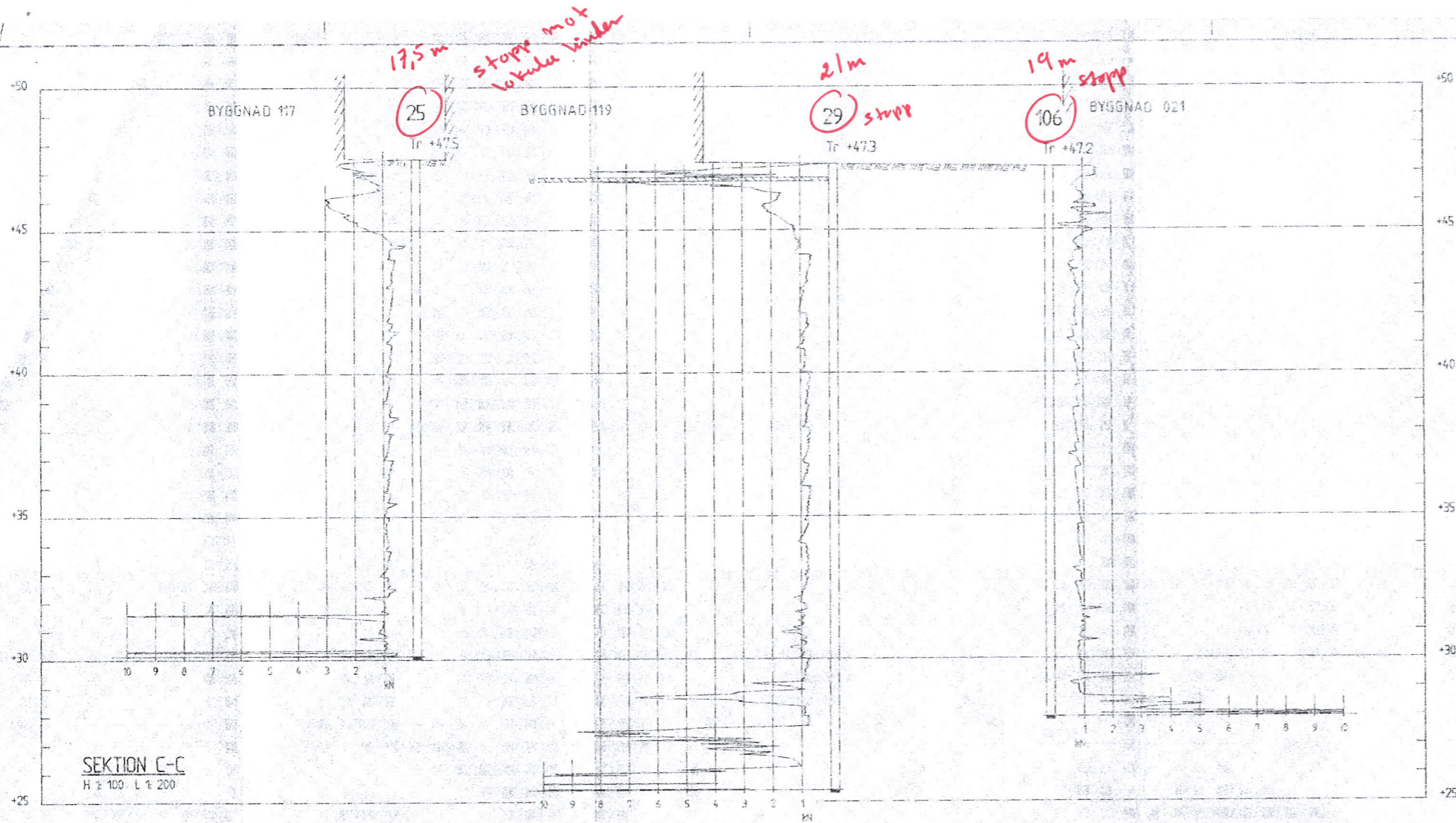
SEKTION B-B

H 1:100 L 1:300

PROJEKT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SKALA
<input type="checkbox"/>	RELATIONSHANDLING		
<input type="checkbox"/>	BYGGHANDLING		
<input type="checkbox"/>	FÖRFRÅGNINGSHANDLING		
<input checked="" type="checkbox"/>	BYGGLOVSHANDLING		
<input type="checkbox"/>	PRELIMINÄRHANDLING		

<b>GÖTEBORGS SJUKVÅRD</b> <b>SAHLGRENska SJUKHUSET</b> PROJEKT NYA SAHLGRENska NYBYGGNADEN, PROJ NR 2000		
A	White arkitekt AB	031-173490 Fax 114200
K	Jacobsson & Widmark	031-614390 Fax 154800
V	IRK Installationskonsult AB	031-823460 Fax 409950
E	ELFA Vård AB	031-553210 Fax 405000
LA	Landsteksgruppen AB	031-171245 Fax 114200
LJ	Akustik Forum AB	031-211115 Fax 252800
J	Jacobson & Widmark	031-614200 Fax 154800
IRK	IRK KALLSTRÖM	
PROJEKT NR	2 250 068	IRK KALLSTRÖM
DATUM	1992-11-22	IRK KALLSTRÖM



BETÄNT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIG
	RELATIONSHANDLING		
	BYGGHANDLING		
	FÖRFRÅGNINGSHANDLING		
	BYGGLOVSHANDLING		
	PRELIMINÄRHANDLING		

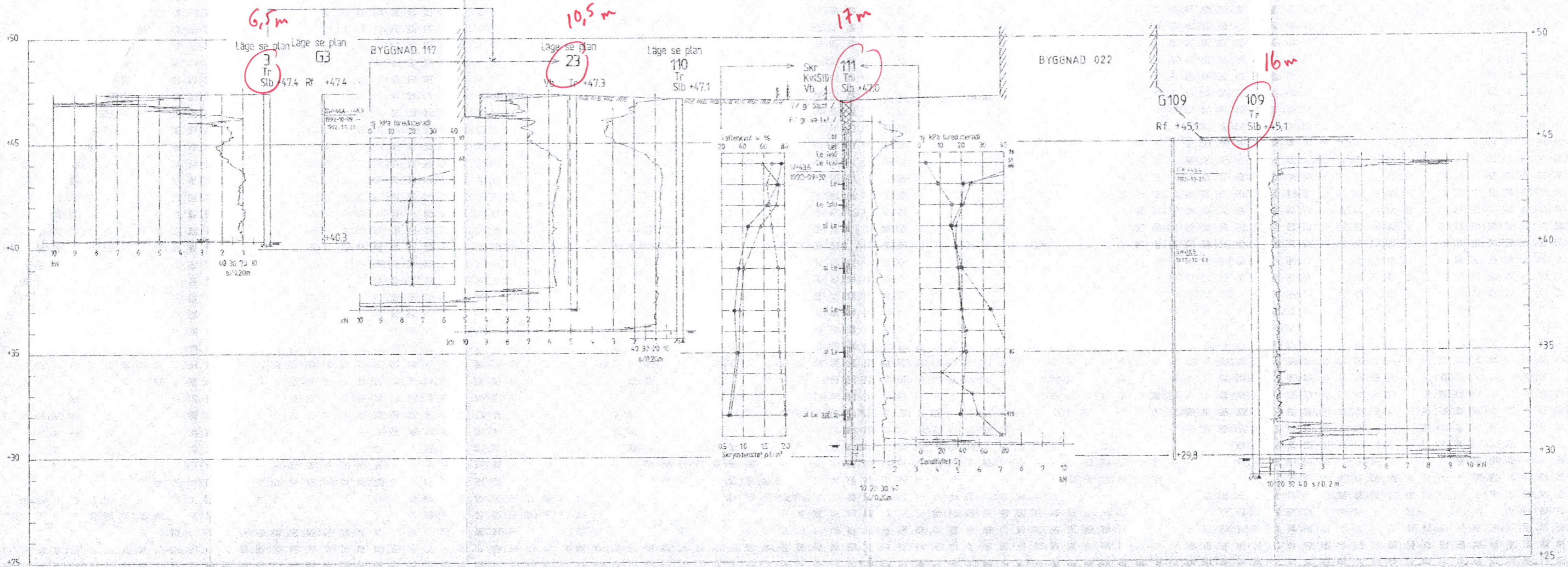
  

<b>GÖTEBORGS SJUKVÅRD SAHLGRENKA SJUKHUSET</b> PROJEKT NYA SAHLGRENKA NYBYGGNADEN, PROJ NR 2000			
A White arkitekter AB	031-173460	Fax 11460	
K Jacobsson & Widmark	031-614300	Fax 15460	
V RNK Installationskonsult AB	031-633460	Fax 40895	
E ELPA Väst AB	031-553210	Fax 40580	
LA Landskapsgruppen AB	031-171245	Fax 11420	
LJ Akustik Forum AB	031-211115	Fax 25260	
N Jacobsson & Widmark	031-614300	Fax 15460	
UPPDRAGS NR	PROJEKT/ANSVARIG AV	HANDLAGGARE	
2 250 068	KW	R KALLSTRÖM	
DATUM	TÄNGSÄTT		
1998-12-12			

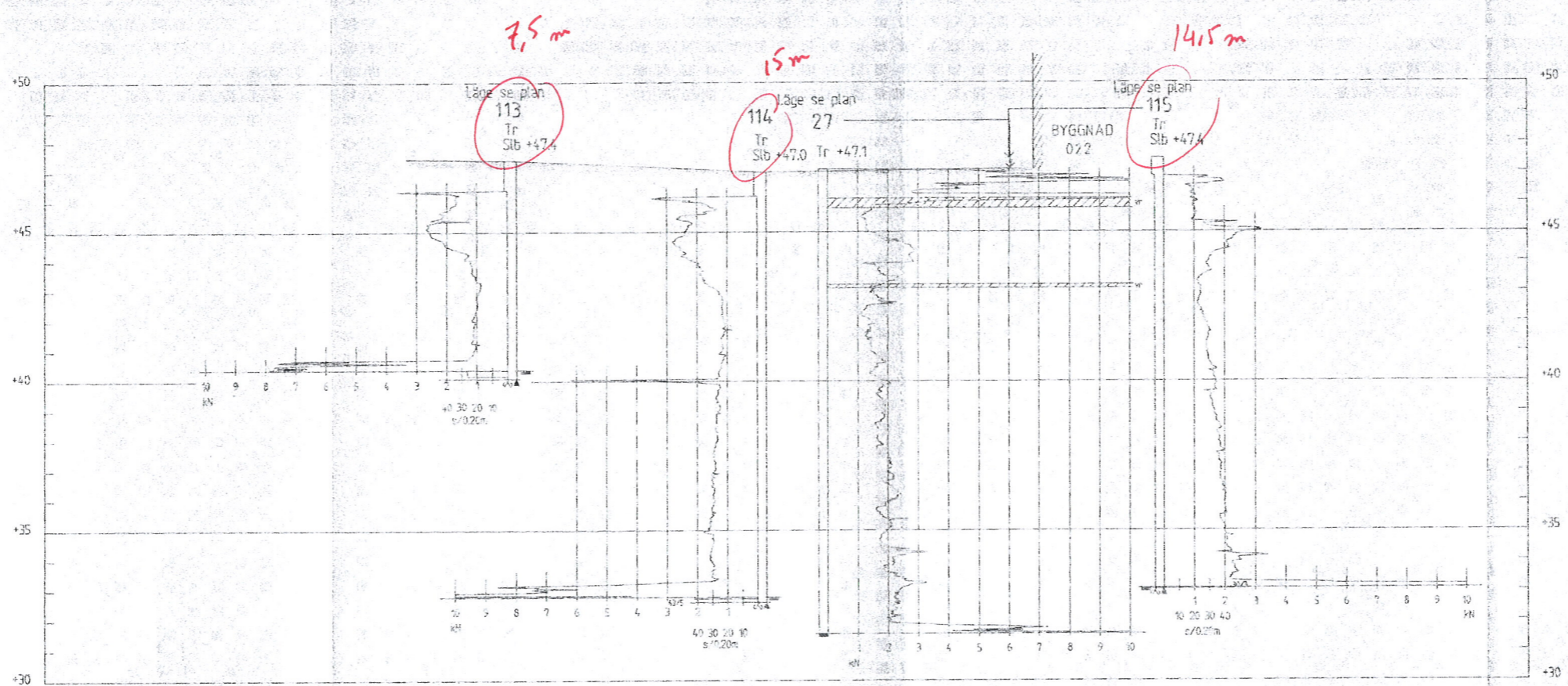
GÖTEBORGS SJUKVÅRD  
SAHLGRENKA SJUKHUSET  
PROJEKT NYA SAHLGRENKA NYBYGGNADEN, PROJ NR 2000

1998-12-12

GÖTEBORGS SJUKVÅRD  
SAHLGRENKA SJUKHUSET  
PROJEKT NYA SAHLGRENKA NYBYGGNADEN, PROJ NR 2000



SEKTION E-E  
H 1:100 L 1:200

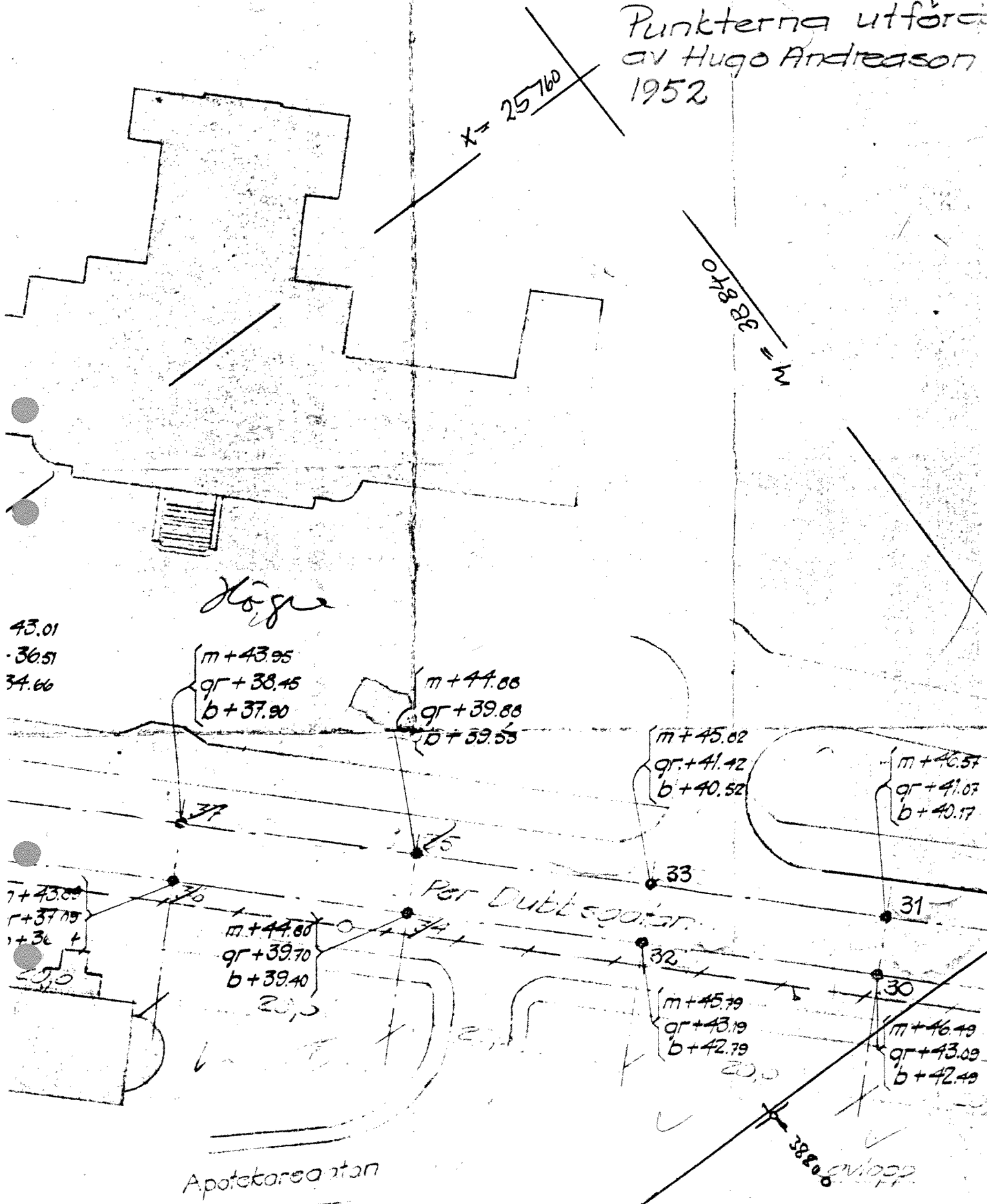


SEKTION F-F  
H 1:100 L 1:200

BETÄNKT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
	RELATIONSHANDLING		
	BYGGHANDLING		
	FÖRFRÅGNINGSHANDLING		
	BYGGLOVSHANDLING		
	PRELIMINÄRHANDLING		
<p><b>GÖTEBORGS SJUKVÅRD</b>  <b>SAHLGRENska SJUKHUSET</b>                  PROJEKT NYA SAHLGRENska                  NYBYGGNADEN, PROJ NR 2000</p>			
A. White arkitekter AB	031-173460	Fax 11464	
K. Jonasson & Widmark	031-614260	Fax 15466	
V. RNK Installationskonsult AB	031-833460	Fax 40995	
E. ELPA Väst AB	031-395210	Fax 40565	
LA Lendekapsgruppen AB	031-171245	Fax 11420	
L.J. Akustik Forum AB	031-211115	Fax 25768	
M. Jacobson & Vidmark	031-614300	Fax 15466	
UPPDRAG NR	BYGG/PROJEKT AV	HANDLAGGARE	
2 250 068	KW	RKALLSTRÖM	
DATUM	ANSVARIG		
1998-10-22	[Signature]		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION E-E & F-F			



Punkterna utförda  
av Hugo Andreasson  
1952



Höga

43.01  
36.51  
34.66

m+43.95  
qr+38.45  
b+37.90

m+44.88  
qr+39.88  
b+39.55

m+45.82  
qr+41.42  
b+40.52

m+46.57  
qr+41.07  
b+40.17

m+43.88  
qr+37.19  
b+36.1

m+44.80  
qr+39.70  
b+39.40

m+45.79  
qr+43.19  
b+42.79

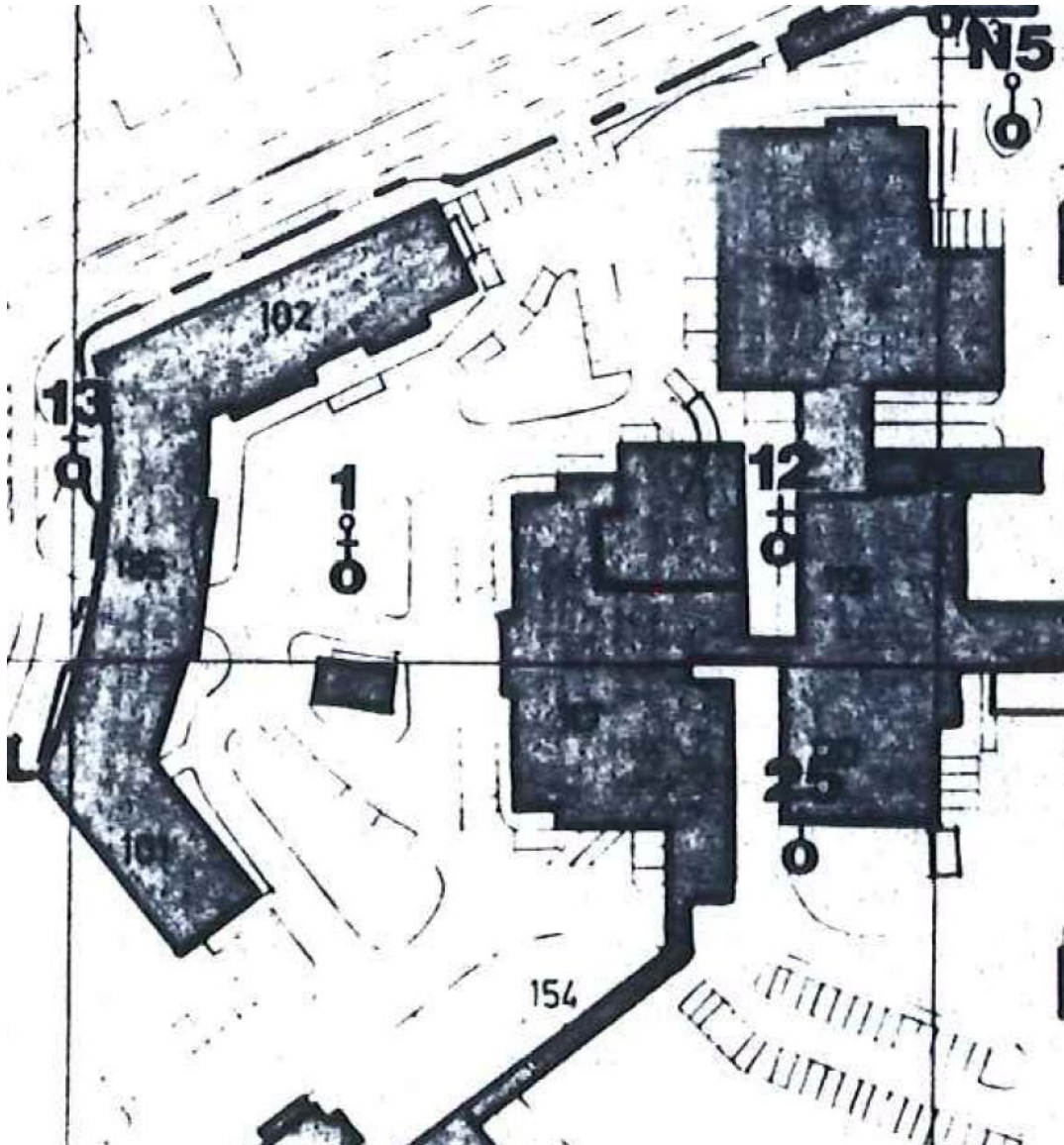
m+46.49  
qr+43.09  
b+42.49

Per Dubbeggövägen

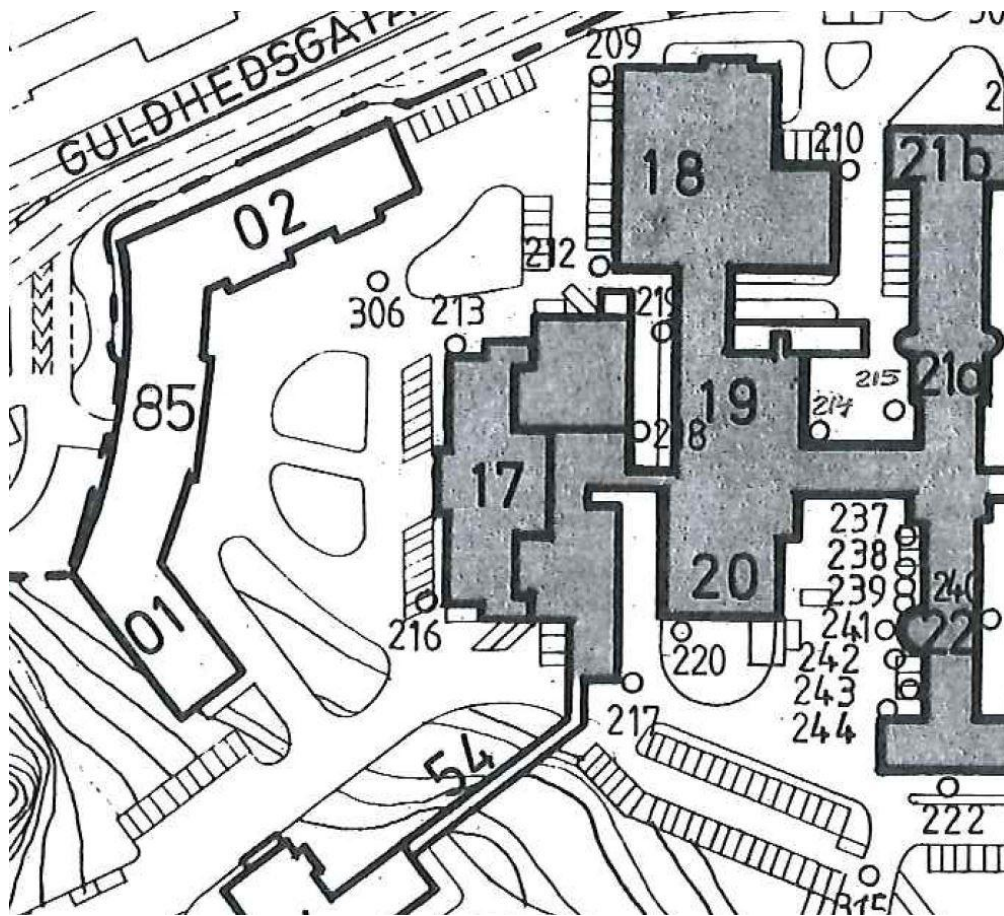
Apotekarens stian

I gatan under sten och skärvisättringen  
består marken av sandblandad lera, sand el. dyl.  
ned till gruslagret

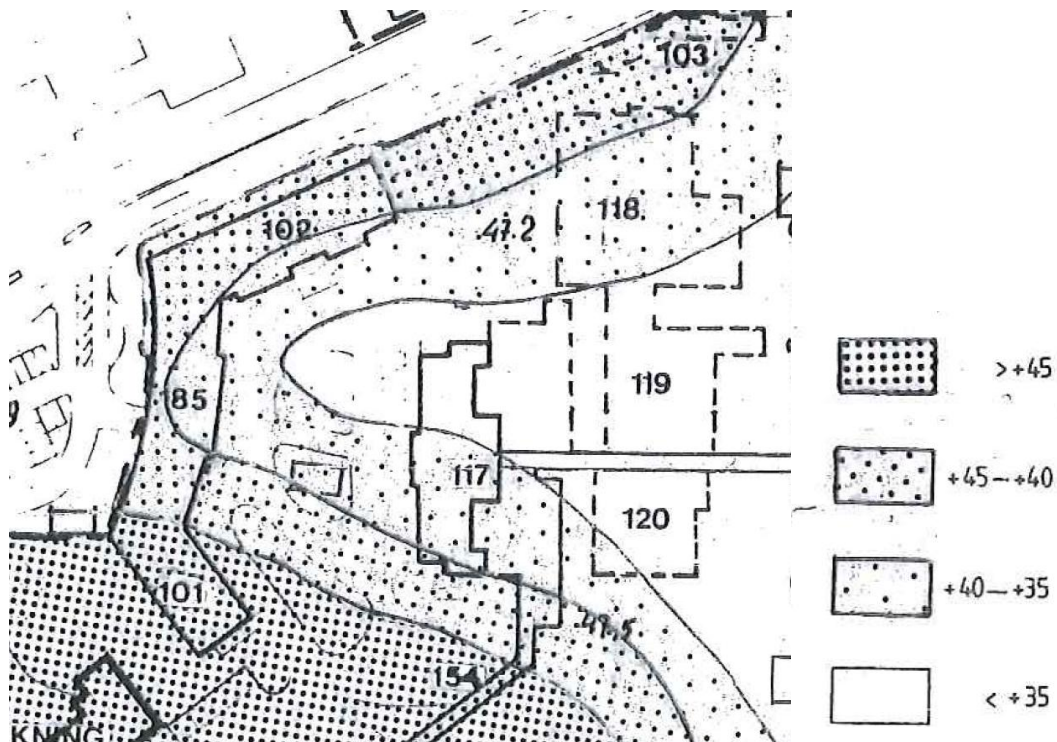
**GAMLA GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR (70-TALET) BILAGA 3 (5s.)**



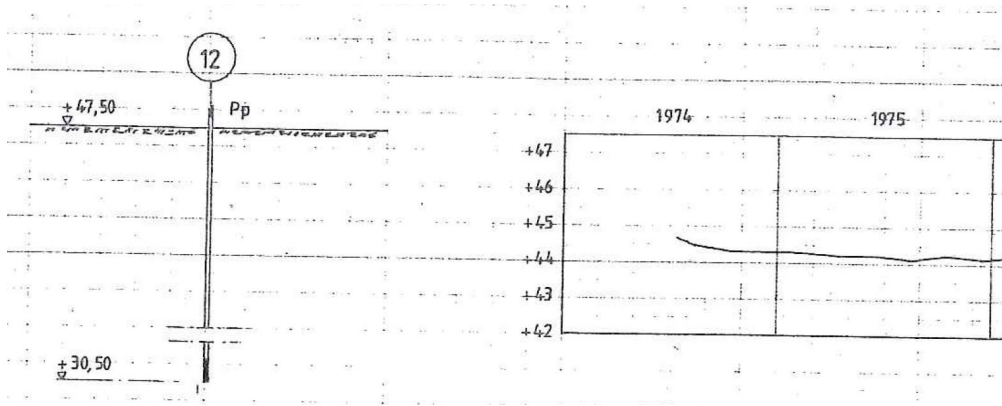
ÄLDRE GRUNDVATTENRÖR SOM INSTALLERATS FÖR KONTROLL AV GW-NIVÅER



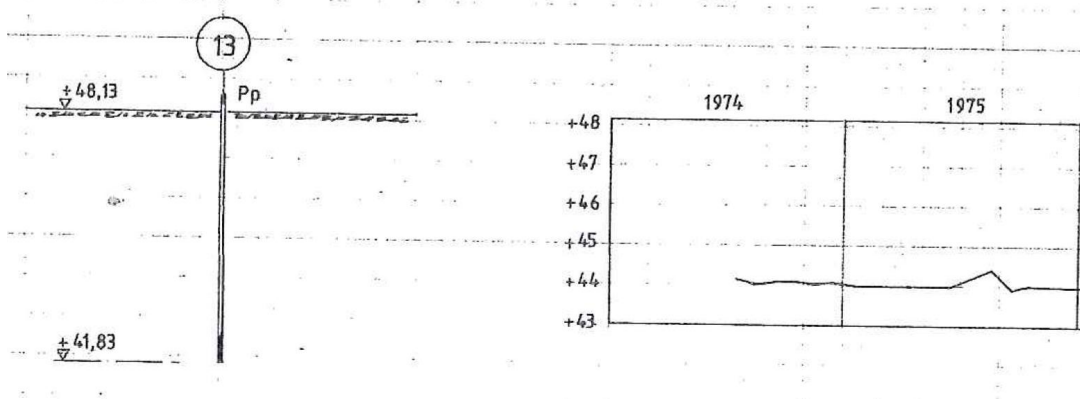
ÄLDRE MÄTPUNKTER FÖR SÄTTNINGAR – GRÅA BYGGNADER GRUNDLAGDA PÅ TRÄPÅLAR



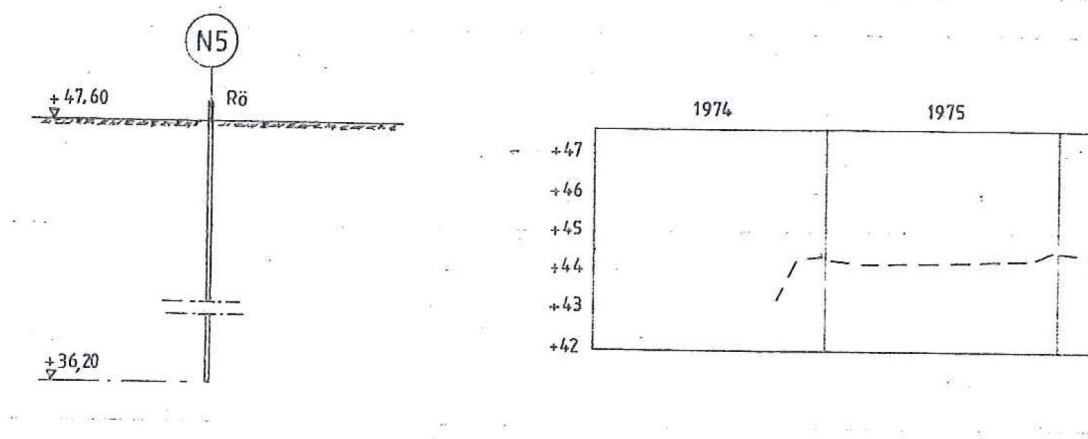
ÄLDRE BEDÖMNINGAR NIVÅER FAST BOTTEN/BERG



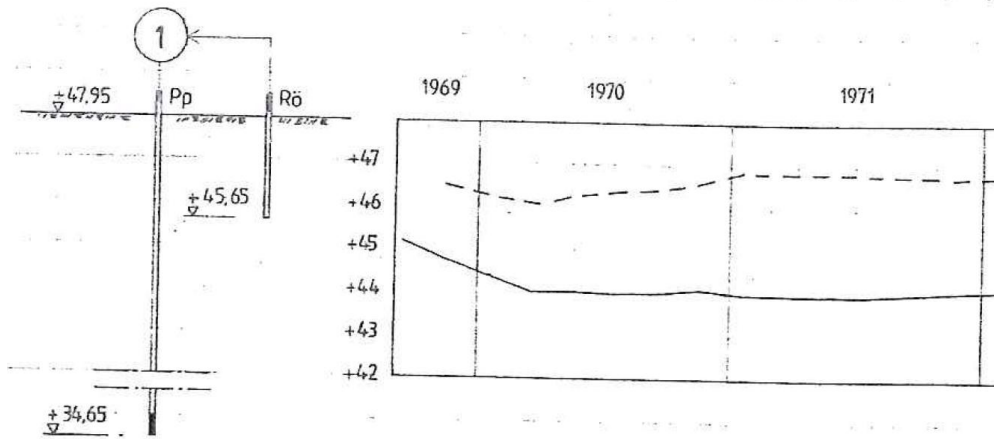
GAMMALT GW-RÖR 12



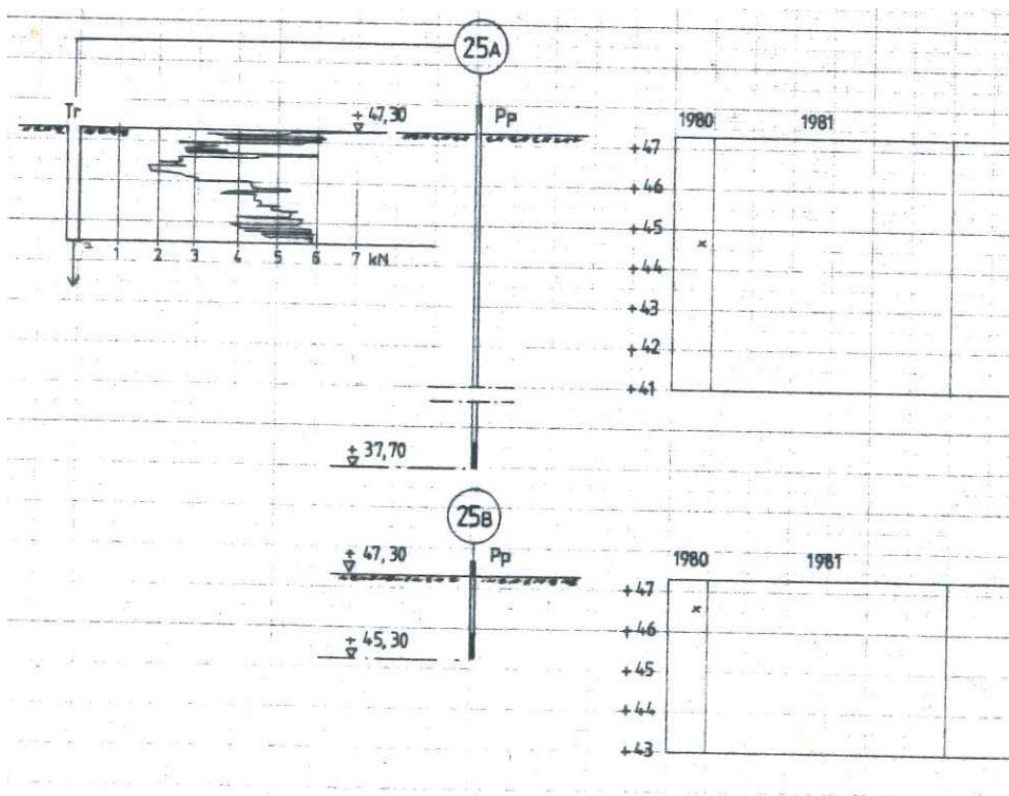
GAMMALT GW-RÖR 13



GAMMALT GW-RÖR N5



GAMMALT GW-RÖR 1



GAMMALT GW-RÖR 25



ÄLDRE PLAN MED BORRPUNKTERS LÄGEN SOM SANNOLIKT BIDRAGIT MED DATA TILL FASTMARK/BERG NIVÅKURVOR. REDOVISNING AV BORRNING (SEKTION) HAR INTE HITTATS I ARKIV.

GEOLOGISKT-TEKTONISKT UTLÅTANDE ÖVER FÖRESLAGNA BERGTUNNLAR GENOM  
MEDICINARBERGET, GÖTEBORG

Allmänt

Medicinarberget är beläget i ett ungefär nord-sydligt stråk av gnejser, vilka bildats genom omvandling av sedimentära och vulkaniska bergarter. Gnejserna är till övervägande delen av sur sammansättning med underordnade inslag av mer basiska skikt.

Medicinarberget begränsas i väster och öster av kraftiga överskjutningszoner ungefär parallella med Götaälvdalen. Hela detta berggrundsparti har varit utsatt för upprepade rörelser och berggrunden har därvid kraftigt påverkats av dessa. Överskjutningsrörelserna har i stort sett följt den hos bergarterna förefintliga skiffriheten, vilken i allmänhet stryker i nord-sydlig riktning och stupar medelbrant mot väster. Där denna skiffrihet är väl utvecklad har rörelserna utlösts i form av flacka överskjutningsytor med relativt välbevarade partier där emellan. Inom mer homogena partier av berggrunden har skiffriheten mer eller mindre försvunnit. Tidigare erfarenheter ger vid handen, att bergarten härigenom blir spröd och reagerar genom ett otal mindre spricksystem, vanligtvis i skjuvläge. Härigenom blir ofta bergblocken sönderdelade i en mosaik, där bitarna i storlek varierar från tändsticksask och uppåt.

Påfallande är emellertid att dessa "mosaikberg" har en förvånadsvärt god sammanhållning med undantag för partier med mer vittringsbenägen berggrund. I friskt, icke vittrat berg ligger ytorna täta emot varandra och bildar därigenom acceptabla förband. Hållfastheten hos dessa förband försvinner mycket snabbt när ytorna vittrar.

Medicinarberget

Bergarterna inom Medicinarberget är genomgående sura gnejser med hög halt av kalifältspat. De ger oftast ett intryck av friskt och oomvandlat berg. Vittrat berg är vanligen knutet till mer basiska partier i berggrunden, där även leror uppträder. Pegmatit förekommer i form av oregelbundna körtlar och inneslutningar i gnejsen.

De tektoniska rörelserna kring Medicinarberget har inom detsamma i huvudsak utlösts i form av den ovan nämnda intensiva mosaikuppdelningen av berggrunden. Detta förhållande har studerats såväl på ytan som i befintliga

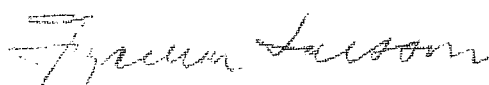
tunnlar genom berget. Den kraftigaste uppkrossningen har påträffats i kanterna på Medicinarberget, där vissa partier får anses mycket riskabla ur bergbyggnadssynpunkt. Tunnel I ger som framgår av Pl. I en ungefärlig tvärprofil genom berget varigenom graden av tektonisering har kunnat följas. Denna visar sig bliva något mindre genomgripande in mot de centrala delarna av plinten. Men även inom de centrala delarna uppträder zoner med kraftig tektonisering. Dessa zoner har diffusa gränser och låter sig icke bestämmas till vissa riktningar.

I samband med inspektionen av tunnel I togs två lerprover. Lerorna uppträder genomgående där mer basiska skikt i berggrunden utsatts för kraftig tektonisering. Lerproverna har analyserats genom röntgendiffraktion. Resultatet visar att en relativt hög halt av det svällande lermaterialet montmorillonit förekommer. Detta förhållande bör beaktas vid förstärkningen av de partier av berggrunden där leror uppträder.

Den föreslagna tunnelsträckningen, som princip följer den södra kanten av Medicinarberget ligger, som framgår av ovan inom den kraftigaste tektoniseringen, varför mycket stora svårigheter kan förväntas vid ett tunnelbygge. Det synes därför motiverat att den planerade tunnelsträckningen förlägges till ett mer centralt läge i plinten. Det nya läget bör väljas så att bergtäckningen blir minst lika stor som spännvidden. Vidare bör sträckningen genom berget utföras med en tunnel för vardera körriktningen med ett minimiavstånd mellan dem lika med två ggr spännvidden.

På grund av det kraftigt uppspruckna berget kan stora risker föreligga för skador genom utdränering av närmast omkringliggande område. Helförstärkning bör utföras eventuellt i kombination med systembultning. Förstärkningar under driften kan bli aktuella.

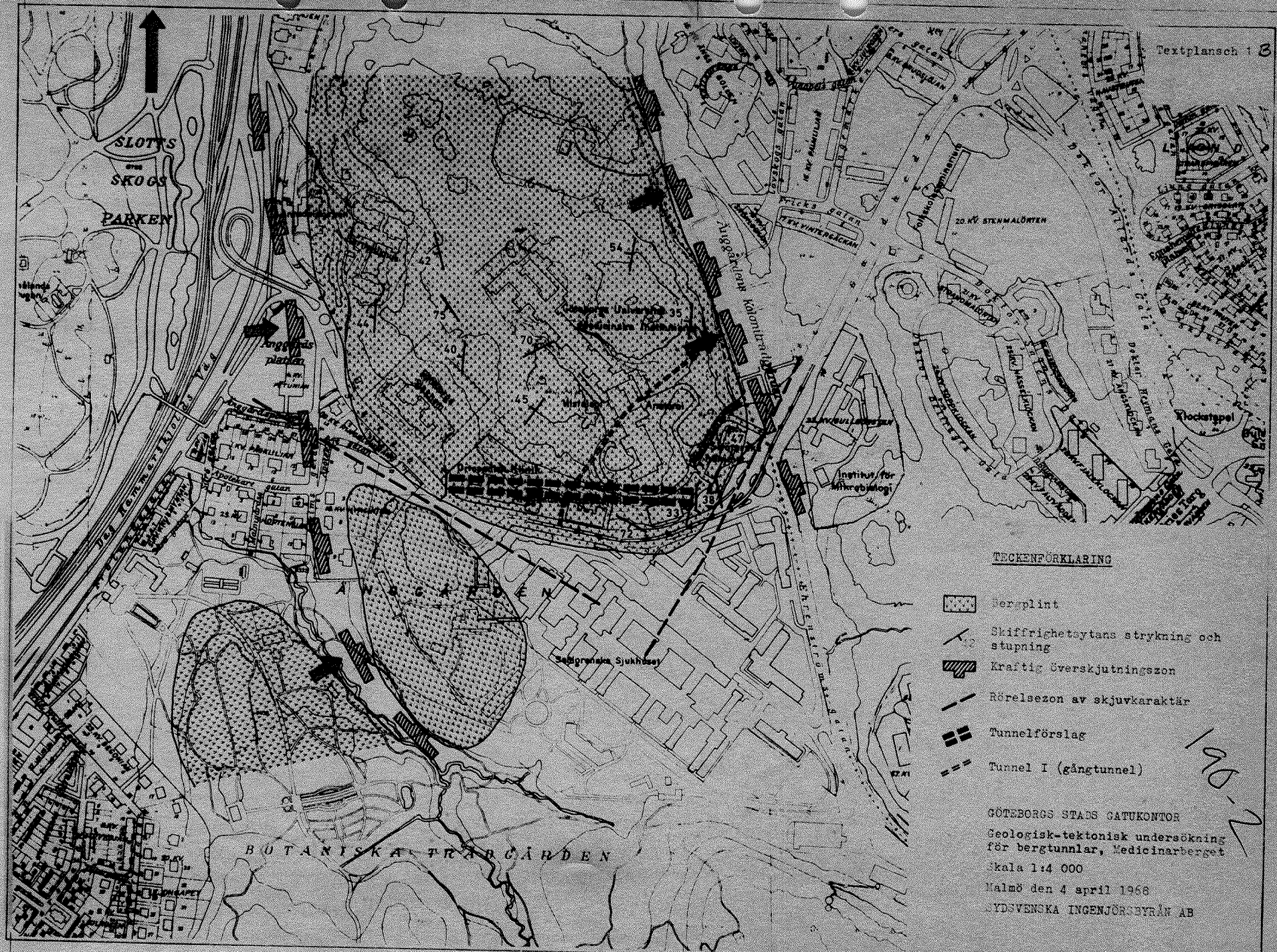
Malmö den 4 april 1968  
för SYDSVENSKA INGENJÖRSBYRÅN AB









Ingemar Larsson  
Docent

/ Kai Palmqvist  
Kai Palmqvist  
Fil.mag.





TECKENFÖRKLARING

-  Bergplint
-  Skiffrighetstaktens strykning och stupning
-  Kraftig överskjutningszon
-  Rörelsezon av skjuvkaraktär
-  Tunnelförslag
-  Tunnel I (gångtunnel)

GÖTEBORGS STADS GATUKONTOR  
 Geologisk-tektonisk undersökning  
 för bergtunnlar, Medicinärberget  
 Skala 1:4 000  
 Malmö den 4 april 1968  
 SÖDENS SVENSKA INGENJÖRSBYRÅ AB

100-2

Mättingsprotokoll och utvärdering Markradon (gammaspectrometermätning)

Väderförhållande: molnigt, temperatur 12 grader, måttlig västlig vind

Provtagningpunkter redovisas på planskiss.

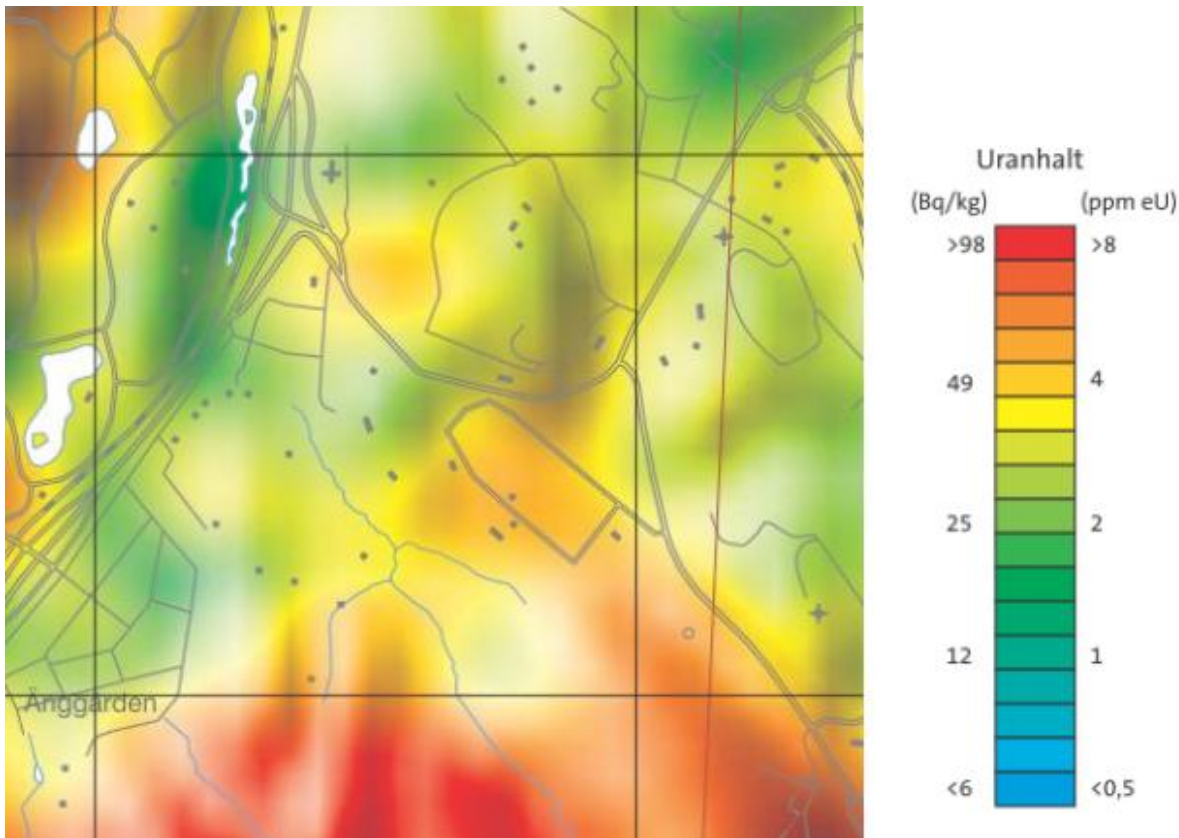
Mätpunkt	K (%)	Th (ppm)	U (ppm)	Ra-226 (Bq/kg) (beräknas)	Gammastrålning (nSv/h)	Jordart
R1	6,0	33,2	9,3	<b>115</b>	265	Berg
R2	3,2	12,5	4,4	<b>54</b>	120	Gräs
R3	2,8	20,5	6,1	<b>75</b>	151	Plantering nära berg
R4	3,4	12,8	4,6	<b>57</b>	125	Gräs
R5	5,2	52	11,7	<b>144</b>	331	Gatsten
R6	3,1	14,4	3,7	<b>46</b>	118	Gräs (fyllning)
R7	1,7	8,0	3,1	<b>38</b>	73	Gräs
R8	4,2	55,8	15,1	<b>186</b>	346	Bergblock
R9	6,4	94	17,7	<b>219</b>	519	Berg
R10	2,2	10,3	4,2	<b>52</b>	95	Gräs
R11	3,1	16,2	5,8	<b>72</b>	139	Grus+Matjord
R12	3,0	11,7	3,6	<b>44</b>	110	Gräs
R13	8,4	71,9	10,4	<b>128</b>	441	Berg
R14	5,6	81,6	14,4	<b>178</b>	449	Berg
R15	4,6	34,2	6,4	<b>79</b>	221	Marksten
R16	3,5	48,3	9,7	<b>120</b>	278	Matjord+Sten
R17	2,9	14,3	5,0	<b>62</b>	125	Grus+Matjord
R18	2,7	14,4	4,3	<b>53</b>	119	Berg
R19	2,7	11,0	3,2	<b>40</b>	99	Gräs
R20	2,9	13,5	5,5	<b>68</b>	128	Täckbark+Matjord
R21	2,9	10,7	3,8	<b>47</b>	106	Täckbark+Matjord
R22	2,7	13,0	3,8	<b>47</b>	109	Gräs på fyllning
R23	2,8	14,3	4,1	<b>51</b>	115	Mulljord vid träd

MEDELVÄRDEN

Mätpunkt	K (%)	Th (ppm)	U (ppm)	Ra-226 (Bq/kg) (beräknas)	Gammastrålning (nSv/h)	
Medel	<b>3,7</b>	<b>29,1</b>	<b>6,9</b>	<b>86</b>	<b>199</b>	

SUMMERING - UTVÄRDERING

Marken klassas som **NORMAL- TILL HÖGRADONMARK**. Detta innebär åtgärder krävs beträffande konstruktionen. Generellt är det högre värden där berg förekommer och andra fyllnadsmassor med gatsten så inom den södra delen bedöms marken klassas som normalradonmark och i norr högradonmark.



Radonkarta från SGU. Variationer förekommer men mycket höga värden finns främst söder om aktuellt område i Änggårdsbergen.

Tabell 1. Högradonmark

Berg- eller jordart	Radiumhalt, (Bq/kg)	Radonhalt i jordluft, 1 m under markytan (kBq/m <sup>3</sup> )
Utsprängd berggrund med sprängbottenskärv	> ca. 200	
Sprängsten (fyllning och sprängbottenskärv) <sup>1)</sup>	> ca. 100	
Grus och grovkornig morän <sup>2)</sup>	> ca. 50	> 50
Sand – grovsilt <sup>2)</sup>	> ca. 50	> 50
Silt <sup>2)</sup>	> ca. 70	> 60
Lera, lerig morän <sup>2)</sup>	> ca. 100	> 100

Nor:1) Berggrund av uranrika graniter, pegmatiter och alunskiffer.

2) Jordarter som innehåller fragment av alunskiffer klassas som högradonmark.

Tabell 2. Lägradonmark

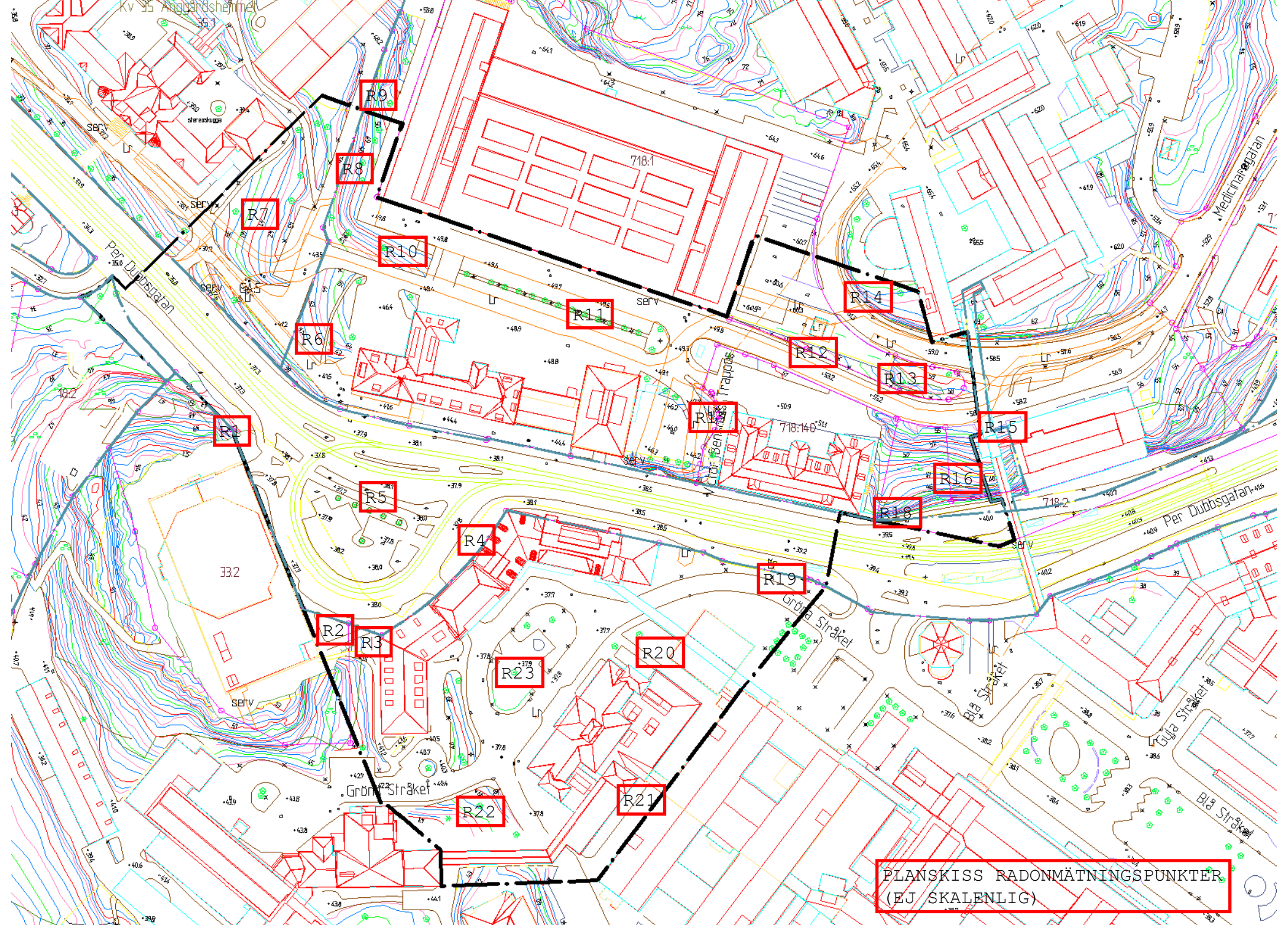
Bergart- eller jordart	Radiumhalt (Bq/kg)	Radonhalt i jordluft, 1 m under markytan, (kBq/m <sup>3</sup> )
Berggrund (inkl. tunt lager sprängbottenskärv) <sup>1)</sup>	< ca. 60	
Sprängsten, morän, grus, sand <sup>2,3)</sup>	< ca. 25	< 10
Fuktig silt > 2 m <sup>3)</sup>	< ca. 50	< 20
Fuktig lera > 2 m <sup>3)</sup>	< ca. 80	< 60

Nor: 1) Berggrund med låg uranhalt som kalksten, sandsten, kvartsiter och uranfattiga graniter, gnejser och vulkaniter.

2) Jordarter från bergarter enligt not 1.

3) Jordarter som innehåller fragment av alunskiffer klassas som högradonmark.

Riktvärden från Radonhandboken.



PLANSKISS RADONMÄTNINGSPUNKTER  
(EJ SKALENLIG)

