

## Teknisk PM – Översiktliga geotekniska förutsättningar

### Växthuset 1 samt Växthuset 2

G-PM-15-1162-03

AR Pedagogen Park AB



*Håkan Garin*

Håkan Garin

**GeoVerkstan**  
Hällingsjövägen 322  
434 97 KUNGSBACKA

Tfn: 0300-68 68 20  
e-post: [info@geoverkstan.se](mailto:info@geoverkstan.se)  
web: [www.geoverkstan.se](http://www.geoverkstan.se)

GeoVerkstan Sverige AB  
Org. nr. 556756-8992

## Innehållsförteckning

1	Inledning .....	1
2	Översiktliga geotekniska förutsättningar .....	1
3	Grundläggning befintliga byggnader .....	1
4	Planering av nybyggnation .....	2

## Bilagor

1. Ritning 15-1162-G-10 Skala 1:2000 (A1)

G-PM-15-1162-03

**GeoVerkstan**  
Hällingsjövägen 322  
434 97 KUNGSBACKA

Tfn: 0300-68 68 20  
e-post: [info@geoverkstan.se](mailto:info@geoverkstan.se)  
web: [www.geoverkstan.se](http://www.geoverkstan.se)

GeoVerkstan Sverige AB  
Org. nr. 556756-8992

## 1 Inledning

Denna PM syftar till att övergripande beskriva de geotekniska och grundläggningstekniska förutsättningarna för fortsatt planering inom kv Växthuset 1 samt Växthuset 2.

## 2 Översiktliga geotekniska förutsättningar

Markytan inom kv Växthuset 1 är tämligen plan och sluttar svagt österut. Nivåskillnaden i väst-östlig riktning är cirka 2 m. Jordlagren består huvudsakligen av lera vars mäktighet är minst 20 m. I en undersökningspunkt har undersökningarna drivits ned till 40 m djup utan att underkant lera påträffats. Sannolikt uppgår jorddjupet till minst 40 m inom större delen av delområdet.

Markytan inom kv Växthuset 2 sluttar österut. Nivåskillnaden i väst-östlig riktning är cirka 8 m. Högsta höjden återfinns i områdets sydvästra del emedan lägsta punkten återfinns vid diket i anslutning till Frölundavägen i syd. Jordlagren består huvudsakligen av lera vars mäktighet varierar mellan ca 20 m inom delområdets västra del till mer än 40 m i södra delen samt i anslutning till kv Växthuset 1.

Lerlagrets torrskorpa har en tjocklek som är endast ca 1 á 1,5 m. Den lösa leran är relativt homogen och kraftigare skikt av silt eller skal har registrerats i endast ett fåtal borrhull. Lokalt finns ett tunt skikt närmast under torrskorpan med mycket gytjig lera och innehåller växtrester och enstaka skal. I övrigt är lerans karaktär relativt normal för Göteborgsområdet.

Leran är svagt överkonsoliderad med 10 á 20 kPa. Detta gör att uppfyllnader större än 1 m kommer att generera stora och besvärande sättningar. För uppfyllnader mindre än 1 m sker sättningar mycket långsamt i det tjocka homogena lerlagret och inom 10 år utbildas endast cirka 1/4 av den beräknade sättningen och inom 40 år cirka halva sättningen. Ett snabbare sättningsförlopp kan dock uppkomma inom den södra och sydöstra delen av tomten där vissa dränerade skikt påträffats i de övre lerlagren.

## 3 Grundläggning befintliga byggnader

Befintlig byggnad inom kv Växthuset 1 är grundlagt med pålar. Dock ej känt huruvida dessa är spets- eller mantelburna samt vilken last de bär upp. Dock mest sannolikt att grundläggning skett med mantelburna pålar då jorddjupet är stort.

Befintlig byggnad inom kv Växthuset 2 är i huvudsak grundlagd med spetsburna pålar av betong. Pålarnas tillåtna laster, beräknad enligt SBN 67, är angivna till 600 respektive 450 kN/påle. Beräkningsmetodik som tillämpades när byggnaden uppfördes är annorlunda än idag varför motsvarande pålar, B45 samt B60, skulle erhålla en högre dimensionerande bärförmåga vid kontroll enligt EKS.

Vid entré i syd samt norr har åtgärder vidtagits genom att mantelburna pålar av trä med pålplattor av betong utförts utanför huskroppen. Detta för att klara av uppfyllnaderna samt för att jämna ut sättningarna så att inga besvärande sättningsskillnader uppstår vid dessa entréer.

#### 4 Planering av nybyggnation

För nybyggnation rekommendationer följande:

- Grundläggning av tyngre byggnader rekommenderas ske med spetsburna pålar av betong.
- Grundläggning av lättare byggnader/konstruktioner rekommenderas ske som för tyngre byggnader eller med mantelburna pålar av betong/trä i områden utan pågående sättningar.
- Entrépartierna till byggnad inom kv Växthuset 2 har förstärkning utanför huskroppen med bankpålar. Detta är en tekniskt försvårande situation som kräver stora schakter om tillbyggnad ska ske i dessa områden.
- Vid beräkning av påhängslaster på pålar ska hänsyn tas till eventuella uppfyllnader som gjorts och som orsakar sättningar.
- I sydvästra delen av utredningsområdet är djupet till fast botten mindre än i övriga delar.
- I anslutning till samt inom östra sidan av området finns större och känsligare VA-ledningar, vilka behöver beaktas vid placering av byggnader samt utförande av pålning och schakt.
- Befintlig parkering i södra delarna består av uppfyllda massor med okända egenskaper, dock sannolikt schaktmassor av lera. Fyllningens tjocklek överstiger lokalt 2 m och i områden med fyllningar överstigande 0,5 m á 1,0 m (20 kPa) pågår sannolikt sättningar.
- Tidigare dike i södra delen, vilket 1969 var kulverterat norrut med en 1600 mm ledning, är numera även kulverterat under parkeringen.





PLAN  
1:2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>TEKNISK FÖRSTUDIE</b>				
<b>AR PEDAGOGEN PARK AB</b>				
Geo Verkstan HALLINGSKVÄGEN 322 434-97 KLINGSBACKA		<b>VERKSTAN GEO</b>		
0300-68 68 20 info@geoverkstan.se www.geoverkstan.se		TANKE-TEKNIK-TILLÄMPNING		
UPPDRAG NR 15-1162	RITAD AV H. GARIN	ANSVARIG HÅKAN GARIN		HANDLAGGARE H. GARIN
DATUM 2015-09-10				
KV VÄXTHUSET 1 & 2 PEDAGOGEN PLAN SAMMANSTÄLLNING - NIVÅER				
SKALA 1:2000 (A1) 1:4000 (A3)	NUMMER 15-1162-G-10			BET -



---

Uppdrag <b>Kv Växthuset 2, Pedagogen Park, Mölndal</b>	PM nr 01	Uppdragsnummer 15-1162
Till Mathias Vårström	Från Håkan Garin	Datum 2015-03-10

---

## 1 Inledning

På uppdrag av AR Pedagogen Park AB har GeoVerkstan utfört en enkel teknisk förstudie för planering av tillbyggnad inom kv Växthuset 2, Mölndal. Denna förstudie har bl.a. omfattat:

- Ledningsinventering
- Arkivinventering avseende geoteknik samt grundläggning
- Upprättande av 3D-modell över befintlig mark
- Sammanfattning av geotekniska och byggnadstekniska förhållanden inom fastigheten

Aktuellt koordinatsystem är SWEREF 99 12 00 samt höjdsystem RH2000. Äldre handlingar är upprättade i Mölndals kommuns lokala koordinat- och höjdsystem. Höjdsystemet RH2000 har ett nollplan som ligger 9,953 m högre än GH88. Transformerings av planlägesinformation har skett genom grafisk anpassning emedan nivåer har räknats om baserat på att i underlaget använt höjdsystem är närliggande med GH88. Noggrannhet i grafiskt transformerade planläge om 2 á 3 m bedöms ha kunna uppnåtts för informationen från äldre handlingar. Dock finns en ~0,2 m osäkerhet i höjdkorrigeringen av äldre underlag då det inte har gått att verifiera vilket höjdsystem och nollplanets nivå i relation till RH2000 som gäller. Exempelvis var på 50-talet medelvattennivån i Göteborgs hamn +10,20 emedan den i GH88 var +10,01.

Information från ledningsinventering har erhållits i nu aktuella koordinat- och höjdsystem.

## 2 Ledningsinventering

Ledningsinventeringen har innefattat inventering via Ledningskollen.se med ärendenummer 20150217-0097 samt arkivsökning via Mölndals kommuns arkiv. Sammanställning av erhållet underlag har skett på ritning 15-1162-G-01 där ledningar från:

- Fortum Distribution AB
- Göteborg Energi AB
- Göteborgs stad, Kretslopp och vatten samt trafikkontoret
- Mölndal Energi Nät AB
- Skanova via Geomatikk
- Swedegas AB, Anläggning
- TDC Sverige AB
- Trafikverket ITV/Processnät, Trafik, väg, installation

redovisas, tillsammans med övriga observerade ledningar och äldre öppet dike.

Svar har erhållits från alla utom en ledningsägare, Göteborgs stad, där svar försenats p.g.a. sekretess.

Underlag har erhållits från:

- Göteborgs stad, Kretslopp och vatten samt trafikkontoret
- Mölndal Energi Nät AB
- Skanova via Geomatikk

Övriga har meddelat att de ej har ledningar inom utredningsområdet.

Ledningsägare som kan ha ledningar inom området, men som ej ingår i Ledningskollen.se är:

- Mölndals stad
- Svenska Statsnät Mölndal

Inventering av ledningar har även skett via arkivmaterial vid Mölndals kommun samt observerade ledningar i tidigare utförda geotekniska undersökningar.

### 3 Arkivinventering – geoteknik

Via Mölndals stads arkiv har inventering av tidigare utförda undersökningar gjorts. Vid denna inventering erhöles information och underlag från följande undersökningar:

- A. Utlåtande över geoteknisk undersökning för planerad tillbyggnad av gravkapell på Fässbergs kyrkogård i Mölndals Kommun. Bo Alte AB, 1977-11-21, unr: 77.089 (*mindre område*).
- B. PM angående grundförhållandena för Fässbergsdalen. VBB, 1983-11-15, unr: H2677
- C. PM angående grundförhållandena inom östra delen av Fässbergsdalen. VBB, 1985-11-14, unr: N3092.
- D. Utlåtande över grundförhållandena inom kv. Släggan och kv. Hammaren i Mölndal. Hugo I Andersson, 1960-09-02.
- E. Utlåtande över översiktlig geoteknisk undersökning för planerat industriområde mellan Idrottsvägen – Bifrostgatan – Frölundagatan vid Åby i Mölndals kommun. VIAK, 1979-03-09, unr: 5416.5887.
- F. Utlåtande över geoteknisk undersökning för planerat kontorshus i kv Hästägaren, Mölndal. VIAK, 1986-07-10, unr: 46.6376.
- G. Grundundersökning inom kvarteren Yxan och Lodet i Mölndal för Svenska Riksbyggens lokalförening och HSB Göteborg, AB Flygfältsbyrån, 1960-05-19, unr: 6-6031.
- H. Geoteknisk beskrivning (BGEO), del av Fässberg 1:73. NCC, 2007-04-13, unr: 7024571-0001.
- I. Geoteknisk PM, projekteringsunderlag, Mölndal, Tangentbordet 3. Norconsult, 2013-10-31, unr: 103 12 60.
- J. Grundundersökning, Lindhagaskolan, kv Växthuset 1, Mölndal. Göteborgs Förorter, 1970-07-03, unr: 28108 001 232.

Vid kontakt med VBK (Västsvenska Byggkonsult AB) erhöles nedanstående geoteknisk undersökning:

- K. Utlåtande över kartering och grundundersökning för planerad lärarhögskola i Mölndal. Kv Växthuset 2, Mölndal. Civ ing Bo Alte AB, 1970-02-01, unr: 69. 083.

Arkivunderlag från VBK har inarbetats i en Geosuite databas med:

- Avvägningspunkter från rutavvägning 1969 i plan, rutnät 20\*20 m
- Geotekniska undersökningspunkter i plan
- Tolkning av jordlagerföljd i utförda sonderingspunkter
- Laboratoriet resultat avseende vattenkvot, konflytgräns, densitet, hållfasthet och sensitivitet



Utifrån ovanstående Geosuite databas har terrängmodell skapats för:

- Befintlig markyta 1969, dvs före byggnation av befintligt hus.
- Tolkad lagergräns mellan lös lera och underliggande friktionsjord från sonderingar som drivits till fast botten.

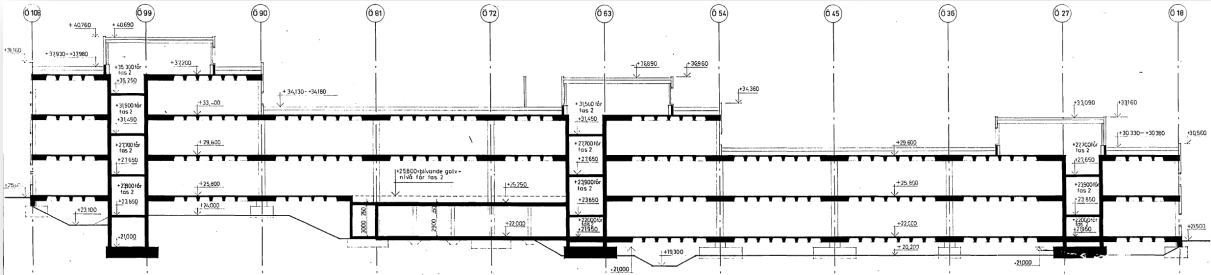
vilka redovisas tillsammans med utförda undersökningar på ritningarna 15-1162-G-02 ↔ 08



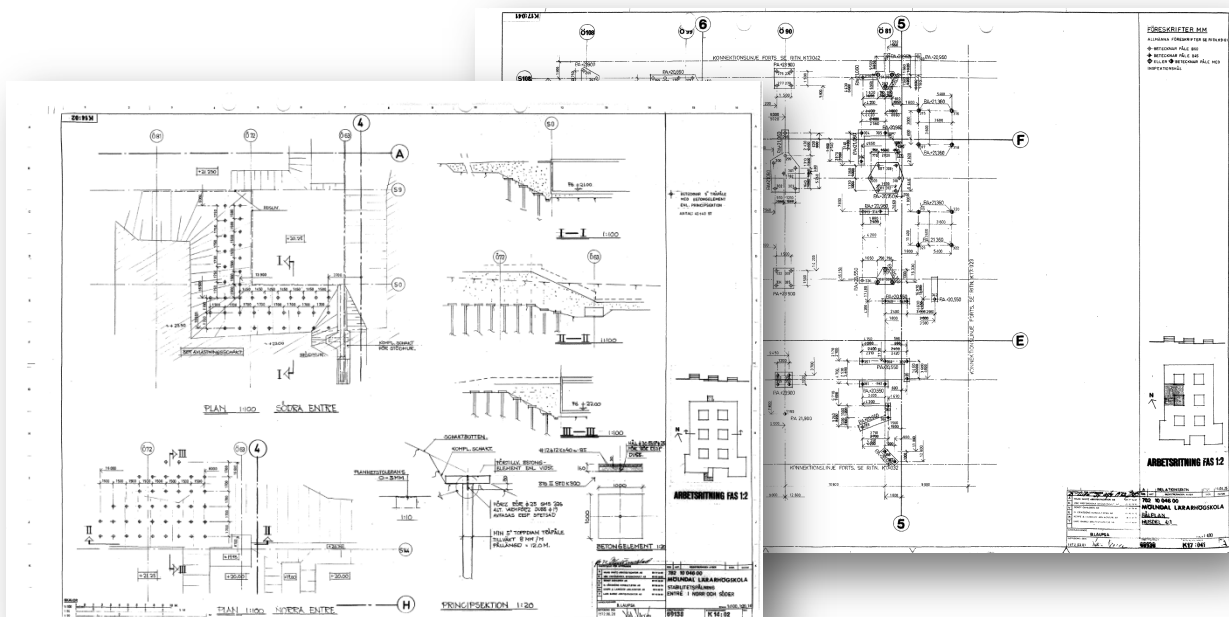
Figur 1. Översikt av utredningsområdet samt inhämtade geotekniska undersökningar.

## 4 Arkivinventering – grundläggning

Vid kontakt med VBK (Västsvenska Byggkonsult AB) erhöles konstruktionsritningar avseende grundläggning och pålning samt vid kontakt med Mölndals kommuns arkiv erhöles arkitekturritningar visande befintlig byggnad i sektion med redovisning av de olika grundläggningsnivåerna.



Figur 2. Tvärsektion, Ö-V riktning, genom befintlig byggnad.



Figur 3. Exempel på K-ritning för befintlig byggnad.

## 5 Markmodell – 3D

Befintliga marknivåer inom området har inhämtats från den nationella höjddatabasen, vilken Lantmäteriet tillhandahåller. Underlaget har erhållits som GSD-Höjddata, grid 2+, vilket utgörs av en terrängmodell i gridform, med 2 m upplösning i plan. Lantmäteriet anger att noggrannheten i höjdinformationen är normalt bättre än 5 cm men kan vara upp till 10 cm, vilket är fullgod noggrannhet för planering och arbete med detaljplan.

Utdraget har erhållits i koordinat- och höjdsystem SWEREF 99 12 00/RH2000.



En terrängmodell visande skillnaden mellan 1969 och 2014 års marknivåer har upprättats. Denna visar inom vilka delar som uppfyllnader respektive sänkning av markytan huvudsakligen skett. Se Figur 4 samt ritning 15-1162-G-09. Modellen ska ses som indikativ då 1969 års rutavvägning ej är av samma klass som modellen över befintlig markyta.



Figur 4. Differensmodell mellan 1969 och 2014 års marknivåer (röd-fyllning – blått schakt)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Avseende osäkerhet i höjdkorrigering av äldre data – se Kapitel 1.

## 6 Översiktliga geotekniska och byggnadstekniska frågeställningar

### 6.1 Geoteknik

I den geotekniska utredningen för befintlig byggnad, upprättad 1969/1970 av Bo Alte AB, beskrivs området enligt följande, vilket gott sammanfattar befintliga förhållanden:

*"Det undersökta området utgöres av åker och ängsmark som sluttar mot en större bäck (delvis kulverterad) med ungefär nord-sydlig riktning längs områdets östra del.*

*Jordlagren består huvudsakligen av lera vars mäktighet varierar mellan ca 20 m inom områdets västra centrala del till mer än 40 m inom större delen av området. I de punkter där borrhopp erhållits har fast lagrat friktionsmaterial med en största mäktighet av ca 2 m påträffats under leran.*

*Lerlagrets torrskorpa har enligt sonderingsdiagrammen en tjocklek som är endast ca 1 m. Den lösa leran är relativt homogen och kraftigare skikt av mo eller skal har registrerats i endast ett fåtal borrhopp. I provtagningspunkten i sektion 42 V 120 m är leran i ett tunt skikt närmast under torrskorpan mycket gyttjig och innehåller växtrester och enstaka skal. I övrigt är lerans karaktär relativt normal för Göteborgsområdet.*

*De utförda kompressionsprovningarna visar dock att leran är överkonsoliderad med ca 2 Mp/m<sup>2</sup> (20 kPa) om portrycket i leran förutsättes motsvara hydrostatiskt tryck från underkant torrskorpan. Även den förhållandevis höga skjuvhållfastheten i lerlagrets övre del tyder på denna överkonsolidering.*

*Mätningen av grundvattenytan i sektion 33 visar att portrycket är både större och mindre än det ovan antagna och vid bedömning av framtida sättningar bör förutsättas att portrycket är eller genom grundvattensänkning kan bli cirka 2 m lägre, d.v.s. överkonsolideringen tages helt i anspråk. Framtida sättningar har då beräknats för olika jämnt utbredda.*

*uppfyllningar enligt följande:*

*0,5 m fyllning ca 30 cm sättning*

*1,0 m fyllning ca 55 cm sättning*

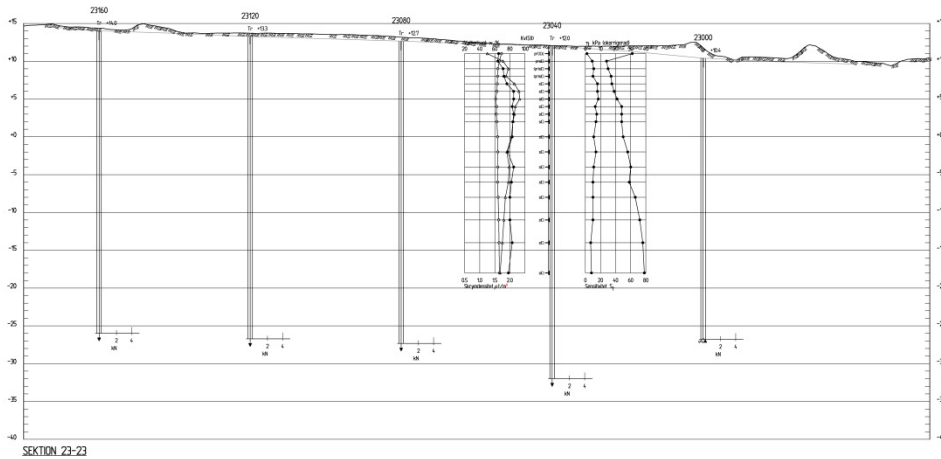
*2,0 m fyllning ca 100 cm sättning*

*Sättningen sker mycket långsamt i det tjocka homogena lerlagret och inom 10 år utbildas endast cirka 1/4 av den beräknade sättningen och inom 40 år cirka halva sättningen. Ett snabbare sättningsförlopp kan dock påräknas inom den södra och sydöstra delen av tomten där vissa dränerade skikt påträffats i de övre lerlagren."*

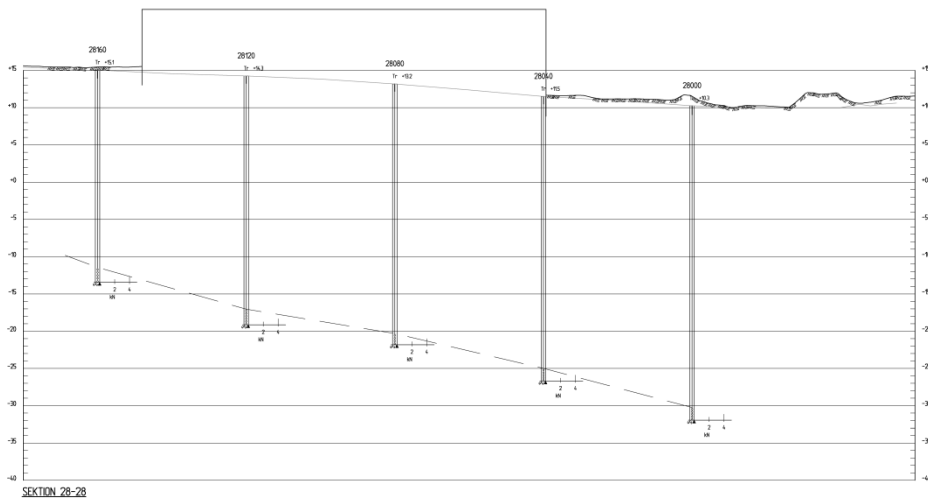
De utförda geotekniska undersökningarna har ritats upp med:

- Befintlig markyta och byggnad
- Markyta vid ytavvägning 1969
- Tolkad nivå för fast botten

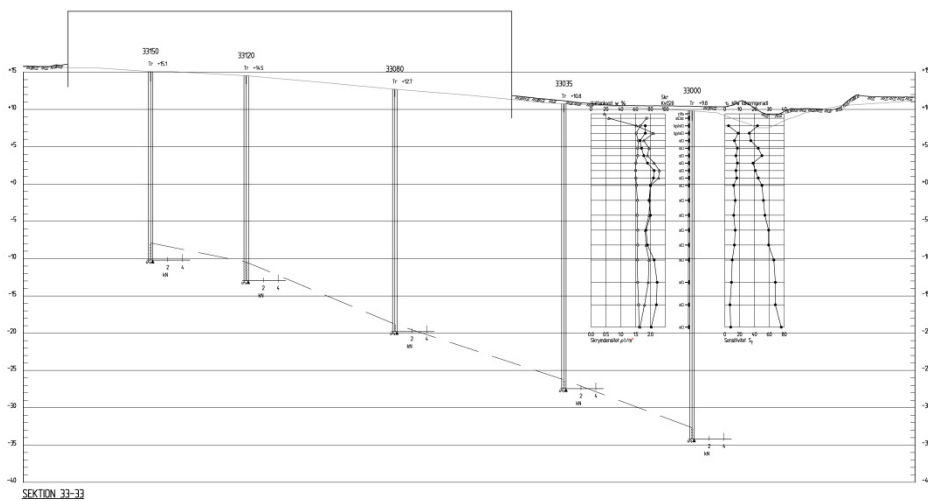
Nedanstående sektioner är i väst-östlig riktning, se Figur 5 - Figur 9 samt ritningar 15-1162-G-02 ↔ 08.



SEKTION 23-23  
**Figur 5. Sektion 23.**

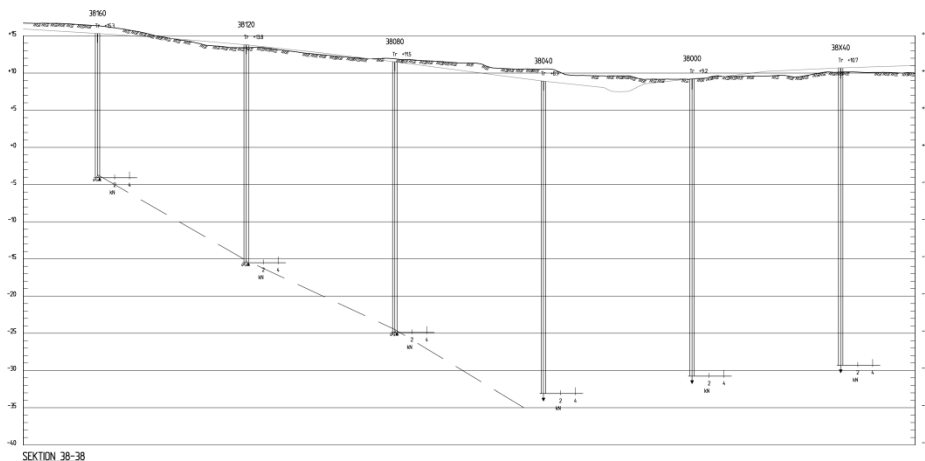


SEKTION 28-28  
**Figur 6. Sektion 28.**

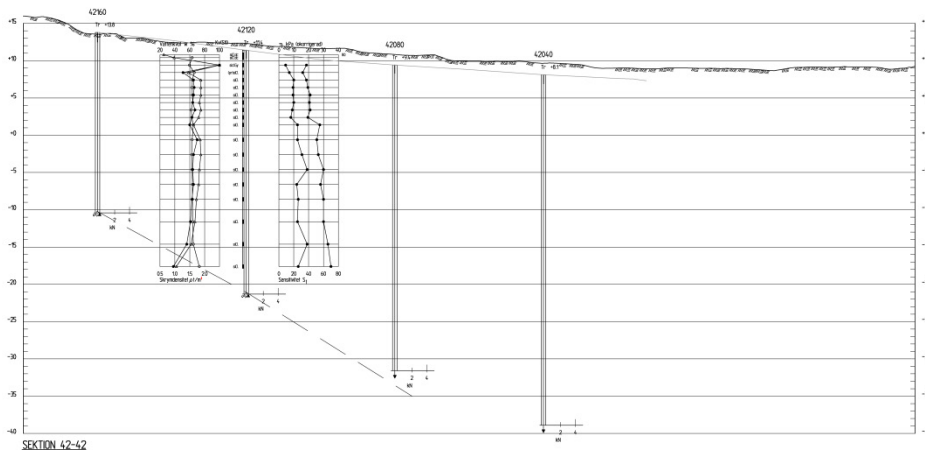


SEKTION 33-33  
**Figur 7. Sektion 33.**





Figur 8. Sektion 38.



Figur 9. Sektion 42.

## 6.2 Grundläggning befintlig byggnad

Befintlig byggnad är i huvudsak grundlagd med spetsburna pålar av betong. Pålarnas tillåtna laster, beräknad enligt SBN 67, är angivna till 60 respektive 45 Mp, d.v.s. 60 respektive 45 ton/påle. Beräkningsmetodikerna som tillämpades när byggnaden uppfördes är annorlunda än idag varför motsvarande pålar, B45 samt B60, skulle erhålla en högre dimensionerande bärförmåga.

Vid entré i syd samt norr har stabilitetshöjande åtgärder vidtagits genom att mantelburna pålar av trä med pålplattor av betong utförts utanför huskroppen. Detta för att klara av uppfyllnaderna samt för att jämna ut sättningarna så att inga besvärande sättningsskillnader uppstår vid dessa entréer.

### 6.3 Planering av nybyggnation

För planering av nybyggnation kan följande rekommendationer ges:

- Grundläggning av tyngre byggnader rekommenderas ske med spetsburna pålar av betong.
- Grundläggning av lättare byggnader rekommenderas ske som för tyngre byggnader eller med mantelburna pålar av betong/trä i områden utan pågående sättningar.
- Vid beräkning av påhängslaster på pålar ska hänsyn tas till eventuella uppfyllnader som gjorts och som orsakar sättningar.
- I västra delen av fastigheten är djupet till fast botten mindre än i östra delen.
- I anslutning till samt inom östra sidan av fastigheten finns större och känsligare VA-ledningar, vilka behöver beaktas vid placering av byggnader samt utförande av pålning och schakt.
- Befintlig parkering i södra delarna består av uppfyllda massor med okända egenskaper, dock sannolikt schaktmassor av lera. Fyllningens tjocklek överstiger lokalt 2 m och i områden med fyllningar överstigande 0,5 m å 1,0 m (20 kPa) pågår sannolikt sättningar.
- Tidigare dike, vilket 1969 var kulverterat norrut, är sannolikt även kulverterat under parkeringen. Information om denna eventuella kulvertering har erhållits i ledningsinventeringen.

## 7 Utredningsbehov

### 7.1 Detaljplan

Utredningsbehovet för att erhålla ett underlag för en ändring i detaljplan bedöms innefatta en miljöteknisk markundersökning med tillhörande utredning samt en geoteknisk utredning utifrån befintligt underlag.

Det geodetiska och geotekniska fält- och laboratorieunderlaget som idag föreligger, från tidigare utförda undersökningar, bedöms vara tillräckligt i en detaljplaneprocess. Dock bör en kostnad om 20 å 30 kkr medtagas i kalkylen för denna sammanställning inklusive upprättande av Teknisk PM/Geoteknik till detaljplanen.

Kostnaden för en miljöteknisk utredning, inklusive laboratoriearbetet men exklusive 2 å 3 dagars fältarbete och redovisning av markteknisk undersökningsrapport, skattas till 65 å 70 kkr. Kostnad för fältarbete och upprättande av en markteknisk undersökningsrapport/Miljö skattas till 75 kkr varvid en total kostnad om 140 å 150 kkr bör medtagas i kalkylen.

Den miljötekniska utredningen har antagits omfatta:

- Historisk inventering, syfte att identifiera potentiella föroreningskällor
- Framtagande av provtagningsplan utifrån historisk inventering
- Kommunikation med fälttekniker innan, under och efter fältprovtagning
- Rapportering och förenklad riskbedömning inklusive översiktlig bedömning av åtgärdsbehov

Utifrån fastighetens obebyggda ytor bör markundersökningen omfatta provtagning av jord i ca 25 punkter. På grund av markens beskaffenhet (mäktiga lerlager), bedöms ingen provtagning av grundvatten vara möjlig. Uppskattningsvis analyseras ett jordprov per provpunkt. Utifrån den bristande information som i dagsläget finns att tillgå om fastighetens bakgrund, bedöms följande analysomfattning vara lämplig:

Ämne	Antal
Tungmetaller	25
Alifatiska och aromatiska kolväten, PAH	25

### 7.2 Projektering och bygghandling

Inför kommande projektering och upprättande av förfrågningsunderlag rekommenderas att kompletterande geotekniska fält- och laboratorieundersökningar utförs. Detta för att bättre bestämma lerans hållfasthet och deformationsegenskaper för stabilitetsberäkning och pådimensionering. Tillika bör bergnivåerna inom aktuella byggnationsområden klarläggas och för bestämning pållängder. Omfattningen på denna utredning är direkt kopplad till placering av huskropparna varför enbart en grov skattning av omfattningen kan ges. Bedömd fältinsats p.g.a. det stora jorddjupet skattas till 4 á 5 dagar varvid en utredningskostnad, inklusive fält- och laboratoriearbete, kring 150 á 250 kkr bör medtagas i en kalkyl.

Uppdrag <b>Pedagogen Park</b>	PM nr 05	Uppdragsnummer 15-1162
Rubrik Översiktliga geotekniska förutsättningar, Solängen 1:104	Från Håkan Garin	Datum 2017-10-26

## 1 Inledning

Denna PM syftar till att sammanställa de geotekniska förutsättningarna för fortsatt beredning av underlag till detaljplan innefattande Solängen 1:104, Mölndals stad.

## 2 Underlag

Inför byggnation av befintliga byggnader inom kv Hammaren och Kv Släggan, direkt öster om fastigheten Solängen 1:104, utfördes geotekniska undersökningar år 1960 av Hugo I Andreasson Ing. byrå. Detta underlag återfinns i denna handling.

Utförda undersökningar har grafiskt anpassats till strukturplanen över området och utförda undersökningspunkter har markerats med svart ring. Se Figur 1 samt bifogat underlag.

## 3 Geotekniska förutsättningar

Utifrån utförda fält- och laboratorieundersökningar är de geotekniska markförhållande avseende lerans hållfasthet och sättningsegenskaper mycket snarlika de som råder på västra sidan om Bifrostgatan.

Det som skiljer är djupet till berg, vilket ej har undersökts inom 1960 års undersökning.

I utredning från 1960 belyses stabilitetsproblem mot den bäck som fanns vid undersökningstillfället. Detta är ej en byggnadsteknisk begränsning/skredrisk idag, då bäcken numera är kulverterad och bäckravinerna uppfylld.

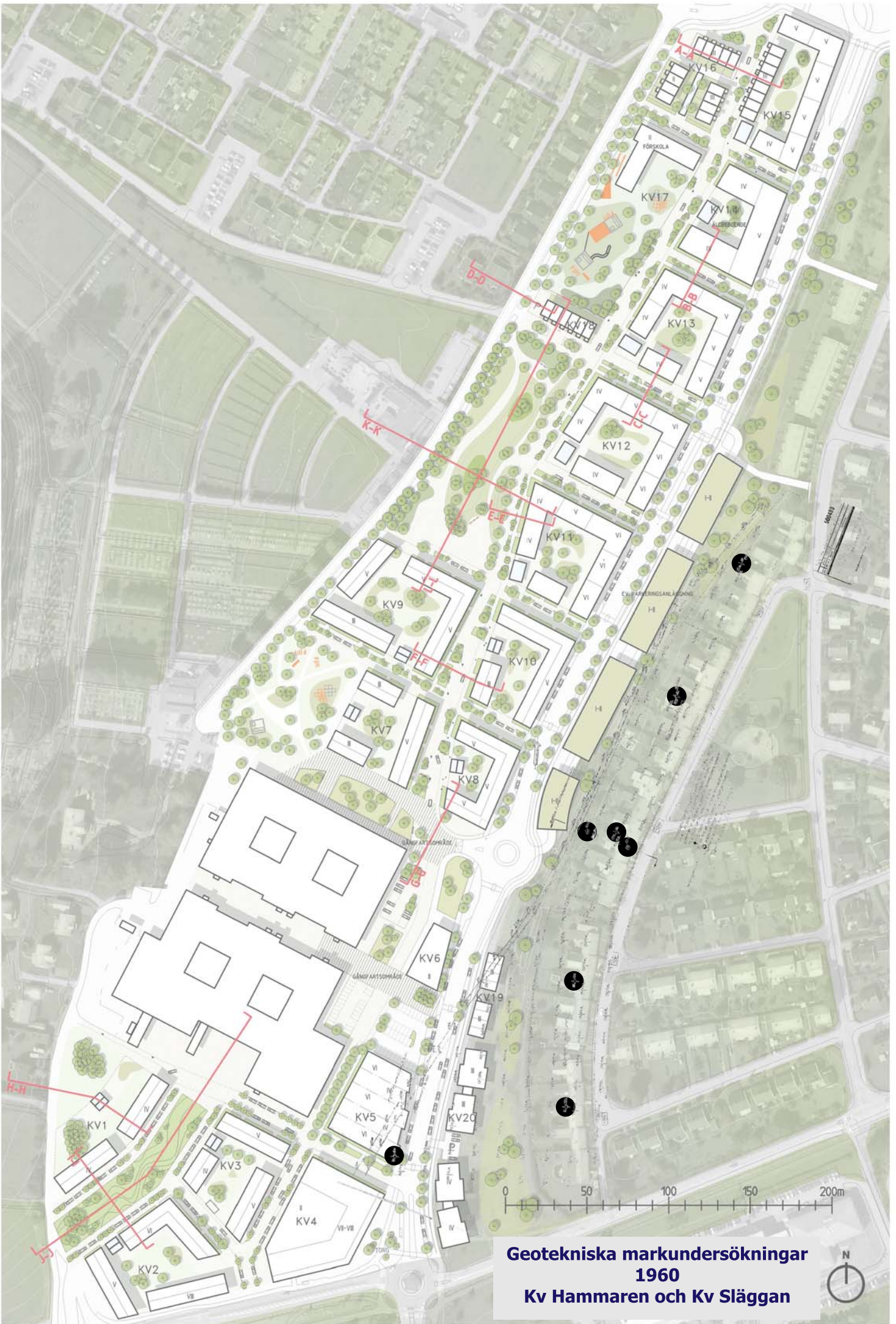


**Figur 1. Översikt över utförda undersökningar 1960.**



Håkan Garin  
GeoVerkstan





**Geotekniska markundersökningar  
1960  
Kv Hammaren och Kv Slåggen**

# HUGO I. ANDREASSON

CIVILINGENJÖR

5. HAMNGATAN 52 • TEL. 11 99 51, 11 99 52

GÖTEBORG

BRO-, KAJ- OCH HUSBYGGNADER

## Utlåtande

Över

grundförhållandena inom kv. Släggan och kv. Hammaren i Mölndal.

På uppdrag av Ing. Arvidsson, byggnadskommittén för eignahemsbebyggelse i kv. Släggan och Hammaren, Mölndal, har vi utfört ytavvägning av området och utfört sondering av grunden medelst sjunkprov. Nivåkarta ritn. litt. G 1 och borrhingsritn. litt. G 2 har upprättats.

### Topografi, geologi och fasthet.

Rubr. område utgöres av gräs och vassbevuxen mark och ligger i lutn. mot en bäck omedelbart utanför tomtgräns. Under matjordslagret följer lera med ringa fasthet och med minsta fastheten c:a 2 m under mark. Området har sonderats i punkter med så stora avstånd som c:a 100 meters mellanrum och leran tycks överallt ha samma stora måktighet och vara rel. likartad betr. lagerföljd och fasthet.

### Grundläggning.

Leror är i allmänhet tjälfarliga, varför grundläggningsnivån rättas efter frostfritt djup. Grundläggningsnivån bör också rättas efter blivande ledningars dränerande inverkan. Om grundläggningsnivån förutsättes komma att ligga 1,2 m under mark, erhålles nedan angivna tillåtna markpåkänningar. Som synes av borrhålen varierar lerans fasthet något vid denna grundläggningsnivå.

Då borrhålen äro tagna mycket glest, finnes en osäkerhet i lagerregelbundenheten, särskilt som bäcken tidigare har gått i serpentin-slingor och senare har rätats ut med åtföljande återfyllnader. Sålunda bestämmes tillåtna markpåkänningar definitivt vid schaktbottenbesiktning.

Hål 1	0,20 kg / cm <sup>2</sup>
" 2	0,20 "
" 3	0,15 "
" 4	0,20 "
" 5	0,20 "

Då tillåtna påkänningar äro rel. små, bör byggnaderna uppföras av lättast möjliga material. Med hänsyn till lerans kompressionsegenskaper, bör lerans påkänning av byggnadernas egen vikt under alla grundulor vara av samma storleksordning. Den i lera ofrånkomliga sättningen kan då förmodas bliva jämn.

### Stabiliteten.

Av foto framgår, att släntningen mot bäcken icke är obetydlig. Bäckanten (skärning mellan slänt och bäckfåra) antyder att ojämna sättningar på grund av icke tillräcklig markstabilitet kan förekomma. Bäckens, som tidigare gått i serpentin-slingor, har förmodligen eroderande

# HUGO I. ANDREASSON

CIVILINGENIÖR

Ö. HAMNGATAN 52 • TEL. 11 99 51, 11 99 52

GÖTEBORG

BRO-, KAJ- OCH HUSBYGGNADER

inverkan på bäckfåran och härav följer bäckkantras, som efterföljes av släntsättningar, som kunna särskilt vid extrema väderleksförhållanden vålla skador å byggnader. Bäckkantraskan medför också ohygieniska förhållanden, varför bäcken bör kulverteras. Kulverteringen bör också ske före bebyggelsen påbörjas, då schaktarbetet med åtföljande ytterligare bäckschakt, skakningar och borttagande av växtrötters ytbindande förmåga kan skada bebyggelsen. Stabilitetsberäkningar sedan erforderliga leregenskaper erhållits kunna ge nu rådande säkerhetsgrad i stabilitet mot bäcken.

## Grundvatten.

I schakter för avlopps- och vattenledningar har observerats, att grundvattentytan ligger några meter under mark, varför grundvattnet ej behöver försvåra schaktarbeterna för byggnadsgrunderna.

Göteborg den 2 sept. 1960

Hugo. I. Andreasson

Ing.-byrå

*Hugo I. Andreasson*



# HUGO I. ANDREASSON

CIVILINGENIÖR

O. HAMNGAT. 52 - TEL. 119951, 119952

GÖTEBORG

BRO-, KAJ- & HUSBYGGNADER

## Utlåtande

Sver

### stabilitet och sättningar inom kv. Sluggan och kv. Hammaren i Mjölndal.

Som påbyggnad av vår tidigare översiktliga markundersökning med sjunkprov på rubr. område, jämte utlåtande med rekommenderade tillåtna markpåkänningar, ha vi enl. överenskommelse hos Byggnadschefen i Mjölndal utfört bestämning av skärhållfastheten i en karakteristisk sektion i byggnadsområdet. Två borrhål ha tagits med kolvorr till 10 meters djup och dessa redovisas på planritn. och i tabeller.

Släntstabiliteten har bedömts med ledning av glidyteberäkningar för sådana lägen som visas i bif. sektionsritn. För den ogynnsammaste glidyten lämnas beräkningsdetaljer enligt enkel metod för det fall att bäckfåran har fördjupats 0,5 å 1,0 m och därigenom breddats inmot tomtgränsen. Som överbelastning har tänkts en terrassering med medelhöjd c:a 70 cm motsvarande 1,2 ton/m<sup>2</sup> mellan husfasad och tomtgräns åt bäcken. Erforderlig genomsnittlig skärhållfasthet har då framräknats till 1,23 ton/m<sup>2</sup> för att ge 1,5-faldig säkerhet. Denna synes föreligga för den aktuella marken även sedan 20% reduktion p.g.a. organisk inblandning i leran gjorts på erhållna komprovningvärden. Tillfredsställande säkerhet mot utglidning synes därför föreligga.

Grundläggningsfrågan har bedömts ytterligare efter lerprovningen. Med beräkning enl. Babs 1960 med reducerade  $\tau$ -värden från provborrningen kan erhållas tillåtet medelgrundtryck  $\bar{\sigma}_m = 0,26 \text{ kg/cm}^2$  bortsett från "lägsta" markens tryck. På grund av lerans organiska föroreningar föreligger dock avsevärt större sättningsrisk än i rent mineralisk lera. Vi finner därför de tidigare föreslagna grundläggningspåkänningar vara lagom försiktigt valda. Detta är speciellt lämpligt om man önskar förebygga att schaktbottenbesiktningen orsakar ökning av sulbredder.

Beträffande bäckens kulvertering anse vi denna tämligen given i det stadium då ökade vattermängder tillförs och ny genomfartsväg utlägges nära bäcken. Vi ha i annat sammanhang funnit risk föreligga för skadeverknin<sub>g</sub>er på befintl. byggnader och mark då schaktningsingrepp måste göras i närbelägen bäckfåra. Det synes vara förutseende att söka få till stånd kulvertering redan före byggandet åtminstone på sådana sträckor som omedelbart gränsa till de aktuella tomterna.

Göteborg den 21/9 - 60

Hugo I. Andreasson

Ing.-byrå

500430

*L. Thorslund / Sma*



Kolvborrning  
Kv Slåggan o Hammaren, Mölndal

Borrhålen Kv1, Kv2:s lägen se ritn G1  
 $T_{kon}$  härlett ur H-talet enl. Hultins formel.  
 Proverna upptagna med Borros provtagare  $\phi 43$  mm,  
 eqvinkel  $\sim 8^\circ$ .

Kv 1. (markhöjd  $\pm 21.40$ )

Diop i m	$T_{fu}$ t/m <sup>2</sup>	$\gamma$ t/m <sup>3</sup>	W %	F %	S H-kvot	Jordart.	Anm.
2.0	0.84	1.60	70	67	6	moig lera, innh. vasstrå	
3.0	1.44	1.60	75	72	10	" " " " " "	Snäckskal
4.0	1.24	1.55	81	76	10	qyttjig lera	" "
5.0	1.28	1.49	93	82	14	" " " "	" "
6.0	1.36	1.50	91	83	13	" " " "	" "
7.0	1.40	1.50	94	90	10	" " " "	" "
8.0	1.72	1.53	83	83	10	" " " "	" "
10.0	1.44	1.55	83	83	9	" " " "	
0.25		1.71				matjord 40 à 50 cm	
1.20		1.76					
1.30		1.90					
1.40		1.87					

Här angivna värden äro medelvärden  
 från två provade cylindrar vid varje  
 provtagning. Reduktionskoef. 0.8 har använts  
 för  $T_{fu}$  då leran är qyttjig.

ANNO J. ANDREASSON  
 INGENJÖRSBYRÅ

Lenn Thors test

Kolvborrning  
 i  
 Kv Slåggan o. Hammaren Mälredal.

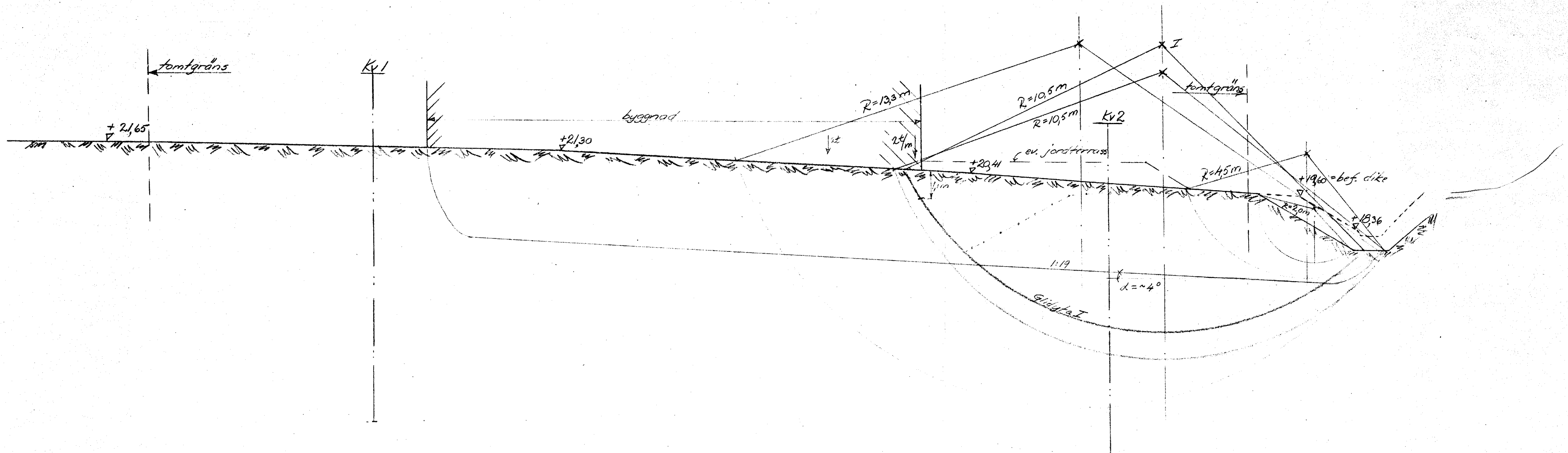
Kv 2. (markhöjd  $\pm$  20.00)

Djup i m	T t/m <sup>2</sup>	Y t/m <sup>3</sup>	W %	F %	S H-kvot	Jordart.	Anm.
2.0	1.46	1.61	72	74	6	moig lera	Snäckskal
3.0	1.28	1.48	92	87	9	- - - - -	
4.0	1.24	1.50	99	91	11	gultig lera, vasstrå	Snäckskal
5.0	1.28	1.50	96	89	11	TL #1 - - - - - moig.	- - -
6.0	1.48	1.50	89	85	11	- " - - - - -	- - -
7.0	1.68	1.49	86	85	10	- - - - - moig.	
8.0	1.56	1.53	82	82	9	- - - - -	Snäckskal.
10.0	2.25	1.53	77	78	9	- - - - -	

500431

INGO L. ANDERSSON  
 ESSELTE  
 4401  
 Ino Skottstedt

Kv. Släggan och Hammaren, Mölndal. Stabilitetsundersökning.



Glidyta I R=10,5 m

$$M_{aktiv} = 1,75 \left( 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 6 + 35 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \right) + 91 \cdot 2,0 + 0,7 \cdot 90 \cdot 31 \cdot 1,75 = 158 \text{ tm}$$

$$M_{stab.} = \tau_{med} \cdot 18,4 \cdot 10,5 = \tau_{med} \cdot 193$$

$$\tau_{anf}^m = 0,82 \text{ t/m}^2 ; s \text{ väljes } \geq 1,5 ; \therefore \tau_{instad}^{med} \geq 1,5 \cdot 0,82 = 1,23 \text{ t/m}^2$$

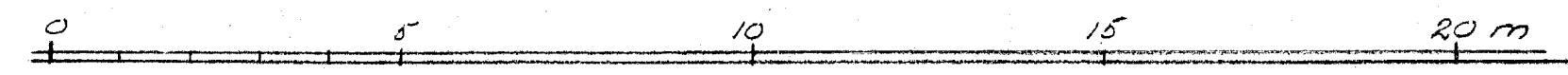
500432

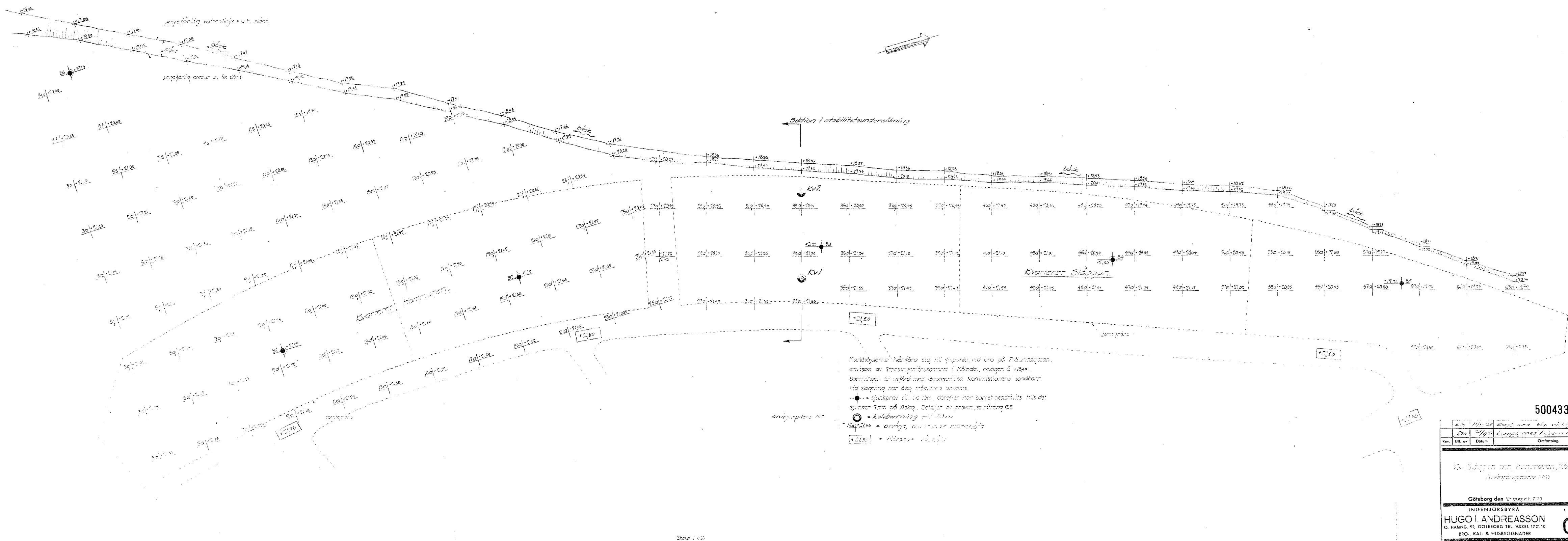
Göteborg den 21. sept. 1960

CIVILINGENIÖR  
**HUGO I. ANDREASSON**  
 O. HAMNG. 52, GÖTEBORG TEL. 172110  
 BRO-, KAJ- & HUSBYGGNADER

*Sten Miller*

Skala 1:100





500433

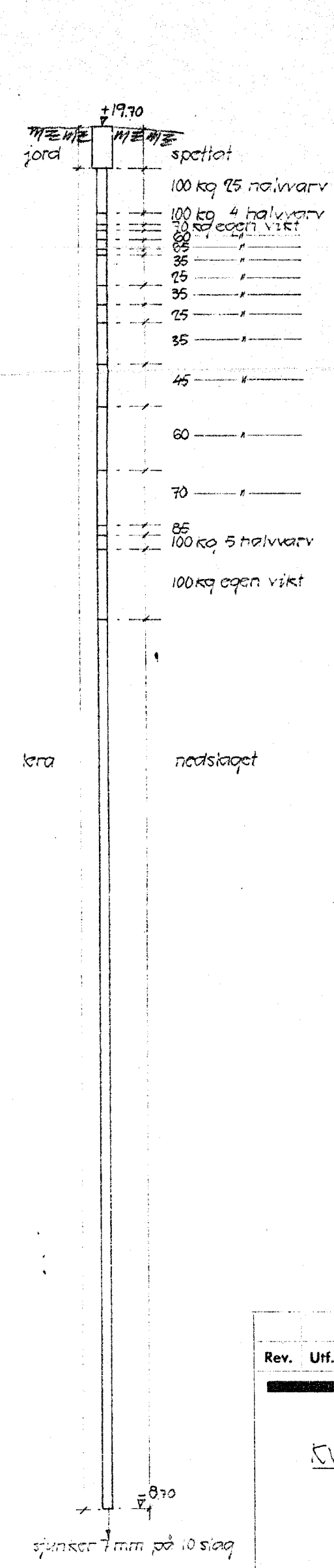
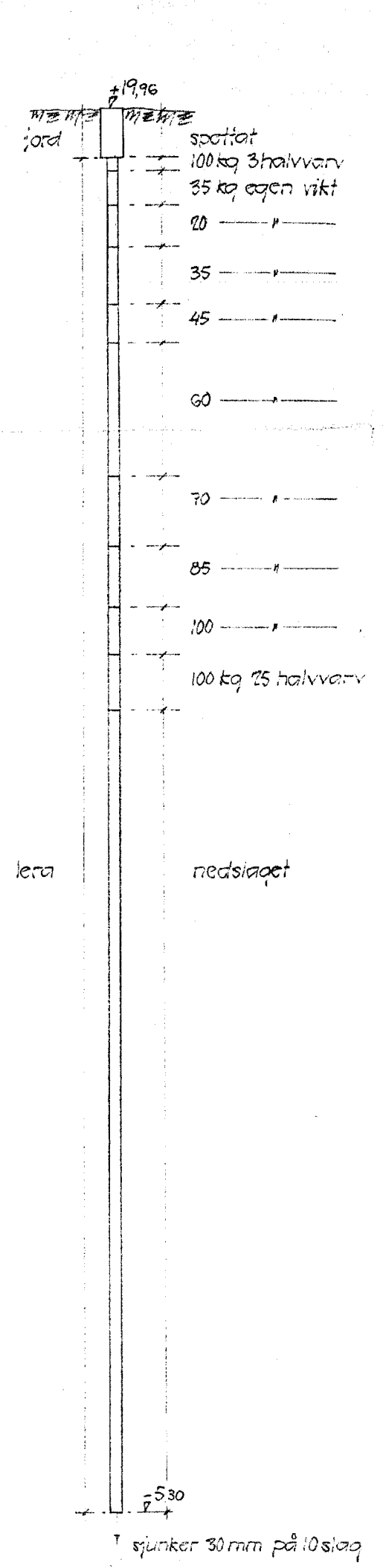
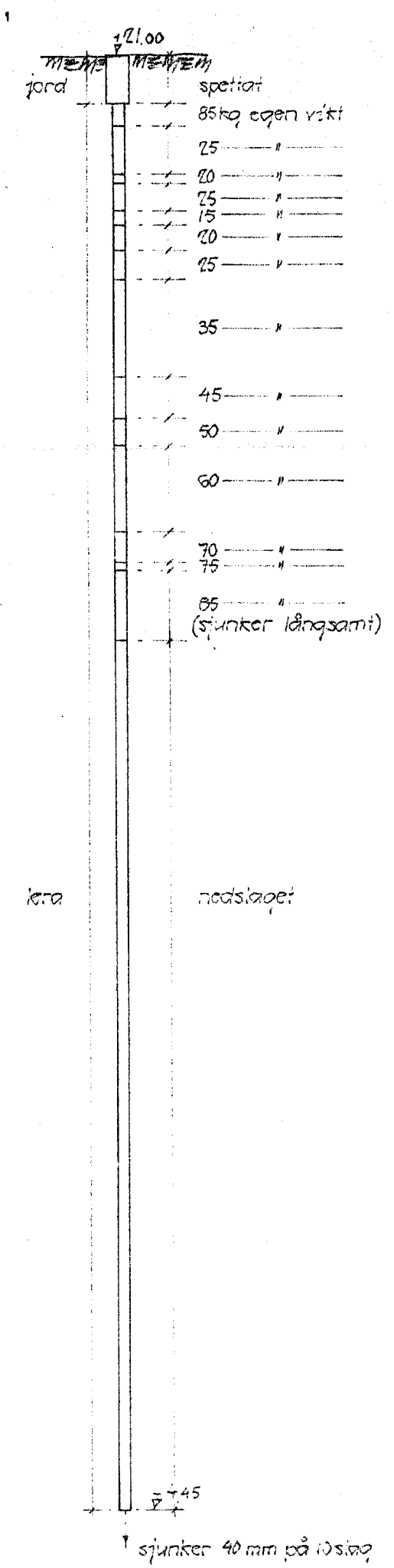
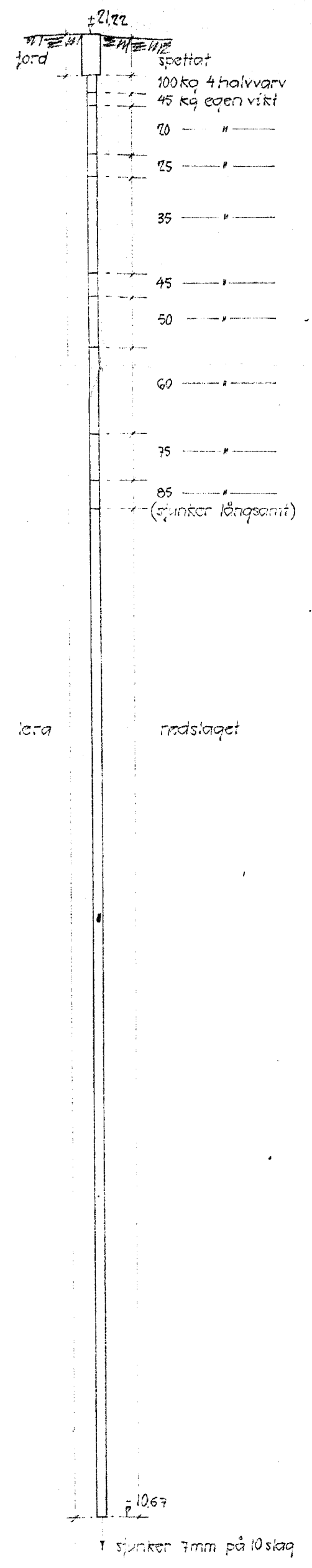
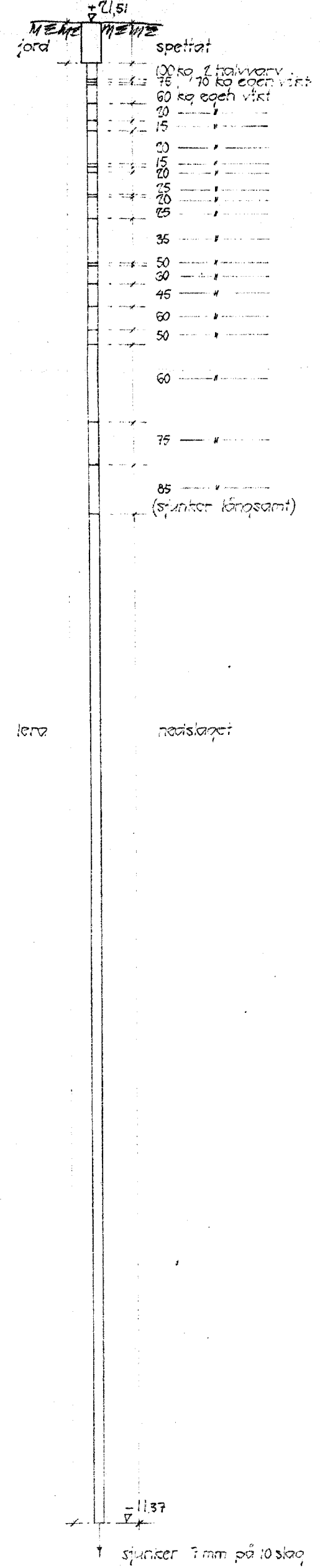
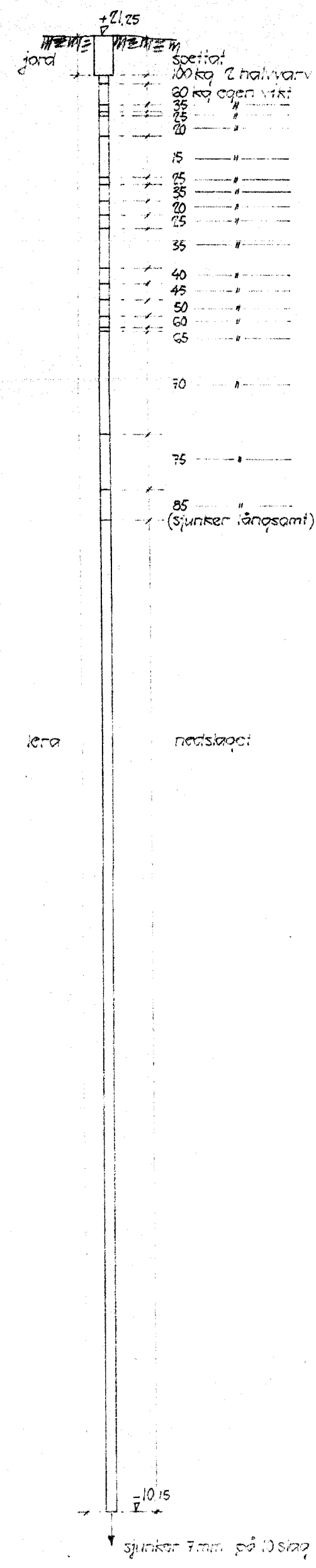
Rev.	Utt. av	Datum	Omfattning
1	500	1/10/50	dammen med den västra delen av Slåggan
2	500	1/10/50	kompletterad med källor

K. Slåggan och kvarteret Slåggan  
 (Byggnadsplan 1:43)

Göteborg den 17 augusti 1950  
 INGENJÖRSBYRA  
**HUGO I. ANDREASSON**  
 O. HAMNG. 57, GÖTEBORG TEL. VÄXEL 172110  
 BRO-, KAJ- & HUSBYGGNADER

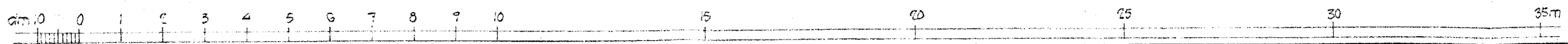
G1

Sjunktprov nr: 1



Sjunktprovens läge å plan, se ritn. G1.

500434



Skala 1:100

Rev.	Utf. av	Datum	Omfattning
Kv. Sköggan och Hammaren, Mölndal			
Sjunktprov 1:100			
Göteborg den 29 augusti 1960			
INGENJÖRSBYRÅ			
<b>HUGO I. ANDREASSON</b>			
O. HAMNG. 52, GÖTEBORG TEL VÄXEL 172110			
BRO-, KAJ- & HUSBYGGNADER			
Börningen utförd av: Roy Årsten & P-O Benarsson		Rit. av: Roy Årsten	Granskt. av: H. I. Andreasson

62

Mölnads Stad

# Pedagogen Park - Detaljplan

Geotekniskt utlåtande beträffande  
samrådssynpunkter



Uppdragsnr: 105 26 79 Version: 1.0  
2018-04-11



**Uppdragsgivare:** Mölndals Stad  
**Uppdragsgivarens kontaktperson:** Magnus Björned  
**Konsult:** Norconsult  
**Uppdragsledare:** Martin Johansson  
**Interngranskare:** Katarina Engerberg

1.0	2018-04-11	Färdig handling	M Johansson	K Engerberg	M Johansson
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Objekt</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Syfte</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Underlag</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Synpunkter</b>	<b>5</b>
4.1	Omfattning på den geotekniska utredningen	5
4.1.1	Synpunkt	5
4.1.2	Bedömning	5
4.2	Påverkan på befintlig bebyggelse i samband med byggnation	6
4.2.1	Synpunkt	6
4.2.2	Bedömning	6
<b>5</b>	<b>Rekommendation</b>	<b>7</b>



# 1 Objekt

En detaljplan för stadsdelen Pedagogen Park i Mölndal håller på att upprättas. Detaljplanen omfattar fastigheterna Växthuset 1 & 2, Solängen 1:104, Toltorp 1:323 samt Fässberg 1:53 m.fl. Se Figur 1 för ungefärligt planområde.

Pedagogen Park är belägen ca 1,5-2 km väster om centrala Mölndal.



**Figur 1.** Ungefärligt planområde (hämtad från Planbeskrivningen)

# 2 Syfte

I samband med samrådet av planförslaget inkom ett antal synpunkter från närboende. Syftet med detta utlåtande är att oberoende bedöma om omfattningen på den geotekniska utredning som utförts i samband med planarbetet är tillräcklig samt att översiktligt bedöma relevansen på de inkomna synpunkterna.

## 3 Underlag

Följande underlag har funnits tillgängligt vid upprättandet av utlåtandet:

- Planbeskrivning – Samrådshandling. Daterad 2017-10-31
- "Teknisk PM – Översiktliga geotekniska förutsättningar, Växthuset 1 samt Växthuset 2". Upprättad av Geoverkstan 2015-09-10 med uppdragsnummer 15-1162.
- "PM Kv Växthuset 2, Pedagogen Park, Mölndal". Upprättad av Geoverkstan 2015-03-10 med uppdragsnummer 15-1162.
- "PM Översiktliga geotekniska förutsättningar, Solängen 1:104". Upprättad av Geoverkstan 2017-10-26 med uppdragsnummer 15-1162.
- "Teknisk PM – Stabilitetsutredning. Växthuset 1 samt Växthuset 2, Mölndal". Upprättad av Geoverkstan 2017-04-27 med uppdragsnummer 15-1162.
- "Stadsdelen Pedagogen Park. Vatten-, spill och dagvattenutredning". Upprättad av Sweco 2017-10-25 med uppdragsnummer 1321759000.
- Geotekniska synpunkter på planhandlingen i samband med samrådet från 4 angränsande fastigheter.

## 4 Synpunkter

Nedan listas de geotekniska synpunkterna som uppkommit i samband med samrådet. Synpunkterna kommer behandlas översiktligt, varvid exakt frågeställning eller vilken fastighet som framkommit med aktuell synpunkt ej redovisas.

### 4.1 Omfattning på den geotekniska utredningen

#### 4.1.1 Synpunkt

- Inga kompletterande geotekniska undersökningar har utförts utan enbart inventerade undersökningar har använts.
- Begränsat med geotekniskt underlag för Solängen 1:1104 då bedömningen till stor del baserats på undersökningar utförda på västra sidan av Bifrostgatan.

#### 4.1.2 Bedömning

Vid en geoteknisk utredning i samband med detaljplanarbete är det generellt tre frågor som skall behandlas: Blockutfall, radon och stabilitet.

Avsaknaden av brant berg i anslutning till detaljplaneområdet medför att blockutfall inte bedöms som aktuellt för detta planområde.

Marken inom planområdet består generellt av lera med en mäktighet på ca 20-40 m. Vid mäktiga leror hindrar leran radongasen att transporteras upp till markytan, varvid det inte föreligger någon större sannolikhet för att detta är ett högriskområde för radon. Enligt Planbeskrivningen är planområdet klassat som ett område med låg radonhalt enligt Mölndals stads översiktliga radonkarta.

En stabilitetsutredning har utförts baserat på tidigare utförda undersökningar. Utredningen uppvisar att fullgod stabilitet med goda marginaler uppnås inom planområdet. Något behov av ytterligare geotekniska undersökningar för att utreda stabiliteten bedöms inte som nödvändigt med tanke på den höga beräknade säkerhetsfaktorn mot skred samt den relativt homogena jorden.

Baserat på ovanstående bedöms omfattningen på de geotekniska undersökningarna vara tillräckligt omfattande för en detaljplan. Kompletterande geotekniska undersökningar kommer bli nödvändiga i samband med detaljprojekteringen av de respektive byggnaderna men i planskedet anses att tillräckligt geotekniskt underlag föreligger.

Att några stora skillnader mellan östra och västra sidan av Bifrostgatan skulle uppstå bedöms inte som troligt förutsatt de rådande geotekniska förhållandena med mäktiga leror. Skillnad bedöms däremot kunna uppstå i de ytliga jordlagren om t ex fyllnadsarbeten har utförts eller vid skillnader i möjlighet till en god avvattning (som har påpekats i synpunkten). Lokala skillnader i de ytliga jordlagren kommer påverka utförandet och detaljprojekteringen men inte medföra någon större påverkan på planprocessen.

## 4.2 Påverkan på befintlig bebyggelse i samband med byggnation

### 4.2.1 Synpunkt

- Risk med skador på angränsande fastigheter genom pålning, markvibrationer eller grundvattenpåverkan (pga hårdgjorda ytor).
- Önskan om att befintliga fastigheter besiktigas innan grundläggningsarbeten påbörjas samt att ansvarsfördelningen mellan olika byggherrar är utredd.

### 4.2.2 Bedömning

Enligt utförd dagvattenutredning medför planerad exploatering enbart mindre påverkningar på avrinningsförlopp och ytavrinning. Någon större negativ påverkan på befintliga fastigheter bedöms därmed inte som troligt. Då problem med den befintliga avvattningen bakom befintlig bullerskyddsvall framkom i en av de inkomna synpunkterna bör snarare planerad exploatering medföra en förbättrad avvattningssituation, då problemet har lyfts fram i planbeskrivningen och att höjdsättningen därmed kan anpassas till att skapa en förbättrad avrinning jämfört med dagens situation.

Utförandet av pålning och schakt kommer kunna medföra både markvibrationer och massundanträngningar. Dessa är egentligen inte frågor som behandlas i någon större omfattning vid planarbete utan de avhandlas i samband med detaljprojekteringen.

Däremot är oron från de närboende befogad, då en felaktig utförd entreprenad kan medföra stor påverkan på de befintliga fastigheterna. Önskemålen om att närliggande fastigheter besiktigas, att ett kontrollprogram utformas och att en tydlig ansvarsfördelning upprättas mellan de olika exploitörerna bedöms som både rimligt och högst relevant. Om detta skall lösas i samband med detaljplanen är däremot oklart, då det som tidigare nämns snarare är en fråga för framtida skeden.

I planbeskrivningen (på sida 46 och 62) omnämns att ett kontrollprogram ska upprättas (på sidan 46 används visserligen uttrycket "föreslås att upprättas").

## 5 Rekommendation

Omfattningen på den utförda geotekniska utredningen bedöms som tillräcklig. Då utredningen består av flertalet rapporter och PM som slagits ihop kan det ställvis vara svårt att få en övergripande bild över utredningen samt svårt att hitta utvald information. Men som helhet bedöms utredningens omfattning motsvara vad som krävs vid planarbete.

Det bedöms som viktigt att det som beskrivs beträffande kontrollprogram i Planbeskrivningen utförs i samband med byggnation. För alla inblandade parter är det även viktigt att angränsande fastigheter besiktigas innan entreprenadarbetena påbörjas, så att det inte råder några tvivel på vilka eventuella skador på fastigheterna som fanns innan påbörjad byggnation och vilka som skulle kunnat uppstått i samband med byggnationen.