

## **Kuratorn 2**

Trollhättan

Detaljplan

## **Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo)**



© Lantmäteriet

**Uppdragsansvarig:** Henrik Lundström

**Handläggare:** Frida Lundin

**Granskning:** Henrik Lundström

**Uppdragsnr:** 20090

**Datum:** 2020-09-09

**Revision:**

## Innehållsförteckning

1	Uppdrag.....	3
2	Syfte .....	3
3	Underlag för undersökningen .....	3
4	Undersökningsperiod .....	3
5	Styrande dokument .....	3
6	Geotekniska fältundersökningar.....	3
6.1	Allmänt.....	3
6.2	Omfattning .....	3
6.3	Kvalitetsinformation och observationer .....	4
6.4	Provtagning .....	4
6.5	Sondering och in situ-metoder .....	4
6.6	Inmätning.....	5
7	Geotekniska laboratorieundersökningar .....	5
7.1	Allmänt.....	5
7.2	Omfattning .....	5
7.3	Provförvaring .....	5
7.4	Kvalitetsinformation och observationer .....	5
7.5	Redovisning.....	5
8	Härledda värden.....	6
9	Värdering av undersökning .....	6
9.1	Generellt .....	6

## Bilagor

Bilaga 1:1	Kalibreringsprotokoll, fältutrustning
Bilaga 2:1-2:2	Rutinundersökning, lab

## Ritningar

Ritningsnr	Typ	Datum	Rev. datum
G101	Plan	2020-09-09	
G301	Sektion	2020-09-09	

## 1 Uppdrag

På uppdrag av Studentbostäder i Sverige AB har Bohusgeo AB utfört en geoteknisk undersökning för kv Kuratorn 2 i Trollhättan.

## 2 Syfte

Undersökningen syftar till att undersöka de geotekniska förhållandena så att ett underlag kan erhållas för att redovisa släntstabiliteten och lämplig grundläggningsmetod.

## 3 Underlag för undersökningen

Underlag som använts för planering av undersökningarna utgörs av

- Grundkarta
- Inmätning av markytan
- Illustrationskarta med föreslagen tomtindelning, planerade gator

## 4 Undersökningsperiod

Fältarbeten har utförts under augusti 2020.

## 5 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Styrande dokument för utförda undersökningar framgår under kapitel 6 Geotekniska fältundersökningar och 7 Geotekniska laboratorieundersökningar.

## 6 Geotekniska fältundersökningar

### 6.1 Allmänt

Fältarbetena har utförts med bandvagn Geotech 604D.

Nedan redovisas metoder, metodstandarder/tekniska specifikationer, avvikelser mm.

Ansvarig fältgeotekniker: Jan Axelsson

Ansvarig mättekniker: Joakim Axelsson

### 6.2 Omfattning

De undersökta punkterna, tillhörande metoder och koordinater redovisas i Tabell 1.

**Tabell 1. Utförda fältundersökningar och koordinater**

Punkt	X	Y	Z	Metod
1	6461950.0	167371.3	48.04	Jb2 Tr Skr
2	6461979.9	167347.5	53.23	Jb2
3	6461953.3	167325.8	53.09	Jb2 Skr
4	6461919.6	167290.8	53.65	Jb2
5	6461879.5	167236.0	53.44	Jb2

En sammanställning av antalet utförda undersökningar med respektive metod enligt gällande standarder/metodbeskrivningar redovisas i Tabell 2.

**Tabell 2. Antal utförda fältundersökningar fördelat på metod**

Metod	Antal	Styrande dokument
<b>Sondering</b>		
Tr	1	SGF Rapport 1:2013
Jb2	5	SGF Rapport 2:99 och 1:2013
<b>Provtagning</b>		
Kategori B (Skr)	2	SS-EN ISO 22475-1:2006
<b>Inmätningar</b>	5	HMK-Ge:D och HMK-Ge:GPS SGF Rapport 1:2013

### 6.3 Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker med rutiner enligt Bohusgeos kvalitetssystem, som är certifierat enligt ISO 9001. I Tabell 3 redovisas gällande kalibreringar för använd fältutrustning.

**Tabell 3. Gällande kalibreringar av använd utrustning, fält**

Utrustning	Nr	Företag	Kalibreringsprotokoll
Bandvagn	14488	Geotech	Bilaga 1

### 6.4 Provtagning

#### 6.4.1 Allmänt

Störda prover har lagts i provtagningspåse av typ Geoskandia. Proverna har körts till Bohusgeos laboratorium i Uddevalla med fältpersonalens egna fordon och proverna har förvarats i kylrum (ca 7 °C). Laboratorieresultat redovisas på ritningarna och i laboratorieprotokollen, se förteckning på sidan 2.

#### 6.4.2 Kategori B (störda/omrörda prover)

Provtagning har utförts med skruvprovtagare Skr Ø80 – 120 mm.

### 6.5 Sondering och in situ-metoder

#### 6.5.1 Allmänt

Sonderingarna redovisas på ritningar.

#### 6.5.2 Trycksondering, Tr

Sondering har utförts med 22 mm stänger och med vriden spets till maximal tryckkraft 6 à 7 kN, utan förankring. För att erhålla större nedträngning har stängerna vridits, när enbart tryckning ej varit tillräcklig.



### 6.5.3 Jord-bergsondering, JB

Sondering har utförts med bergborrhkrona 51 mm, geostänger 44 mm och hammare AC-TT110. Spolning har utförts med luft.

## 6.6 Inmätning

Inmätning i plan och höjd har utförts i samtliga undersökningspunkter med GNSS/GPS Trimble R6 (Nätverks-RTK).

Mätningen bedöms uppfylla noggrannhetskraven för mätningssklass A enligt geoteknisk fälthandbok (SGF Rapport 1:2013), vilka är  $\pm 0.3$  m i plan och  $\pm 0.05$  m i höjd.

Koordinatsystem i plan: SWEREF 99 12 00

Höjdsystem: RH2000

## 7 Geotekniska laboratorieundersökningar

### 7.1 Allmänt

Laboratorieundersökningarna har utförts på Bohusgeos geotekniska laboratorium.

Ansvarig laboratorietekniker: Inga Strid

### 7.2 Omfattning

Följande undersökningar har utförts enligt Tabell 4 och med angivna styrande dokument.

**Tabell 4. Antalet utförda laboratorieundersökningar**

Metod	Antal	Styrande dokument	Not.
Jordartsbestämning	7	SS-EN ISO 14688-1,-2/ SGF R1:2016 SGF/BGS beteckningssystem 2001:2	Översättning mellan EN och SGF beteckningssystem upprättad av IEG/SGF används
Vattenkvot	7	SS-EN ISO 17892-1:2014	
Konflytgräns	1	SS EN ISO 17892-12:2018	

### 7.3 Provförvaring

Proverna förvaras i klimatrum (ca 7 °C). Efter 6 månader kasseras normalt proverna.

### 7.4 Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker med rutiner enligt Bohusgeos kvalitetssystem, som är certifierat enligt ISO 9001. Kalibreringsprotokoll finns dokumenterade på laboratoriet enligt kvalitetssystemet.

### 7.5 Redovisning

Laboratorieprotokoll redovisas i bilagor enligt förteckning på sidan 2.

## 8 Härledda värden

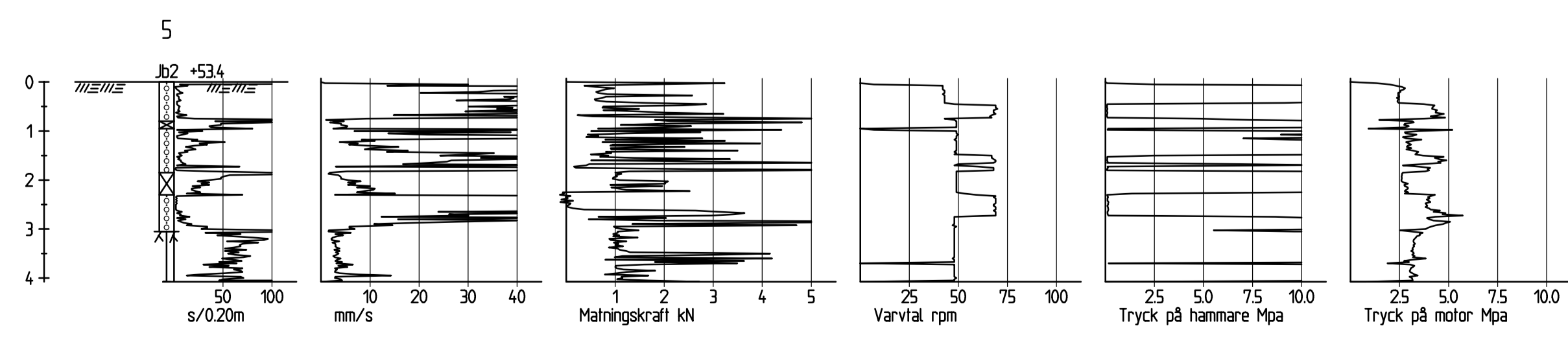
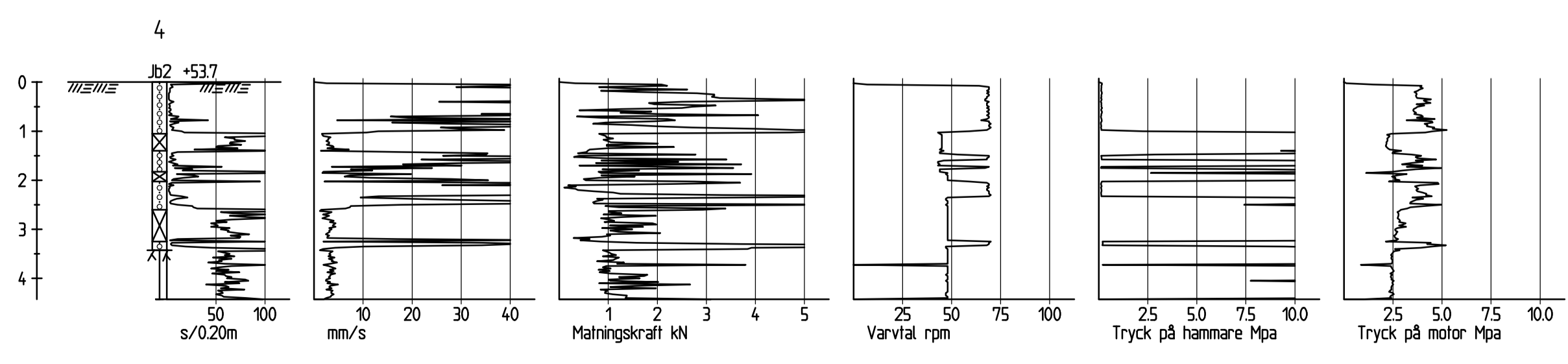
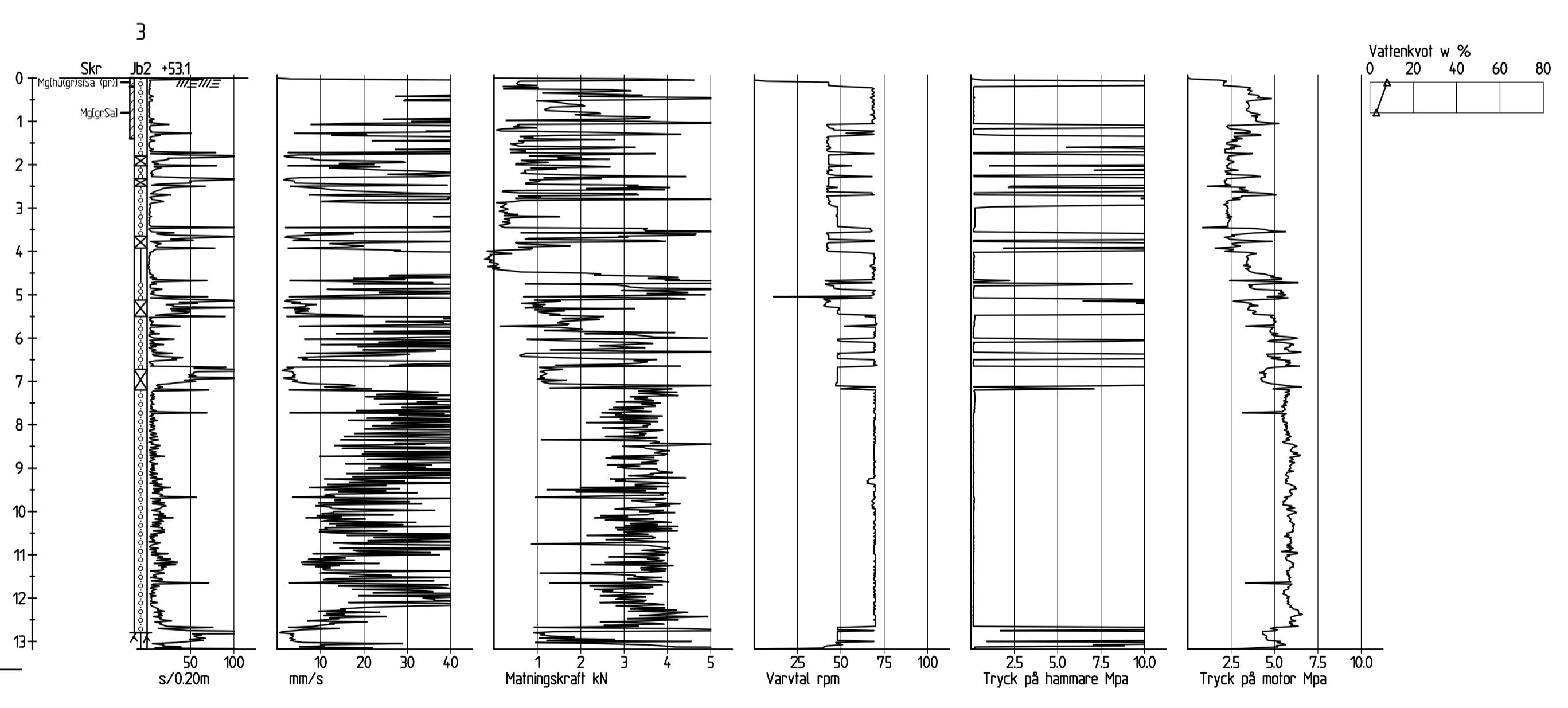
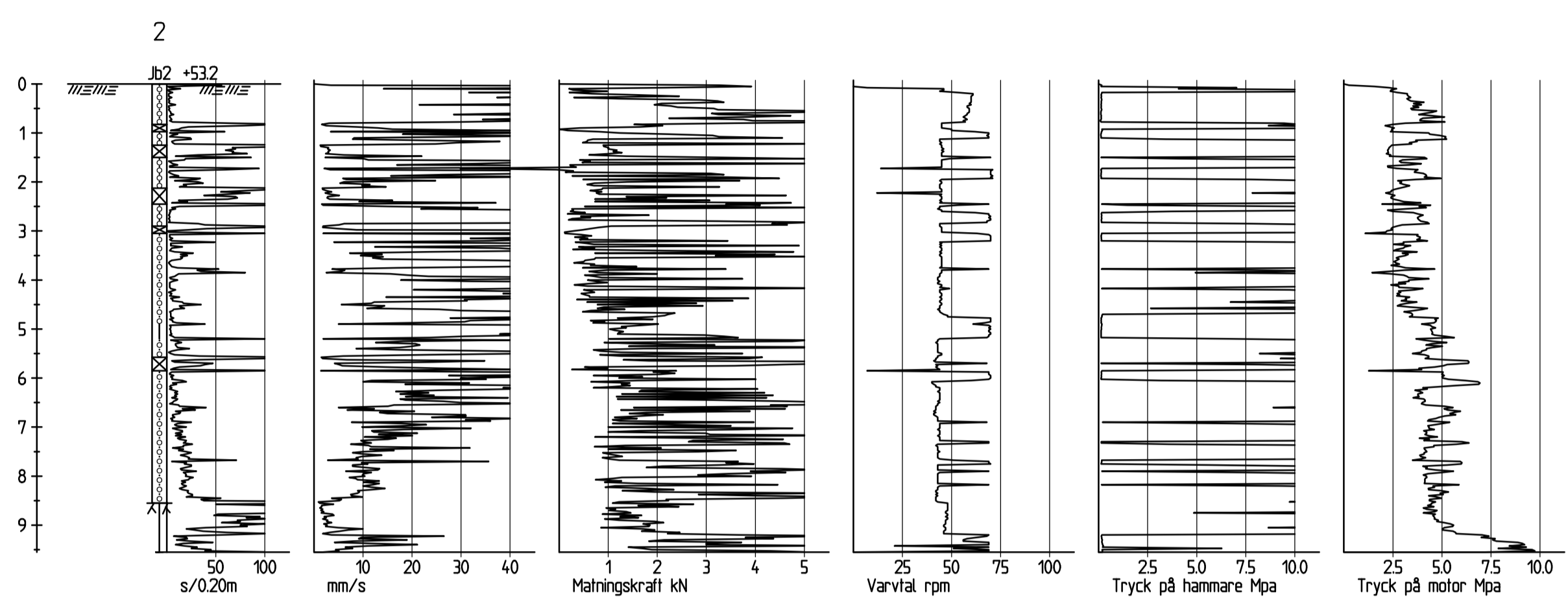
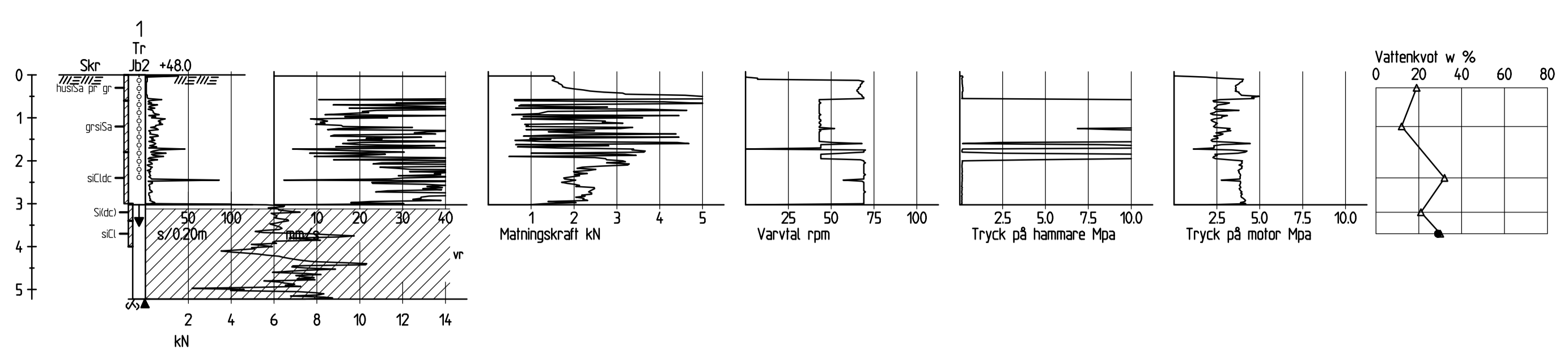
Ges ej för detta projekt.

## 9 Värdering av undersökning

### 9.1 *Generellt*

Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav och rekommendationer.





BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

KURATORN 2

TROLLHÄTTAN  
 DETALJPLAN

**bohusgeo**

UPPRAGSNR 20090	RITAD I STRID
DATUM 2020-09-09	HANLÄGGARE F. LUNDIN
GRANSKAD HL	UPPRAGSANSVARIG HENRIK LUNDSTRÖM

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
 SEKTIONER

SKALA (FÖRHÅLL)	(A1)	RITNINGSNR	BET
1:100		G301	

## KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

14488

Bandvagn nr: 14488

Datum för kalibrering: 2019-12-03

Kalibrerad av: Richard Trygg

Sign. \_\_\_\_\_

## Vridmoment kraft

## Kraftgivare 0-1 kN

Kraftkonstant: 1,13

## Kraftgivare 0-50 kN

Kraftkonstant: 1,14

Maxkraft: 37,76

## Djupmätare

1 meter= 1 m

## H/V-givare

Ventilsida: 20 H/V = 20 H/V

Kogersida: 20 H/V = 20 H/V

## Kompenserat vridmoment

Fältmetod, utrustning	Fältarbete:	Datum:	Lab.arbete:	Datum:	Kontrollerad:	Datum:
Skr Ø80	JA	2020-08-25	IS	2020-09-03	FL	2020-09-07

Djup <sup>A</sup> (m)	Benämning	$\rho$ (Mg/m <sup>3</sup> )	$w_N$ (%)	$w_L$ (%)	$s_t$	$c_u$ (kPa)	$c_{ur}$ (kPa)	Mtrl- typ <sup>B</sup>	Tjälfarli- ghets- klass <sup>B</sup>	ANM. A. under markytan B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt
0.4 (0.0-0.6)	brun humushaltig siltig SAND, rikligt med växtdelar, gruskorn husiSa pr gr		19							
0.8 (0.6-1.8)	brun grusig siltig SAND grsiSa		12							
2.7 (1.8-3.0)	brungrå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA siCl dc		32							
3.2 (3.0-3.4)	brun rostfläckig (TORRSKORPE)SILT Si(dc)		21							
3.7 (3.4-4.0)	grå rostfläckig mycket siltig LERA siCl		30	29						

Fältmetod, utrustning	Fältarbete:	Datum:	Lab.arbete:	Datum:	Kontrollerad:	Datum:
Skr Ø80	JA	2020-08-25	IS	2020-09-03	FL	2020-09-07

Djup <sup>A</sup> (m)	Benämning	$\rho$ (Mg/m <sup>3</sup> )	$W_N$ (%)	$W_L$ (%)	$S_t$	$c_u$ (kPa)	$c_{ur}$ (kPa)	Mtrl- typ <sup>B</sup>	Tjälfarli- ghets- klass <sup>B</sup>	<b>ANM.</b> A. under märkytan B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt
(0.0-0.2)	FYLLNING av brun humushaltig något grusig siltig SAND, enstaka växtdelar Mg[hu(gr)siSa (pr)]		8							
<b>0.8</b> (0.2-1.4)	FYLLNING av brun grusig SAND Mg[grSa]		3							



## **Kuratorn 2**

Trollhättan

Detaljplan

## **Projekterings-PM/Geoteknik**



**Uppdragsansvarig:** Henrik Lundström

**Handläggare:** Frida Lundin

**Granskning:** Henrik Lundström

**Uppdragsnr.** 20090

**Datum** 2020-09-09

**Revision**

## Innehåll

1	Uppdrag .....	3
2	Syfte.....	3
3	Underlag .....	3
4	Styrande dokument .....	3
5	Befintliga byggnader och anläggningar .....	4
6	Befintliga förhållanden.....	5
6.1	Mark, vegetation och topografi .....	5
6.2	Geotekniska förhållanden.....	5
6.3	Geohydrologiska förhållanden.....	5
7	Släntstabilitet.....	5
8	Grundläggning .....	6
9	Schaktning .....	6
10	Infiltration.....	6
11	Bergras och blocknedfall .....	6
12	Kompletterande undersökningar i samband med projektering och byggande .....	7

## Bilagor

Bilaga 1:1-1:10      Illustrationsritningar

## 1 Uppdrag

På uppdrag av Studentbostäder i Sverige AB har vi utfört en geoteknisk undersökning och utredning för en planerad detaljplan inom kv Kuratorn 2 i Trollhättan.

## 2 Syfte

Undersökningen syftar till att utgöra underlag för redovisning av släntstabiliteten och grundläggningsförutsättningar.

## 3 Underlag

Underlaget för de i denna PM redovisade utvärderingarna utgörs av:

- fält- och laboratoriearbeten utförda av oss för projektet. Resultaten finns redovisade i en MUR 2020-09-09 (uppdragsnr. 20090).
- Illustrationsritning, upprättad av a-sidan daterad 2019-06-13, se bilaga 1.

## 4 Styrande dokument

Utredningen har utförts i enlighet med tillämpliga delar i dokument förtecknade i Tabell 1.

**Tabell 1 Styrdokument**

Typ av utredning	Styrande dokument
Alla utredningar	SS-EN 1997-1, SS-EN 1997-2 IEG Rapport 2:2008, rev 3 IEG Rapport 4:2008, rev 1
Släntstabilitet	Skredkommissionens rapport 3:95 IEG Rapport 4:2010 TKGeo
Slänter och bankar	IEG Rapport 6:2008, rev 1

## 5 Befintliga byggnader och anläggningar

Inom området finns befintliga bostadshus med två våningar, se Figur 1, byggnaderna avses att rivas och ersättas, se bilaga 1. Inom området finns hårdgjorda ytor av asfalt samt betong i slänter, se Figur 1.

I den norra delen av detaljplanegränsen finns en järnvägsbank som ej är i bruk, se Figur 2.



*Figur 1. Befintliga byggnader inom området*



*Figur 2. Järnvägsbanken i den norra delen*



## 6 Befintliga förhållanden

### 6.1 Mark, vegetation och topografi

Det undersökta området är ca 100 x 200 m och utgörs av en järnvägsbank och hårdgjorda ytor som i norr avgränsas av ett bostadsområde, i öster av Karlstorpsvägen, i söder och i väster av befintliga byggnader samt Lassarettsvägen. Markytans nivå varierar, järnvägsbankens nivå varierar mellan ca + 53 och ca + 54. Inom området vid bebyggelse varierar markytans nivå mellan ca + 52 och ca + 48.

Markytans lutning ned från järnvägsbanken varierar mellan ca 1:2 och 1:3 i den norra delen och i den nordvästra delen är lutningen ca 1:10. Inom stora delar av området syns berg i dagen, se ritning G101 i vår MUR 2020-09-09.

### 6.2 Geotekniska förhållanden

Det totala sonderingsdjupet varierar mellan ca 4 och ca 13 m.

Jordlagren utgörs i huvudsak av friktionsjord inom hela området. Lokalt finns inslag av torrskorpelera och lera av torrskorpekarraktär i nordöstra delen av området på ett djup av ca 3,5-4 m.

Friktionsjorden utgörs i den övre delen av silt och sand. Vattenkvoten har uppmätts till mellan ca 10 och ca 30 %. Silten är mycket tjällyftande och starkt flytbenägen. På djup större än 3-4 m har inte friktionsjorden undersökts närmare. Block förekommer mot djupet.

Leran är i regel siltig. Vattenkvoten har i uppmätts till ca 30 %.

### 6.3 Geohydrologiska förhållanden

Grundvattennivån har inte uppmätts. Den bedöms normalt ligga ca 1 m under markytan. I samband med nederbördsrika perioder bedöms den kunna stiga till i nivå med markyta och i samband med torrperioder kunna sjunka till 2 m under markytan.

## 7 Släntstabilitet

Inom området nedanför järnvägsbanken saknas i huvudsak nivåskillnader. Inom områden med nivåskillnader går berget i dagen. Med avseende på partier med berg i dagen och avsaknaden av nivåskillnader bedöms bebyggelse kunna utföras utan att släntstabiliteten blir otillfredsställande.

För järnvägsbanken varierar släntlutningen mellan ca 1:2 och ca 1:10, med avseende på avsaknaden av lera och de små jorddjupen nedanför slänten bedöms släntstabiliteten vara tillfredsställande och den planerade bebyggelsen bedöms kunna utföras utan att stabiliteten blir tillfredsställande.

Permanent slänter i detaljprojektering skall utföras med slänt 1:2 eller flackare inom område med jord.

## 8 Grundläggning

Grundläggningsförutsättningarna är goda eftersom jordlagren i huvudsak utgörs av friktionsjord.

## 9 Schaktning

Vid schaktning bedöms en släntlutning av 2:1 erfordras vid ett max schaktdjup av 2 m.

Vid schakt under grundvattennivån, i samband med nederbörd eller vid riklig vattentillrinning kan flackare släntlutning och/eller erosionskydd erfordras.

Vid schaktningsarbeten bör speciellt beaktas att jorden delvis är mycket flytbenägen. Om arbetena utförs vid kall väderlek bör schaktbotten tjälskyddas.

## 10 Infiltration

För att ej minska grundvattenbildningen, erhålla viss rening av dagvattnet, inte påverka omkringliggande vegetation mm, bör infiltration övervägas.

## 11 Bergras och blocknedfall

Generellt är bergsslänterna flacka, se Figur 3, och risk för utfall av berg bedöms ej föreligga inom området. Områden med berg i dagen redovisas på G101 i vår MUR 2020-09-09.

Lösa block kan finnas i jorden och att detta skall beaktas vid schaktning.



*Figur 3. Berg i dagen inom områdets centrala delar*

## 12 Kompletterande undersökningar i samband med projektering och byggande

Kompletterande undersökningar för huskroppar kan erfordras i samband med detaljprojektering.

Radonmätning har ej utförts i detta skede då det finns mycket varierande jordar ytligt. Radonmätning rekommenderas i senare skede i schaktbotten på mer enhetliga jordar.



# TROLLHÄTTAN



Källa: hitta.se

Presentation  
Nya studentbostäder  
2019-06-13

Uppdragsnr.: 20090  
Datum: 2020-09-09



### Situation med närområde



Källa: hitta.se

Befintlig bebyggelse 144 enheter

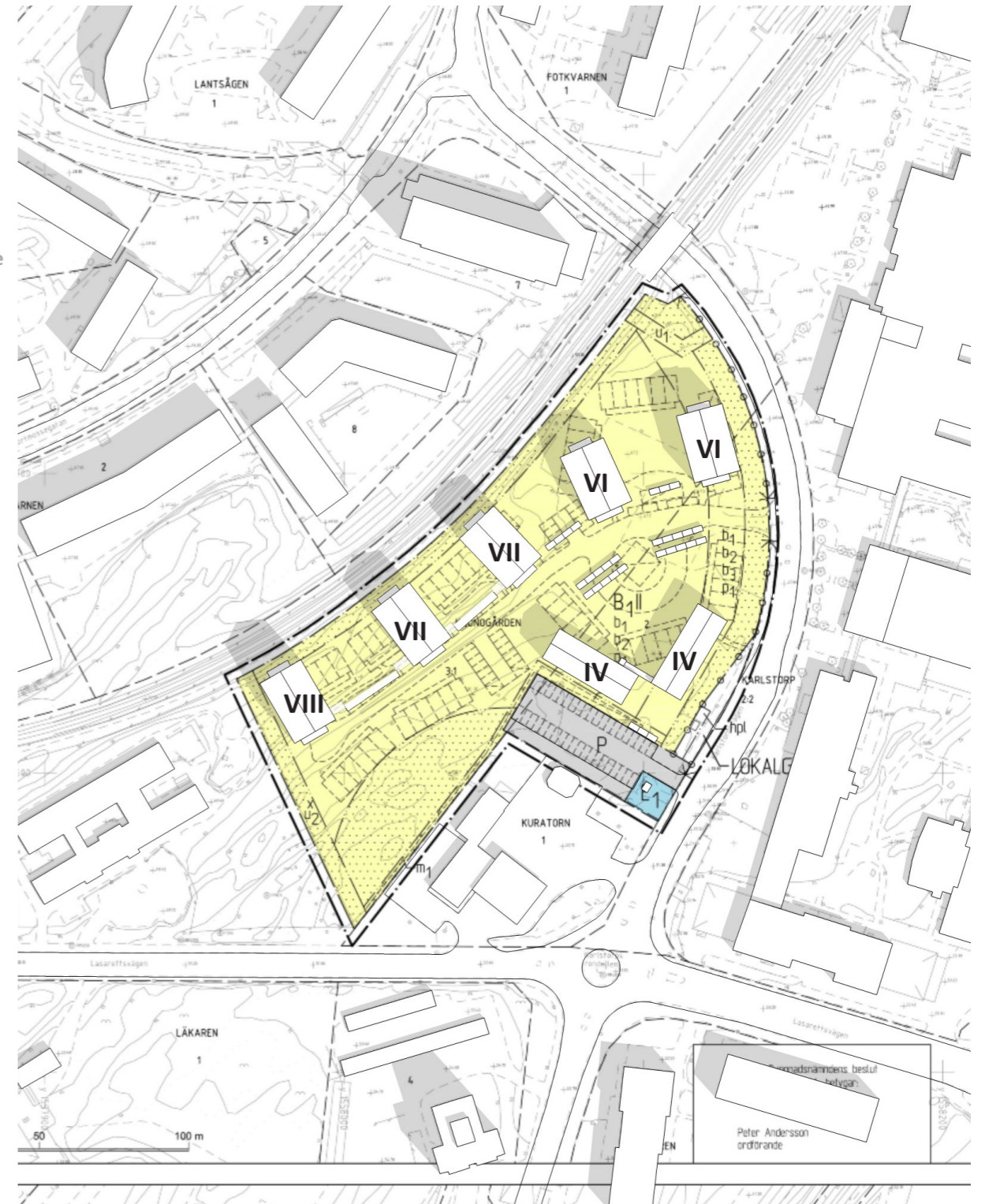
Befintlig bebyggelse

Uppdragsnr.: 20090  
Datum: 2020-09-09



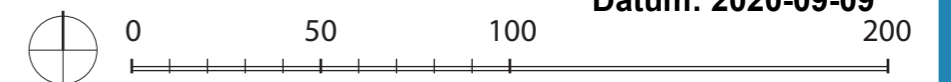


Illustrationsplan



Redovisning över befintlig detaljplan

Uppdragsnr.: 20090  
Datum: 2020-09-09

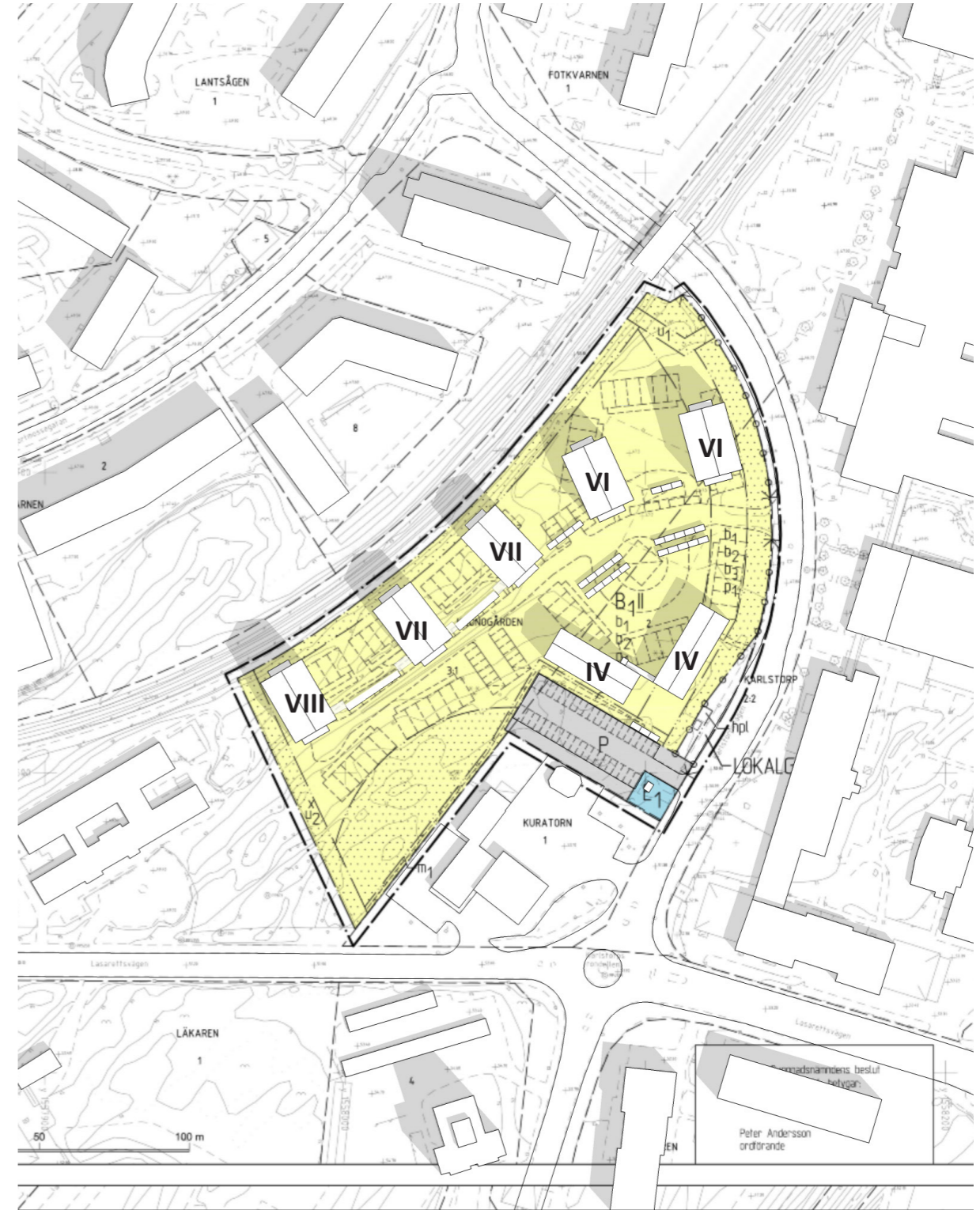






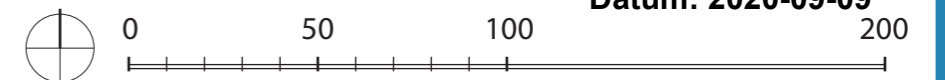
Exploatering:  
 Punkthus: 308 enheter  
 Loftgångshus: 62 enheter  
 18 m<sup>2</sup> 186 st (50%)  
 28 m<sup>2</sup> 62 st (17%)  
 35 m<sup>2</sup> 122 st (33%)  
**totalt 370 enheter**

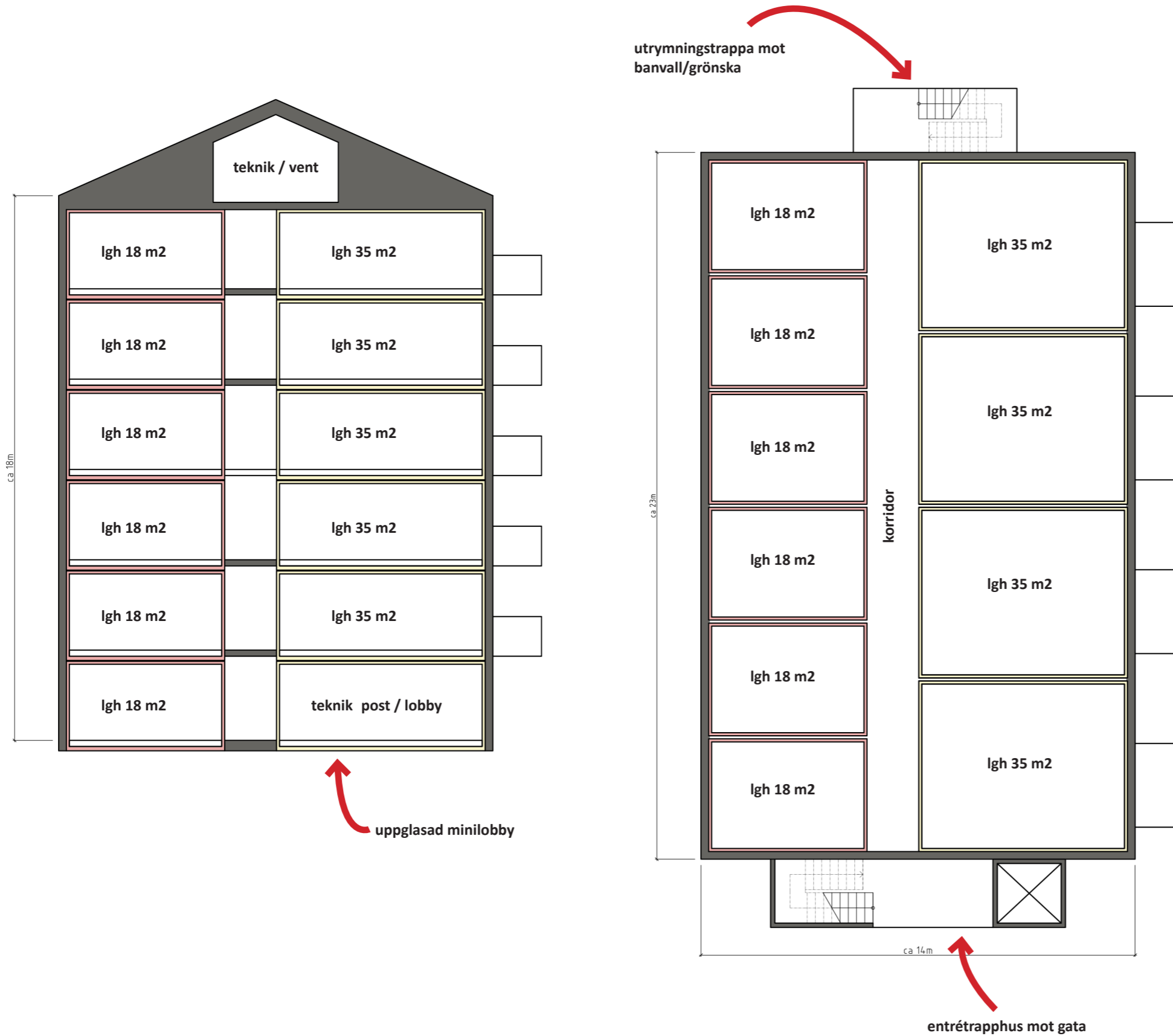
P-norm bil ca 0,15 ger 52 platser  
 P-norm cykel 1,2 ger 444 cyklar  
**Redovisat:**  
**Cykelparkering: 390 st**  
**Bilparkering: 61 st**



P-platser för bil förläggs som kantparkering, på bostadsgård, samt samnyttjas med gymnasiets p-tytor.  
 Cyklar i punkthus förläggs mellan huskroppar i souterräng, samt på bostadsgård.  
 Cyklar i loftgångshus förvaras på krok vid lghförråd. Gästparkering på gård.  
 Sophantering: längs områdets angöringsgata, lägen och antal enheter studeras.  
 Tvättstugor, 3 st förläggs i loftgångshusens vinkel, samt i entréplan i två punkthus.

Uppdragsnr.: 20090  
 Datum: 2020-09-09





## HUSTYP 1 - PUNKTHUSET

Typen bygger på bostäder på båda sidor om en invändig korridor.

Ingående lägenhetstyperna är 18 och 35 m<sup>2</sup>. Lägenhetsfördelningen anpassas utifrån efterfrågan på olika platser, men materialet utgår från 10 bostäder per korridor;  
6 st 18 m<sup>2</sup>  
4 st 35 m<sup>2</sup>

Utanpåliggande hiss och trapphus minimerar antalet lägenhetstyper och hanterar utrymningsvägar i hushöjder över 4 våningar.

Hustypens naturliga placering med gaveln mot gatan hanterar nivåskillnader och svängda gator. Huset är skalbart i höjddled upp till 8 våningar (gräns för aktuell konstruktion).

Bostadskomplement i varje hus:

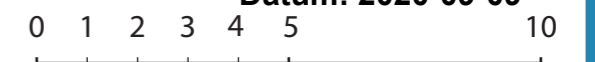
1. entrélobby med postfack och paketboxar
2. tekniskt utrymme för el och övrig styrning
3. ventilationsutrymme på vind

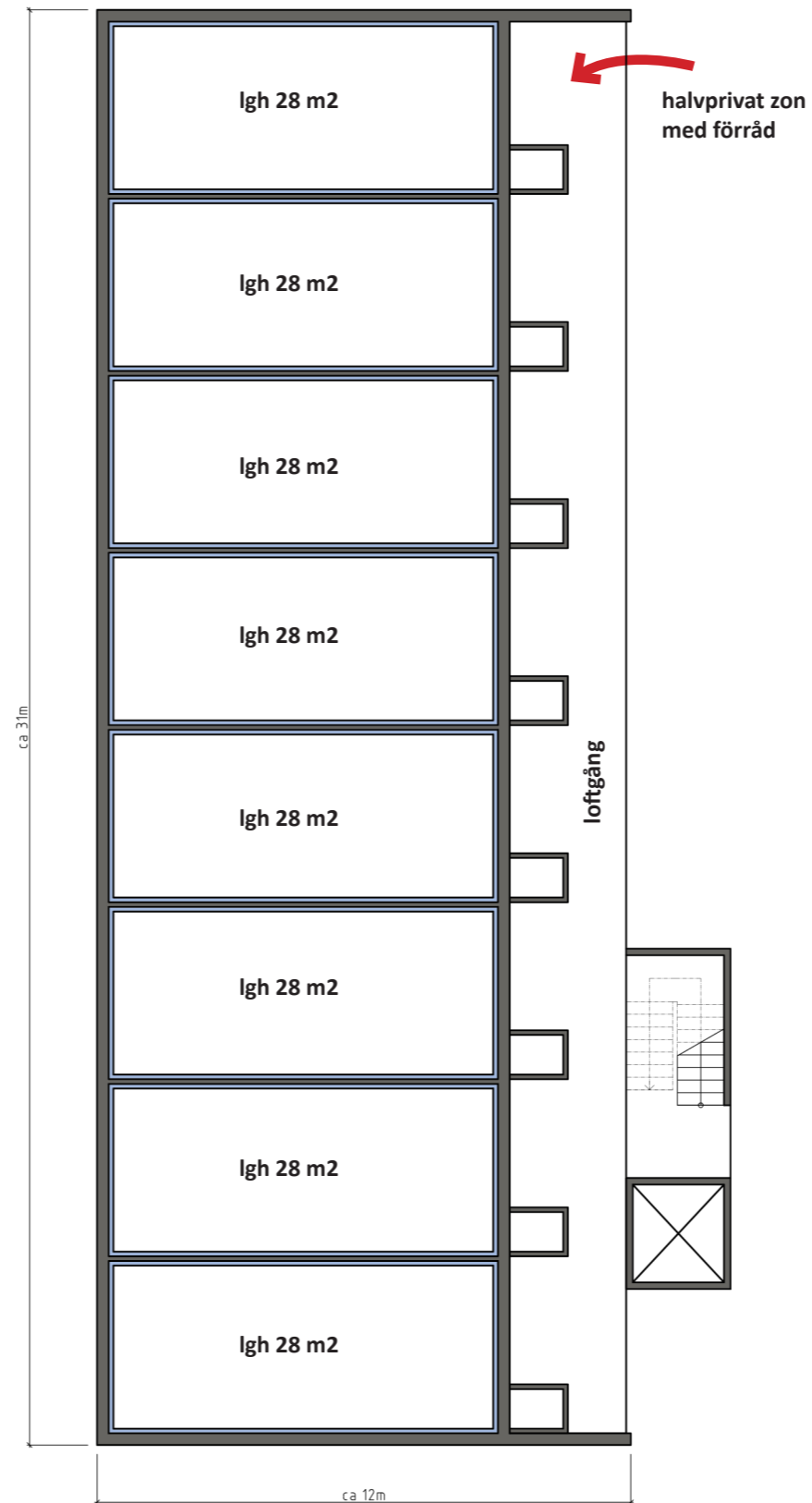
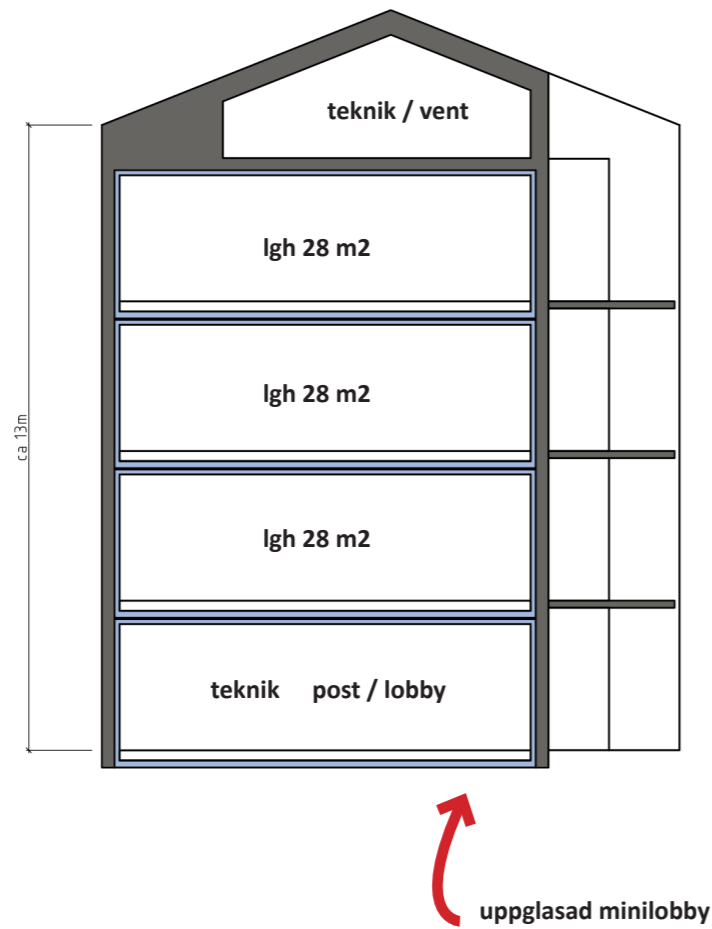
Bostadskomplement placeras utifrån områdets förutsättningar i punkthusets souterrängvåning eller i fristående byggnader:

1. lägenhetsförråd
2. cykelparkering
3. avfall och returhantering
4. tvättstuga
5. UC

Uppdragsnr.: 20090

Datum: 2020-09-09





## HUSTYP 2 - LOFTGÅNGSHUSET

Loftgångshuset bygger på en lägenhetstyp om 28 m<sup>2</sup>. Husets naturliga placering är längs gata eller torg, och används för att skapa kvartersstruktur. Det är skalbart i längsled. Placerade i vinkel kan två hus försörjas av en gemensam hiss och trappa.

Bostadskomplement i varje hus:

1. entrélobby med postfack och paketboxar
2. tekniskt utrymme för el och övrig styrning
3. ventilationsutrymme på vind

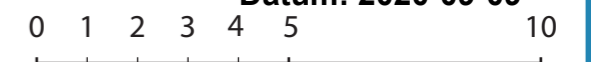
Lägenhetsförråd inkl cykelkrok placeras intill varje lägenhetsentré på loftgång.

Bostadskomplement som placeras utifrån områdets förutsättningar:

1. avfall och returhantering
2. tvättstuga
3. UC

Uppdragsnr.: 20090

Datum: 2020-09-09

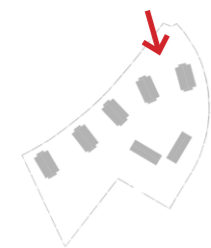
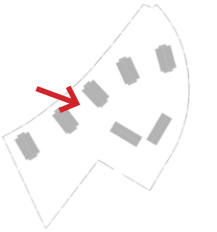
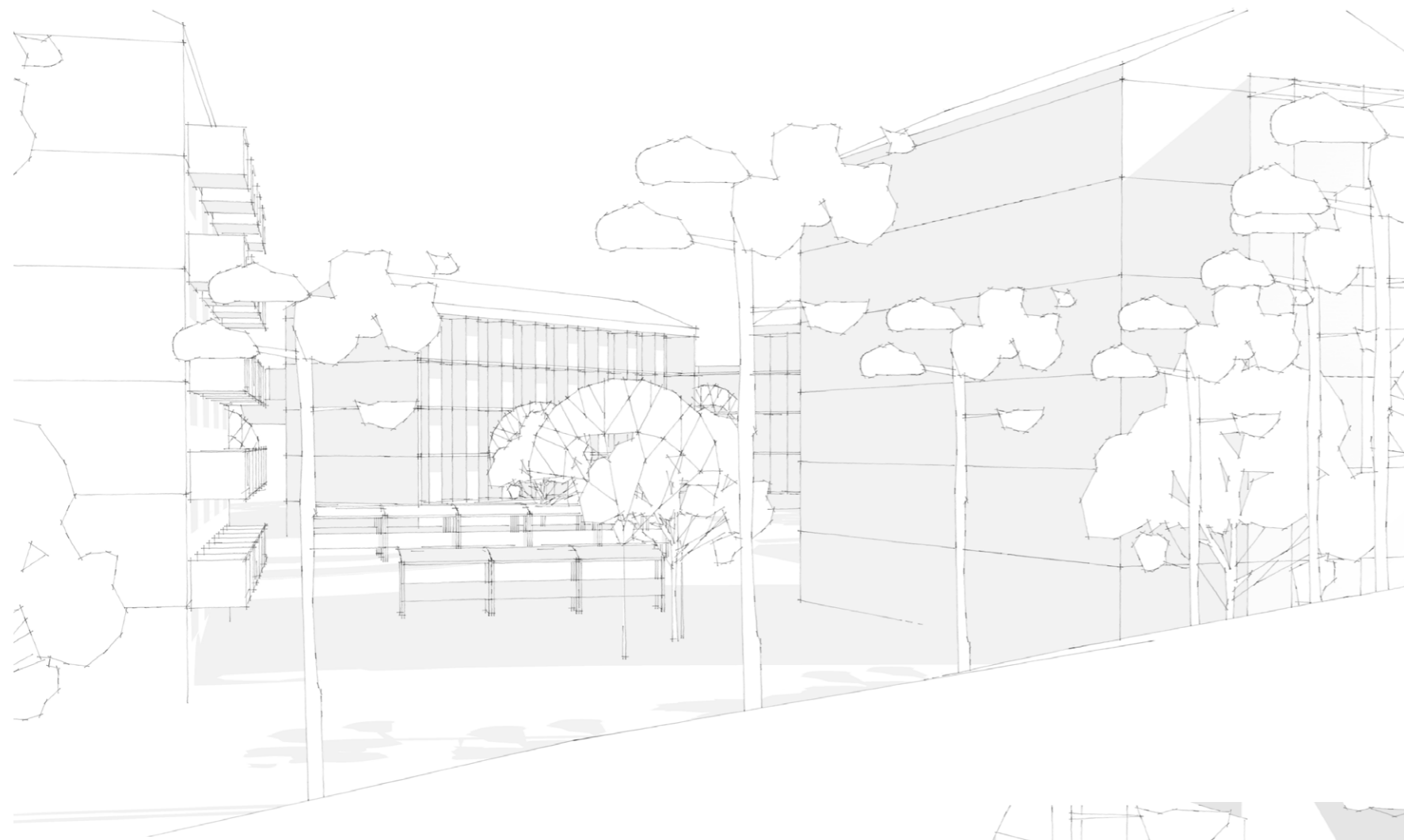






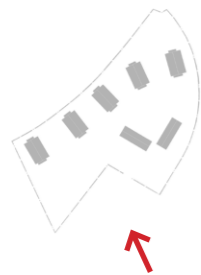
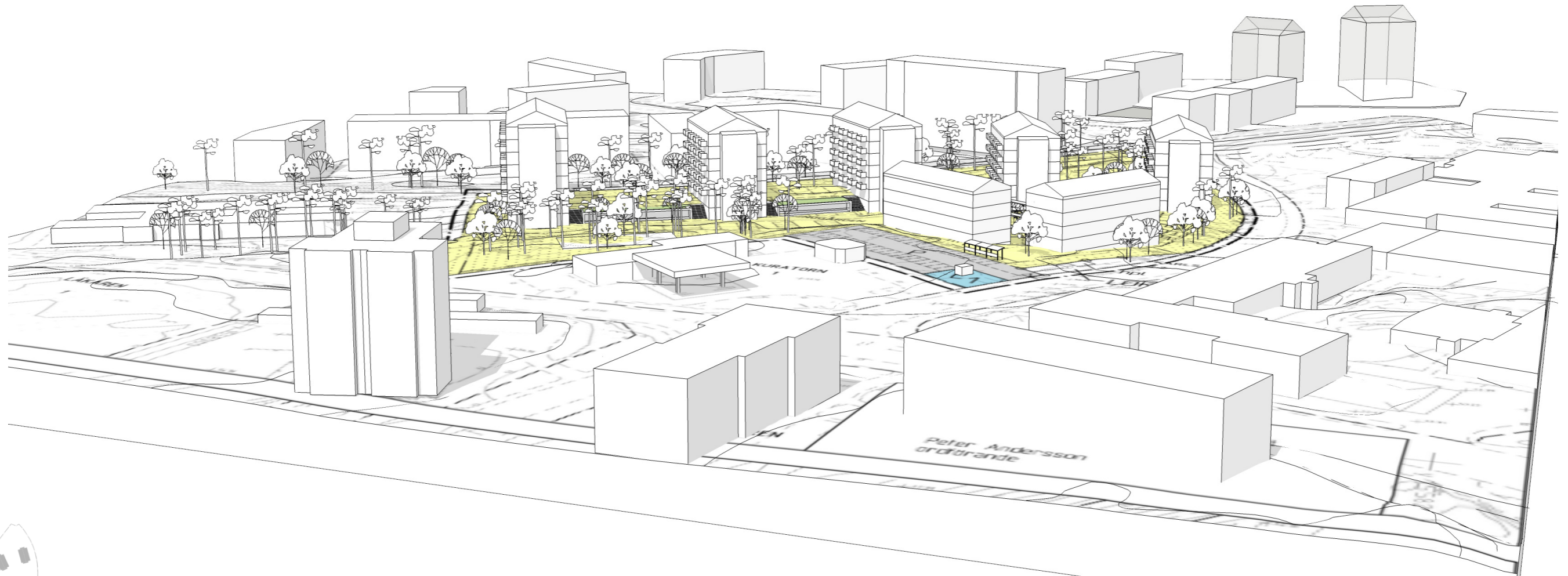
Uppdragsnr.: 20090  
Datum: 2020-09-09





Uppdragsnr.: 20090  
Datum: 2020-09-09

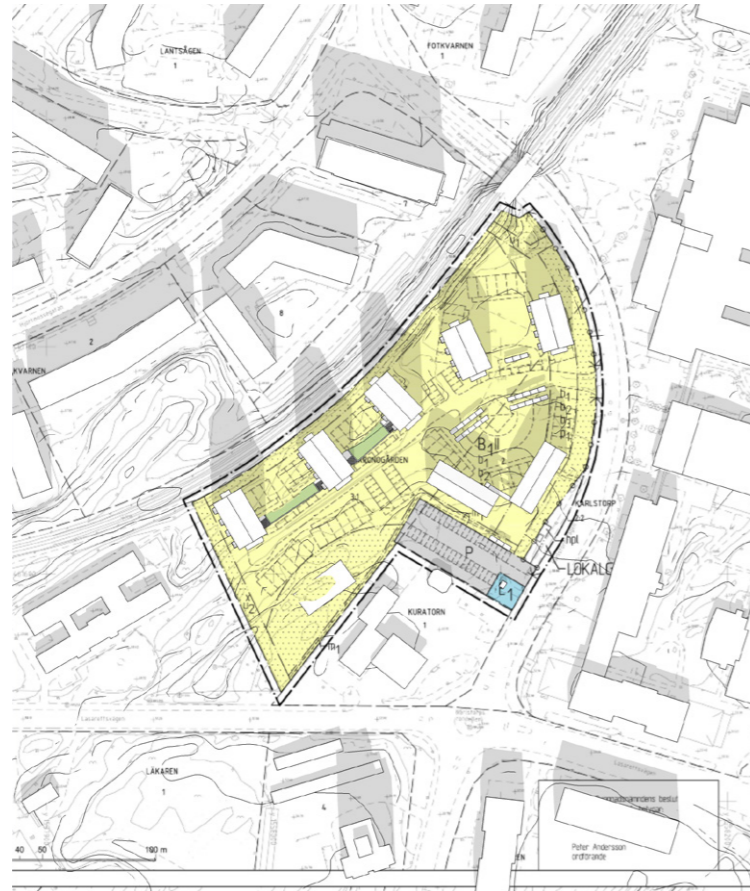
Planerad placering nya byggnader  
med bostäder om 6 resp. 8 våningar



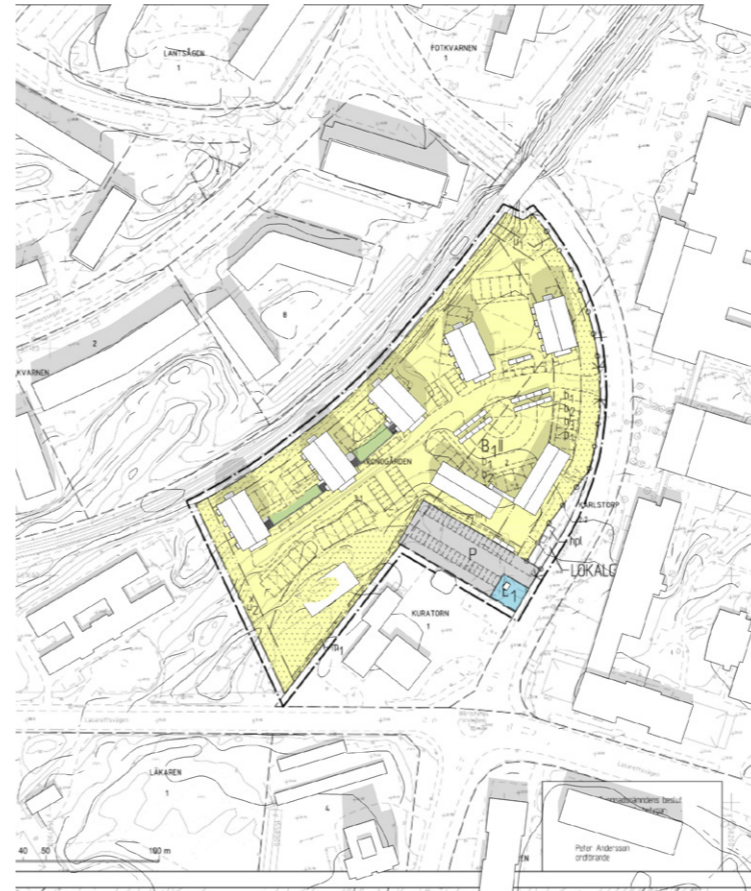
Uppdragsnr.: 20090  
Datum: 2020-09-09



20e Mars kl 12:00



20e Juni kl 12:00



20e Mars KL 18:00



20e Juni kl 18:00



Uppdragsnr.: 20090  
Datum: 2020-09-09