

Bonava, Stockholm

Kv Konduktören, Stockholm



Projekteringsunderlag

2017-04-03

# Projekterings-PM/Geoteknik Kv Konduktören

Uppdragsnummer: 8038130

Rapport

## Innehållsförteckning

<b>0.</b>	<b>Granskningsinformation och revisionshistorik</b>	<b>3</b>
<b>1.</b>	<b>Objekt/Uppdrag</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Ändamål</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Koordinatsystem</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>Styrande dokument</b>	<b>4</b>
<b>5.</b>	<b>Underlag</b>	<b>4</b>
<b>6.</b>	<b>Planerad konstruktion/Planerade arbeten</b>	<b>4</b>
<b>7.</b>	<b>Geotekniska undersökningar</b>	<b>4</b>
<b>8.</b>	<b>Markförhållanden</b>	<b>5</b>
8.1.	Områdesbeskrivning och topografi	5
8.2.	Befintligheter	5
8.3.	Geotekniska förhållanden	5
8.4.	Hydrogeologi	6
8.5.	Miljötekniska förhållanden	7
8.6.	Bergförhållanden	7
8.6.1.	Sprickor	7
8.6.2.	Kinematisk analys	8
8.7.	Strålningsmätningar	9
<b>9.</b>	<b>Valda härledda värden</b>	<b>11</b>
<b>10.</b>	<b>Dimensioneringsförutsättningar</b>	<b>11</b>
10.1.	Val av partialkoefficienter	11
10.2.	Geoteknisk kategori och säkerhetsklass	11
<b>11.</b>	<b>Rekommendationer</b>	<b>12</b>
11.1.	Inledning	12
11.2.	Lokalt Omhändertagande av Dagvatten (LOD)	12
11.3.	Schakt	12
11.4.	Grundläggning	12

## Referenser:

Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/Geoteknik, 2017-04-03

## Ritningar:

G12P0001 Tolkad Geoteknik, Plan

G12S0001 Tolkad Geoteknik, Sektioner A-A, B-B, C-C och D-D

## Verksamhetssystem

Dokument -ID:	Konduktören PM Geoteknik.docx	2 (12)
Mall-ID:	Rapport.dotx	Mall upprättad datum: 2017-01-09
Dokumentägare:	NCC Teknik	Mall senast ändrad: 2017-01-09

Uppdragsnummer 8038130	Rubrik Projekterings-PM/Geoteknik	Rubrik Kv Konduktören	Status Projekteringsunderlag
---------------------------	--------------------------------------	--------------------------	---------------------------------

## o. Granskningsinformation och revisionshistorik

Fastställd handling: Denna rapport upprättades av Erik Westerberg och Sid Patel, granskades av Tomas Törnkvist och godkändes av Erik Westerberg.

## 1. Objekt/Uppdrag

På uppdrag av Bonava har NCC Teknik upprättat denna rapport som ska ligga till grund för projektering av flerbostadshus med undermarksgarage inom Kv Konduktören längs Bredängsvägen, norr om korsningen med Ugglemossvägen, i Stockholm.

Det aktuella området är markerat i Figur 1.



Figur 1: Karta med ungefärligt läge för aktuellt område (Eniro, 2017).

Uppdragsnummer 8038130	Rubrik Projekterings-PM/Geoteknik	Rubrik Kv Konduktören	Status Projekteringsunderlag
---------------------------	--------------------------------------	--------------------------	---------------------------------

## 2. Ändamål

I denna PM redovisas geotekniska förutsättningar samt förslag på grundläggning och temporära åtgärder vid schaktarbeten i jord och berg.

Denna handling är upprättad som projekteringsunderlag och behandlar företrädesvis synpunkter och rekommendationer för projekteringsskedet. Geotekniska synpunkter avseende byggskedet ska inarbetas i bygghandling. Alternativt ska denna handling revideras före byggstart.

## 3. Koordinatsystem

Plansystem: Sweref 99 1800

Höjdsystem: RH 2000

## 4. Styrande dokument

Dimensionering ska utföras enligt Boverkets föreskrift BFS 2013:10 (EKS 9) och styrande svensk standard SS-EN 1997-1 med tillhörande nationella bilagor.

Tillämpningsdokument enligt IEG ska användas för respektive konstruktionselement.

## 5. Underlag

Följande handlingar har utgjort underlag för denna PM:

- Markteknisk undersökningsrapport MUR/Geoteknik upprättad av NCC Teknik, daterad 2017-04-03.
- Landskapsskiss, Skiss höjder, Tyréns 2017-01-23

## 6. Planerad konstruktion/Planerade arbeten

Flerbostadshus i 4-5 våningar med garage i källaren planeras på båda sidor om Bredängsvägen norr om korsningen med Ugglemossvägen.

Figur 2: Planerade byggnader enligt LA-skiss (Tyréns, 2016-01-23).

## 7. Geotekniska undersökningar

Resultaten från utförda fält- och lab-undersökningar redovisas i separat rapport, Markteknisk undersökningsrapport MUR/Geoteknik, upprättad av NCC Teknik, daterad 2017-04-03.



Uppdragsnummer 8038130	Rubrik Projekterings-PM/Geoteknik	Rubrik Kv Konduktören	Status Projekteringsunderlag
---------------------------	--------------------------------------	--------------------------	---------------------------------

## 8. Markförhållanden

### 8.1. Områdesbeskrivning och topografi

Området ligger på gränsen mellan Bredäng och Mälarhöjden i Stockholm.

De nya byggnaderna planeras öster om Bredängsvägen norr om Ugglemossvägen samt väster om Bredängsvägen i höjd med korsningen med Ugglemossvägen.

Markytan inom området utgörs till övervägande del av ytligt berg och berg i dagen beväxat med barr- och lövträd.

Markytan inom området varierar mellan nivå ca +54 i den sydöstra delen och ca +63 i den mitten på den östra sidan (höjdsystem RH 2000).

### 8.2. Befintligheter

Inom området finns idag inte några anläggningar över eller under markytan.

### 8.3. Geotekniska förhållanden

Beskrivningen nedan baseras på resultat från utförda undersökningar och iakttagelser på plats. Beskrivningen är uppdelad på områden med huskroppar som ligger på mark med jordlager.

Tolkade jordlager visas på sektionsritning G12S0001.

#### Hus 1

Sonderingsborrning har utförts i 4 punkter i byggnadens västra del, längs Bredängsvägen och vid byggnadens nordvästra ände. Se sektion A-A på ritning G11S0001.

Jordlagren utgörs från markytan av fyllning ovan friktionsjord på berg.

Fyllningen har en tjocklek på 1-2 m och består av överst av humushaltig sandig lera och underst av humushaltig grusig sand.

Friktionsjorden har inte undersökts med avseende på fasthet och sammansättning. I en punkt 17No8 har ett ca 80 cm stort block genomborrats. Det är troligt att det finns fler stora block i området.

Bergytan har som djupast påträffats på nivå ca +56,2, på ca 2,4 m djup.

#### Hus 2

Markytan utgörs av berg i dagen. Sonderingsborrning har ej utförts inom planerad byggnad.

#### Hus 3

Uppdragsnummer 8038130	Rubrik Projekterings-PM/Geoteknik	Rubrik Kv Konduktören	Status Projekteringsunderlag
---------------------------	--------------------------------------	--------------------------	---------------------------------

Sonderingsborrning har utförts i 4 punkter i byggnadens södvästra del. Se sektioner B-B och C-C på ritning G11S0001.

Jordlagren utgörs från markytan av fyllning ovan friktionsjord på berg.

I punkt 17No2 har gytta tagits upp med skruvborr, på 3,3-4,0 m djup, vilket visar övergången mellan fyllning och naturlig jord. I punkt 17No4 har därför ett löst jordlager på ca 5 m djup tolkats som gytta. Sannolikt fanns förut en liten sjö som fyllts igen. Lösa jordlager, som gytta och lera, finns kvar på 3-5 m djup men har pressats ihop av fyllningen.

Fyllningen har en tjocklek på ca 2-5 m och består av humushaltig sandig siltig lera. Viktsondering utförd i 1 punkt 17No2 till 3 m djup visar att fyllningen troligtvis är löst lagrad. Det ska antas att fyllningen innehåller block.

Friktionsjorden har inte undersökts med avseende på fasthet och sammansättning.

Bergytan har som djupast påträffats på nivå ca +50,0, på 6,1 m djup.

#### Hus 4

Sonderingsborrning har utförts i 2 punkter i byggnadens sydöstra hörn. Se sektion D-D på ritning G11S0001.

Jordlagren utgörs från markytan av fyllning ovan friktionsjord på berg.

Liksom vid Hus 3 är det även här troligt att det finns ett tunt skikt av gytta i övergången mellan fyllning och friktionsjord, även om ett sådant skikt inte har identifierats vid utförd jordbergsondering.

Fyllningen har troligtvis en tjocklek på ca 2-3 m och består av humushaltig grusig sandig lera.

Friktionsjorden har inte undersökts med avseende på fasthet och sammansättning.

Bergytan har i båda punkterna påträffats på nivå ca +52,7, på drygt 3 m djup.

### **8.4. Hydrogeologi**

Ett grundvattenrör 17No4G har installerats i sydöstra delen av planerat Hus 3.

Grundvattennivån i röret har uppmätts vid ett tillfälle 2017-03-28, en dag efter installationstillfället, på nivå +51,7, vilket motsvarar 5,4 m djup under markytan.

Vid skruvprovtagning i punkt 17No7, i nordvästra delen av Hus 1, var jorden torr ner till bergytan på 2,0 m djup.

Uppdragsnummer 8038130	Rubrik Projekterings-PM/Geoteknik	Rubrik Kv Konduktören	Status Projekteringsunderlag
---------------------------	--------------------------------------	--------------------------	---------------------------------

### 8.5. Miljötekniska förhållanden

Miljöprovtagning har ej utförts i detta skede.

Resultat från strålningsmätning beskrivs under Kap 8.7.

### 8.6. Bergförhållanden

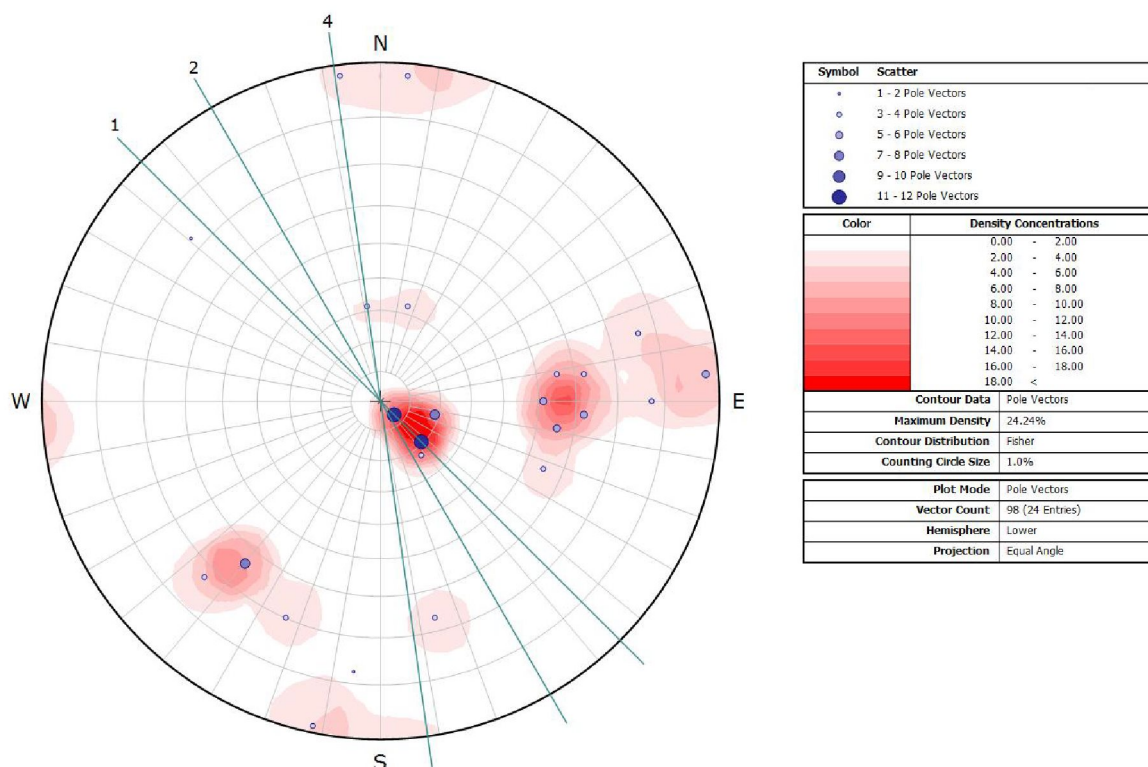
Berggrunden utgörs av en medelkornig sedimentgnejs som är fast och ovittrad. Variationer förekommer med mer finkorniga, glimmerrika och grovkorniga pegmatitiska partier. Bergets enaxliga tryckhållfasthet har inte testats i laboratorium men bedöms i fält vara av storleksordningen 100 MPa.

#### 8.6.1. SPRICKOR

Sprickor i berggrunden har mätts längs mätlinjen som är markerad i Figur 3. Uppsprickningsgraden är måttlig med 3-5 sprickor per meter.

Resultaten visar att de vanligaste förekommande sprickriktningarna är NÖ flacka sprickor, N-S medelbranta sprickor samt NV medelbranta sprickor. Se Figur 3 för redovisning av sprickmätningar i stereogram.

Uppdragsnummer 8038130	Rubrik Projekterings-PM/Geoteknik	Rubrik Kv Konduktören	Status Projekteringsunderlag
---------------------------	--------------------------------------	--------------------------	---------------------------------



**Figur 2** Stereogram med polpunktskoncentrationer för inmätta sprickor. Terzaghi-korrigerig är utförd. Linjerna visar längdaxlar för huskropparna 1, 2 & 4.

## 8.6.2. KINEMATISK ANALYS

Risk för plan- och kilbrott längs sprickplan i bergschaktade väggar har gjorts för hus 1, 2 och 4. För urval av sprickor har friktionsvinkel  $35^\circ$  och orientering  $\pm 10^\circ$  i förhållande till schaktväggen antagits. Schaktväggarna antas luta 10:1.

Analys av andel av alla inmätta sprickor som kan ge upphov till instabila block för respektive schaktvägg för varje brottstyp är sammanställd i Tabell 1.



Uppdragsnummer 8038130	Rubrik Projekterings-PM/Geoteknik	Rubrik Kv Konduktören	Status Projekteringsunderlag
---------------------------	--------------------------------------	--------------------------	---------------------------------

**Tabell 1** Analys av plan- och kilbrott. Andel av totala antalet sprickor som kan ge upphov till instabila block redovisas.

	<b>Hus 1</b>		<b>Hus 2</b>		<b>Hus 4</b>	
	<i>Planbrott</i>	<i>Kilbrott</i>	<i>Planbrott</i>	<i>Kilbrott</i>	<i>Planbrott</i>	<i>Kilbrott</i>
<b>V vägg</b>	11%	24%	11%	10%	0%	5%
<b>N vägg</b>	1%	6%	1%	5%	26%	3%
<b>Ö vägg</b>	0%	12%	4%	16%	26%	36%
<b>S vägg</b>	0%	23%	3%	23%	5%	22%

Bedömningen görs att risk för blockutfall är störst för:

- Hus 1, västra och södra schaktväggen
- Hus 2, västra och södra schaktväggen
- Hus 4, norra, östra och södra schaktväggen

### 8.7. Strålningsmätningar

Mätning av strålning har gjorts med gammaspektrometer i nio punkter, se Figur 3. Mätresultaten ger genomsnittliga värden av totalstrålning på 0,148 µSv/h, radiumhalt på 64 Bq/kg samt aktivitetsindex på 0,94.

Sammantaget indikerar dessa värden att bergrunden ska klassificeras som normalradonmark. Gränsvärde för högradonmark går vid en radiumhalt överstigande ca 200 Bq/kg för utsprängda schakt och 80 Bq/kg för sprängstensfyllning. Se Tabell 2.

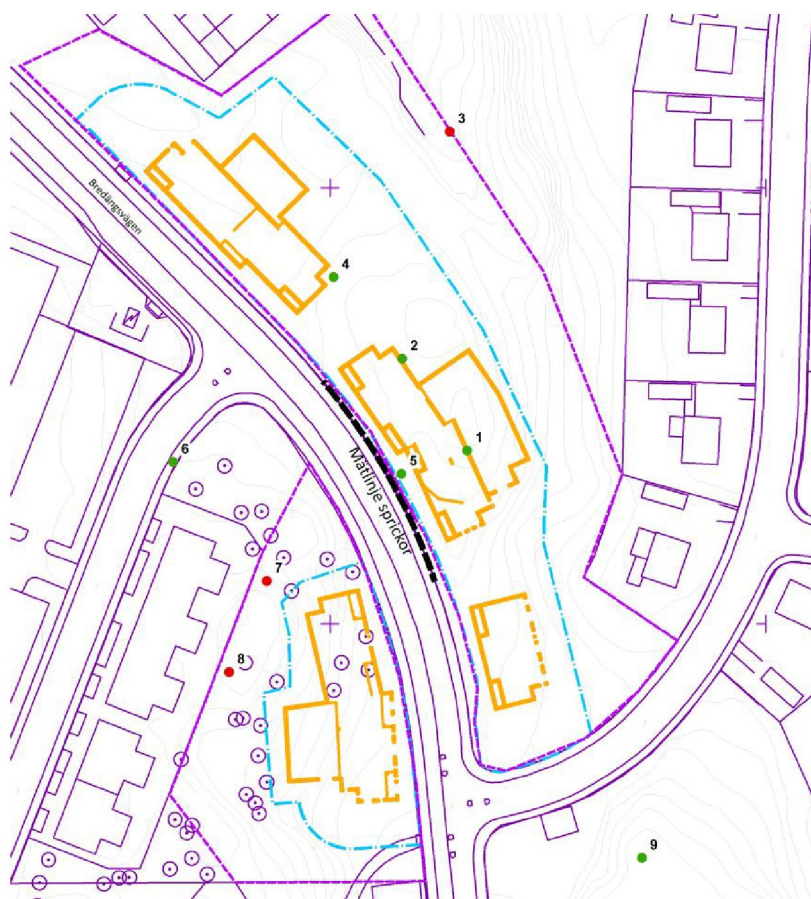
Om grundläggning sker med tillförda massor skall en ny riskklassning utföras för dessa.

**Tabell 2** Sammanställning av strålningsmätningar

Punkt	Dosrat [µSv/h]	K [%]	U [ppm]	Th [ppm]	Aktivitets- index	Ra-halt [Bq/kg]	Radon- risk
1	0,130	2,0	4,6	20,9	0,82	57	Normal
2	0,088	3,8	2,3	3,9	0,57	28	Normal
3	0,220	4,1	5,7	36,0	1,39	70	Normal
4	0,107	1,1	4,2	19,3	0,68	52	Normal
5	0,147	3,6	4,4	18,7	0,94	54	Normal
6	0,098	1,8	4,1	13,2	0,62	51	Normal
7	0,239	5,0	10,7	27,7	1,52	132	Normal

Uppdragsnummer 8038130	Rubrik Projekterings-PM/Geoteknik	Rubrik Kv Konduktören	Status Projekteringsunderlag
---------------------------	--------------------------------------	--------------------------	---------------------------------

Punkt	Dosrat [μSv/h]	K [%]	U [ppm]	Th [ppm]	Aktivitets- index	Ra-halt [Bq/kg]	Radon- risk
8	0,185	3,2	6,4	28,0	1,17	79	Normal
9	0,117	1,9	4,6	17,3	0,74	57	Normal
MV:	0,148	2,9	5,2	20,6	0,94	64	



**Figur 3** Mätpunkter (nr 1-9) för gammaspektromettermätningar. Mätpunkter med aktivitetsindex > 1 är rödfärgade.

Uppdragsnummer 8038130	Rubrik Projekterings-PM/Geoteknik	Rubrik Kv Konduktören	Status Projekteringsunderlag
---------------------------	--------------------------------------	--------------------------	---------------------------------

## 9. Valda härledda värden

Parametrar har valts utifrån utförda undersökningar. Valda erfarenhetsvärden enligt TK Geo visas i Tabell 3.

Tabell 3: Valda härledda värden för materialparametrar.

Material	Tunghet $\gamma$ ( $\gamma'$ ) [kN/m <sup>3</sup> ]	Hållfasthet $C_{uk}$ [kPa]/ $\Phi_k$ [grader]	Modul $E_k$ [MPa]
Befintlig fyllning (F) (sandig siltig lera)	19 (11)*	-	-
Friktionsjord/morän (Fr)	20 (12)*	$\Phi_k = 35^*$	$10^*$

\* Empiriska värden

## 10. Dimensioneringsförutsättningar

### 10.1. Val av partialkoefficienter

Tabell 4. Partialkoefficienter  $\gamma_m$  för materialparametrar i DA3 enligt BFS 2015:6.

Jordparameter	Beteckning	Värde
Friktionsvinkel	$\gamma_{\phi'}$	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	$\gamma_{cu}$	1,5
Tunghet	$\gamma_{\gamma}$	1,0

### 10.2. Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Dimensionering utförs i geoteknisk kategori 2 (GK2) och ska uppfylla krav angivna enligt säkerhetsklass 2 (SK2).

Uppdragsnummer 8038130	Rubrik Projekterings-PM/Geoteknik	Rubrik Kv Konduktören	Status Projekteringsunderlag
---------------------------	--------------------------------------	--------------------------	---------------------------------

## 11. Rekommendationer

### 11.1. Inledning

Vid dimensionering och projektering skall hänsyn tas till givna dimensioneringsparametrar i kapitel 9 och 10.

Inga generella stabilitetsproblem bedöms förekomma inom området.

### 11.2. Lokalt Omhändertagande av Dagvatten (LOD)

Om behov föreligger finns det goda möjligheter att ordna LOD i fyllningsjorden vid Hus 3 och Hus 4.

### 11.3. Schakt

Jordschakt kommer att utföras i befintlig fyllning, som enligt upptagna prover består av grus, sand, silt och lera. Eftersom fyllningens sammansättning sannolikt varierar över området går det inte att med säkerhet ange säker schaktslänthlutning.

Temporära schakter med ett maximalt schaktdjup på 2,0 m bedöms kunna utföras med en slänthlutning på 1:1,5 eller flackare, men slänthlutningar måste anpassas efter verkliga förhållanden.

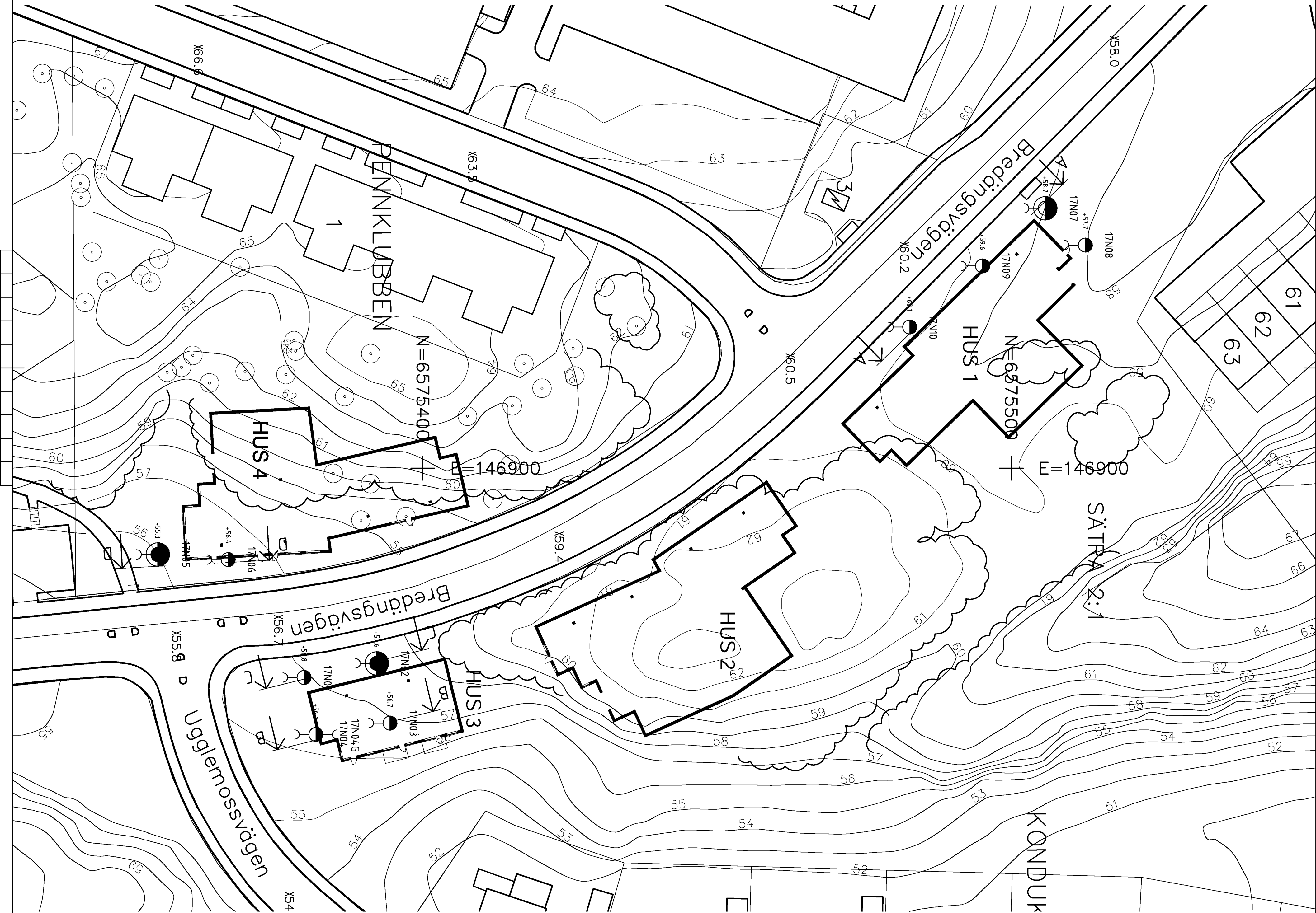
Arbetsberedning upprättas i byggskedet för schakter djupare än 2,0 m.

### 11.4. Grundläggning

Grundläggning av byggnader föreslås utföras med platta på mark. I områden med bergschakt föreslås grundläggning på minst 0,3 m packad fyllning på rensad bergyta.

I områden med befintlig fyllning ska befintlig fyllning skiftas ut ner till fast botten/morän eller rensad bergyta och ersättas med ny packad fyllning. Alternativt utförs grundläggning med stödpålar.



SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 18 00  
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

G12P0001	PLAN
G12S0001	SEKTIONER A-A, B-B, C-C, D-D

SE SGF:S BETECKNINGSSYSTEM, WWW.SGF.NET  
PLANERADE HUS ENLIGT SKISS 2017-01-23

PLO: 2017-4-3 14:35 \\SEGBGW223\NCC\GROUP\2017\INFRASTRUCTURE\8038130 BONAVA MÅLARHÖJDEN BREDÅNGSVÄGEN\RITNINGAR\G\RITDEF\G12P0001.DWG WESTERBERG ERIK

