	PM Geoteknik Spånga Studios	
	Datum 2020-03-13	Vårt uppdragsnummer 18177B GEO
	Revideringsdatum	Sida 1 (12)
Vår kontaktperson Nils Nilsson, Geotekniker/Geokonstruktör	Direkttelefon 010 161 11 09	E-post nils.nilsson@btb.se

# PM GEOTEKNIK

## SPÅNGA STUDIOS

PLANERAD NYBYGGNATION PÅ KV. HEDVIG 7 OCH SPÅNGA STATIONSPLAN

SPÅNGA, STOCKHOLMS STAD

### UPPDRAGSGIVARE:

SSM BYGG OCH FASTIGHETS AB  
JACOB STRANDELL

### UPPRÄTTAD AV:

BYGGNADSTEKNISKA BYRÅN SVERIGE AB  
NILS NILSSON

### GRANSKAD AV:

BYGGNADSTEKNISKA BYRÅN SVERIGE AB  
ANDERS WESTIN

### DATUM:

2020-03-13



## Innehållsförteckning

1	Objekt och ändamål.....	3
2	Underlag .....	4
3	Koordinatsystem.....	4
4	Geotekniska förhållanden.....	4
4.1	Översiktlig beskrivning.....	4
5	Hydrogeologiska förhållanden.....	5
5.1	Grundvattenmätningar inom fastigheten.....	5
5.2	Grundvattenmätningar i närområdet i grundvattenrör från arkivmaterial .....	6
5.3	Grundvattenrelaterade frågeställningar.....	6
6	Rekommendationer.....	7
6.1	Grundläggning av planerad byggnation .....	7
6.2	Schakt.....	7
6.2.1	Generellt .....	7
6.3	Fyllning .....	7
6.4	Övrigt .....	7
6.4.1	Anvisning gällande stabilitet vid uppfyllnad och slänter .....	7
7	Dimensionering.....	8
7.1	Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer för dimensionering av pålar.....	9
7.2	Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer för dimensionering av spont.....	9
7.3	Valda värden .....	10
6.3.1	Odränerad skjuvhållfasthet .....	10
6.3.2	Inre friktionsvinkel och E-modul.....	10
6.3.3	Densitet.....	11
6.3.3	Lerans deformationsegenskaper .....	11
6.3.4	Lerans överkonsolideringskvot.....	12
8	Rekommendationer om fortsatt projektering.....	12
9	Tillhörande ritningar .....	12
10	Bilagor .....	12

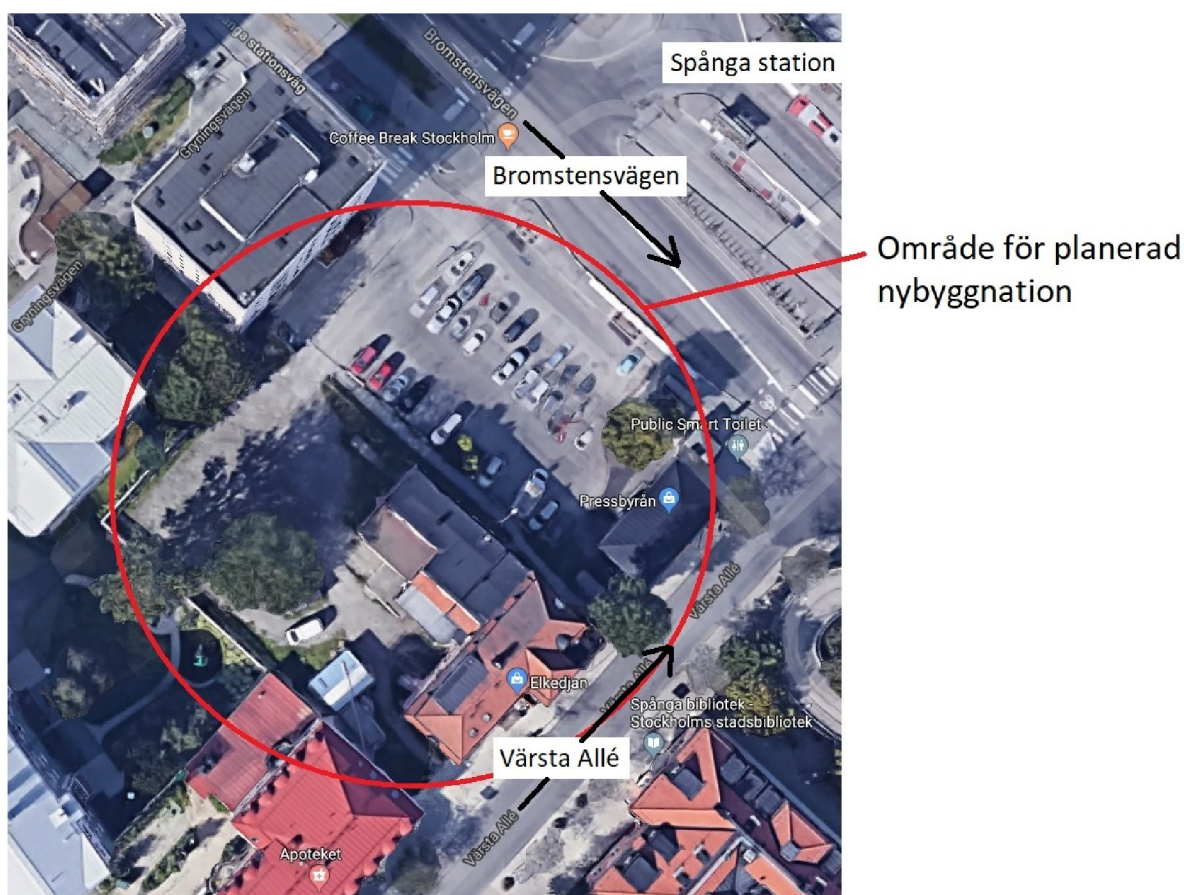


## 1 Objekt och ändamål

Detta PM är ett uppdaterat PM jämfört med PM Geoteknik Spånga Studios (2019-02-21).

Byggnadstekniska byrån, BTB, har på uppdrag av Jacob Strandell, SSM Bygg & Fastighets AB, upprättat ett PM i programhandlingsskedet, utifrån en geoteknisk undersökning utförd av BTB (2019). Den geotekniska undersökningen är utförd inför en planerad nybyggnation av ett flerbostadshus med LSS-boende.

Området för planerad nybyggnation är belägen i Spånga, Stockholms kommun, och utgörs av kv. Hedvig 7 och Spånga stationsplan. Området avgränsas i söder av Värsta allé och i norr av Bromstensvägen och Spånga pendeltågsstation. För placering se Figur 1.



Figur 1. Område för planerad nybyggnation (google.com/maps).

Syftet med den geotekniska undersökningen har varit att fastställa djupet till berg, undersöka jordlagerförhållandena samt att få en uppfattning om jordlagrens egenskaper och förekomst av lera och dess karaktär. Grundvattenobservationsrör har installerats och befintliga rör har mätts in för att undersöka grundvattenförhållanden inom området.

Undersökningen utgör ett underlag för bedömning av geotekniska förhållandena för platsen. Förslag på grundläggningssätt anges.

Denna PM ger dimensioneringsparametrar för projektering av grundläggning, stabilitetsanalyser, schakt, temporära konstruktioner och sättningar mm.



## 2 Underlag

Nu utförda undersökningar för planerad byggnation redovisas i "MUR Geoteknik Spånga Studios" upprättad av BTB, 2020-03-13.

Sammanställning av arkivmaterial redovisas i "PM Geoteknisk arkivinventering, Spånga Studios" upprättad av BTB, 2018-09-27.

Arkitektritningar, programhandlingar i pdf-format "Spånga studios\_sektioner\_programhandlingar\_20200311" upprättade av Arkitema, 2020-03-11.

Situationsplan i dwg-format "SpångaStudios\_Hedvig7\_SITPLAN\_PLANO\_20200312" upprättad av Arkitema, 2020-03-12.

För dimensionering och utvärdering av parametrar har följande handlingar använts:

AMA Anläggning 17

Eurokod 7, 1997 (SS-EN 1997-1)

IEG Rapport 2:2008; Tillämpningsdokument, Grunderna i Eurocode 7

IEG Rapport 2:2009; Tillämpningsdokument, Stödkonstruktioner

IEG Rapport 8:2008; Tillämpningsdokument, Pålgrundläggning

Nationell bilaga, Boverkets konstruktionsregler EKS 10

Schakta säkert - Säkerhet vid schaktning i jord, handbok från 2015

SGL Information 1 – Jordens egenskaper

Trafikverkets tekniska råd för geokonstruktioner, TR Geo 13

## 3 Koordinatsystem

Höjder och lägen som beskrivs i denna PM utgår från följande koordinatsystem:

I plan: SWEREF 99 18 00

I höjd: RH2000

## 4 Geotekniska förhållanden

### 4.1 Översiktlig beskrivning

Området i läge för planerad nybyggnation är beläget på nivå som lägst ca. + 5,9 i dess västra hörn och nivå som högst ca. + 7,9 invid fastighetens gräns mot Värsta Allé.

Undersökningsområdet utgörs idag av delvis asfalterade och grustäckta ytor (bilparkeringsytor), stensatt gångväg längs de angränsande vägarna till området, ett fåtal anlagda träd samt befintlig bebyggelse i form av en kiosk och en järnhandel.

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs det projekterade området till stor del av postglacial lera, men även fyllning ovan lera och silt.





Nu utförd geoteknisk undersökning visar att marken utgörs av ca. 0,5 – 3,2 m fyllning ovan ca. 0 – 3,5 m lera, där det övre skiktet är av torrskorpekaraktär. Leran återfinns som mäktigast i det östra och västra hörnet av området för planerad byggnation. Lerlagret underlagras av ca. 0 - 1,3 m friktionsjord med inblandad lera ovan berg. Bergövertytan varierar mellan nivå ca. + 0,2 och ca. + 6,0 inom området för planerad nybyggnation. Bergnivån är som högst i mitten av området och som lägst i västra delarna av området. Bergnivån är även låg i östra hörnet av området, där en nivå på ca. + 1,2 är uppmätt. Planritningar med tolkad bergnivå inklusive och exklusive data från arkivpunkter återfinns i respektive tillhörande ritningar G-11.1-01 och G-11.1-02.

Utförda provtagningar visar att fyllningen utgörs av grusig siltig sand och/eller grusig sandig lera med torrskorpekaraktär. Även inslag av tegelrester och humus förekommer i fyllningslagret från vissa provpunkter.

Torrskorpeleran är ljusbrun/brun/gråbrun och varvig.

Leran är grå/brungrå varvig i västra delen av området för planerad nybyggnation och även ljusbrun i öster. Leran är även något sandig i några av provpunkterna.

## 5 Hydrogeologiska förhållanden

### 5.1 Grundvattenmätningar inom fastigheten

Ett nytt grundvattenobservationsrör har installerats 2018-12-14, 18BT003G, och tre befintliga, GV1, GV2 och GV4, har mätts in inom området för planerad nybyggnation. För ungefärlig placering av dessa i plan, se Figur 2. I dessa har grundvattennivån mätts in vid minst 2 tillfällen per observationsrör. Grundvattennivån mättes till ca. 3,2 meters djup (nivå ca. +4,3) i östra hörnet av området samt på ca. 1,5-2,5 meters djup (nivå ca. +4,2 till nivå ca. +4,4) i grundvattenobservationsrören i väster.



Figur 2. Ungefärlig placering av grundvattenrör inom fastigheten. Satellitbild hämtad från google.se/maps.







## 6 Rekommendationer

### 6.1 Grundläggning av planerad byggnation

Då bergdjup och lermäktighet varierar över området kan det förutsättas att olika typer av grundläggningar kommer att behövas.

För centralt och sydöstra belägna delar av fastigheten där berget kommer upp högt, se ritning G-11-1.01 Plan med tolkad bergnivå, kan grundläggning utgöras av fundament direkt på berg med packad sprängstensfyllning på berg under förutsättning att arbetena utförs i torrhet. Bergschakt kommer här erfordras.

För fastighetens västra, norra och östra delar, där lera förekommer under grundläggningsnivån, skall grundläggning utföras med pålar. Pålars längder kommer variera eftersom bergnivån varierar. Berget lutar över området och den geotekniska undersökningen visar att lager av friktionsjord under leran (ovan berg) är tunt. Detta medför att slagna spetsburna pålar inte är lämpliga då tillräcklig sidostöttning för dessa troligen saknas, varför pålning bör utföras med borrade stålörspålar. Korta pålar kommer att behöva betraktas som korta pelare eftersom sidostödet som bildas mot dem blir för lågt.

Parametrar för dimensionering av pålning framgår kapitel 7, nedan.

### 6.2 Schakt

#### 6.2.1 Generellt

- Schakt utförs i enlighet med handboken "Schakta säkert - Säkerhet vid schaktning i jord".
- Schakter i torr friktionsjord utförs lämpligen med släntlutning på max 1:1,5.
- Schakt i lera djupare än 1 m skall ske med släntlutning på max 1:1,5.
- Bergschakt utförs skonsamt och försiktigt.
- Schaktslänter skall skyddas mot nederbörd/erosion.
- Schaktarbetena skall utföras i torrhet.
- Befintlig jord, organisk jord och lera avlägsnas från platsen där grundläggning sker med fyllning på berg.
- Arbetsbädd för framdrift av maskinell utrustning kan erfordras inom området.
- Block i schaktbotten skiftas ut och ersätts med packad sprängstensfyllning.


### 6.3 Fyllning

Fyllning för och mot planerad konstruktion skall utgöras av packad sprängsten och utförs och packas enligt AMA Anläggning 17.

### 6.4 Övrigt

#### 6.4.1 Anvisning gällande stabilitet vid uppfyllnad och slänter

Leran för platsen är lös. Stabilitet för tänkt utförande för slänter, skärningar, markbelastning, trafik och uppfyllnader skall säkerställas i projekteringen genom stabilitetsberäkningar och anvisningar från dessa. Deformationer som uppstår vid utförande av för slänter, skärningar, markbelastning, trafik och uppfyllnader skall tas i beaktande vid dimensionering av grundläggningen.

	PM Geoteknik Spånga Studios	
	Datum 2020-03-13	Vårt uppdragsnummer 18177B GEO
	Revideringsdatum	Sida 8 (12)

## 7 Dimensionering

Dimensionering för pålning sker enligt Eurocode 7 (EN 1997) med dimensioneringssätt 2 (DA2) för geoteknisk bärförmåga hos pålar och dimensioneringsätt 3 (DA3) för konstruktiv bärförmåga och övriga beräkningar.

Dimensionering av spont sker enligt Eurokod 7 (EN 1997) med dimensioneringssätt 3 (DA3).

För dimensionering i bruk- och brottgräns skall beräkning ske enligt IEG:s tillämpningsdokument Rapport 8:2008 - Pålgrundläggning, respektive IEG Rapport 2:2009 - Stödkonstruktioner, för varje enskild konstruktion och geoteknisk egenskap samt nationell bilaga, Boverkets konstruktionsregler EKS 10, Tabell I-6 och Tabell I-5.

Med antagen grundläggningsnivå hänförs dimensionering av grundläggning och spont för planerad nybyggnation till geoteknisk kategori 3 och säkerhetsklass 3.

För dimensionerande parametrar gäller följande:

$$X_d = \frac{1}{\gamma_m} * \eta * \bar{X}$$

$\gamma_m$  fast partialkoefficient enligt kapitel 6.1 och 6.2.

$\eta$  omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion enligt kapitel 6.1 och 6.2.

$\bar{X}$  värderat valt värde baserat på härledda värden för den aktuella materialparametern enligt kapitel 6.3.





## 7.1 Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer för dimensionering av pålar

I Tabell 2 presenteras framtagna partialkoefficienter och omräkningsfaktorer för dimensionering av pålar. I "Bilaga 2: Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer" hittas även valda delfaktorer och framräkningen av omräkningsfaktorerna.

Tabell 2. Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer för dimensionering av pålar.

	Partialkoefficient, geoteknisk bärförmåga, (GEO) i DA2, $\gamma_m$	Partialkoefficient, konstruktiv bärförmåga, (STR/GEO) i DA3, $\gamma_m$	Framtagen omräkningsfaktor, $\eta$ -faktor
Odränerad skjuvhållfasthet	1,0	1,5	0,95
Inre friktionsvinkel och E-modul för fyllningsjord	1,0	1,3	0,95
Inre friktionsvinkel och E-modul för friktionsjord som överlagrar berg	1,0	1,3	0,95
Densitet	1,0	1,0	1,0

## 7.2 Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer för dimensionering av spont

I Tabell 3 presenteras framtagna partialkoefficienter och omräkningsfaktorer för dimensionering av spont. I "Bilaga 2: Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer" hittas även valda delfaktorer och framräkningen av omräkningsfaktorerna.

Tabell 3. Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer för dimensionering av spont.

	Partialkoefficient, konstruktiv bärförmåga (STR/GEO) i DA3, $\gamma_m$	Framtagen omräkningsfaktor, $\eta$ -faktor
Odränerad skjuvhållfasthet	1,5	0,95
Inre friktionsvinkel och E-modul för fyllningsjord	1,3	0,95
Inre friktionsvinkel och E-modul för friktionsjord som överlagrar berg	1,3	0,9
Densitet	1,0	0,95



## 7.3 Valda värden

### 6.3.1 Odränerad skjuvhållfasthet

Härlett värde på jordens odränerade skjuvhållfasthet är erhållet från utförda undersökningar i laboratorium och i fält enligt nedan, se Tabell 4.

Tabell 4. Utvärdering av härledda värden avseende odränerad, korrigerad skjuvhållfasthet m.a.p. konflygräns.

Djup under befintlig markyta [m]	Korrigerad odränerad skjuvhållfasthet $c_{u,korr}$ [kPa]	
	Från provpunkt 18BT007	Från provpunkt 18BT004
3	17	-
4	15	10
5	-	11

För dimensionering av pågrundläggning och spont väljs värdet på odränerad skjuvhållfasthet till:

$$\bar{X} = 10 \text{ kPa}$$

### 6.3.2 Inre friktionsvinkel och E-modul

Valt värde på friktionsjordens friktionsvinkel och E-modul är erhållet från erfarenhetsbaserade värden, se Tabell 5, nedan.

Härlett värde på befintlig fyllningsjord (friktionsjord) friktionsvinkel och E-modul är erhållet från utförda undersökningar i laboratorium, se Tabell 5, nedan.

Tabell 5. Inre friktionsvinkel och E-modul.

Material [-]	Inre friktionsvinkel [°]	E-modul [MPa]
Befintlig fyllningsjord (friktionsjord)	34	15
Friktionsjord	35	10



### 6.3.3 Densitet

Densiteten av leran är undersökt på laboratorium och har sammanställts i Tabell 6, nedan.

Tabell 6. Sammanställning av densitet av lera erhållet från laboratorieresultat.

Djup under befintlig markyta [m]	Densitet [ton/m <sup>3</sup> ]			
	Från provpunkt: 18BT004 (Kv)		Från provpunkt: 18BT004 (Kv)	
	Från rutinförsök i samband med CRS-försök	Från rutinförsök i samband med konförsök	Från rutinförsök i samband med CRS-försök	Från rutinförsök i samband med konförsök
3	-	-	1,77	1,75
		-		1,74
		-		1,76
4	1,71	1,70	1,64	1,71
		1,70		1,72
		1,70		1,74
5	1,75	1,70	-	-
		1,72		-
		1,74		-

Densitet för befintlig fyllningsjord och friktionsjord har erhållits från erfarenhetsbaserade värden, se Tabell 7.

Tabell 7. Densitet på befintlig fyllning och friktionsjord.


Djup under befintlig markyta [m]	Densitet torrt tillstånd [ton/m <sup>3</sup> ]	Densitet vått tillstånd [ton/m <sup>3</sup> ]
Befintlig fyllning	1,9	2,0
Friktionsjord (morän, siltig morän)	2,0	2,1

### 6.3.3 Lerans deformationsegenskaper

Deformationsegenskaperna är undersökta i laboratorium och sammanställs i Tabell 8 nedan.

Tabell 8. Utvärderade deformationsegenskaper.

Provpunkt	18BT004 (Kv)		18BT007 (Kv)	
Djup [m]	4,0	5,0	3,0	4,0
Förkonsolideringstryck, $\sigma'_c$ [kPa]	45	42	91	82
Kompressionsmodul, $M_L$ [kPa]	530	710	1560	720
Gränstryck, $\sigma'_L$ [kPa]	74	78	151	107
Modulförändring, $M'$ [-]	16,6	16,8	15,3	12,0
Konsolideringskoefficienten, $c_v$ [m <sup>2</sup> /s]	$1 \cdot 10^{-8} \leq c_v \leq 6 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-8} \leq c_v \leq 6 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^{-8} \leq c_v \leq 1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-8} \leq c_v \leq 7 \cdot 10^{-8}$

	PM Geoteknik Spånga Studios	
	Datum 2020-03-13	Vårt uppdragsnummer 18177B GEO
	Revideringsdatum	Sida 12 (12)

#### 6.3.4 Lerans överkonsolideringskvot

Överkonsolideringskvot för de nivåer där CRS-försök har utförts har beräknats och presenteras i Tabell 9 nedan.

*Tabell 9. Beräknad överkonsolideringskvot i utifrån geoteknisk undersökning och laboratorieresultat.*

Provpunkt	18BT004 (Kv)		18BT007 (Kv)	
Djup [m]	4,0	5,0	3,0	4,0
Överkonsolideringskvot, OCR* [-]	0,87	0,71	2,02	1,93
Tolkning	Pågående sättningar	Pågående sättningar	Överkonsoliderad lera	Överkonsoliderad lera

*\*Det förutsatts att hydrostatiskt vattentryck råder i lerlagret för uppmätta grundvattennivåer i närmast belägna grundvattenrör.*

## 8 Rekommendationer om fortsatt projektering

- Att radonundersökning utförs.
- Att riskanalys gällande sprängning och vibrationsalstrande arbeten utförs.
- Att stabilitetsutredning för byggtrafik utförs inför byggskedet.

## 9 Tillhörande ritningar

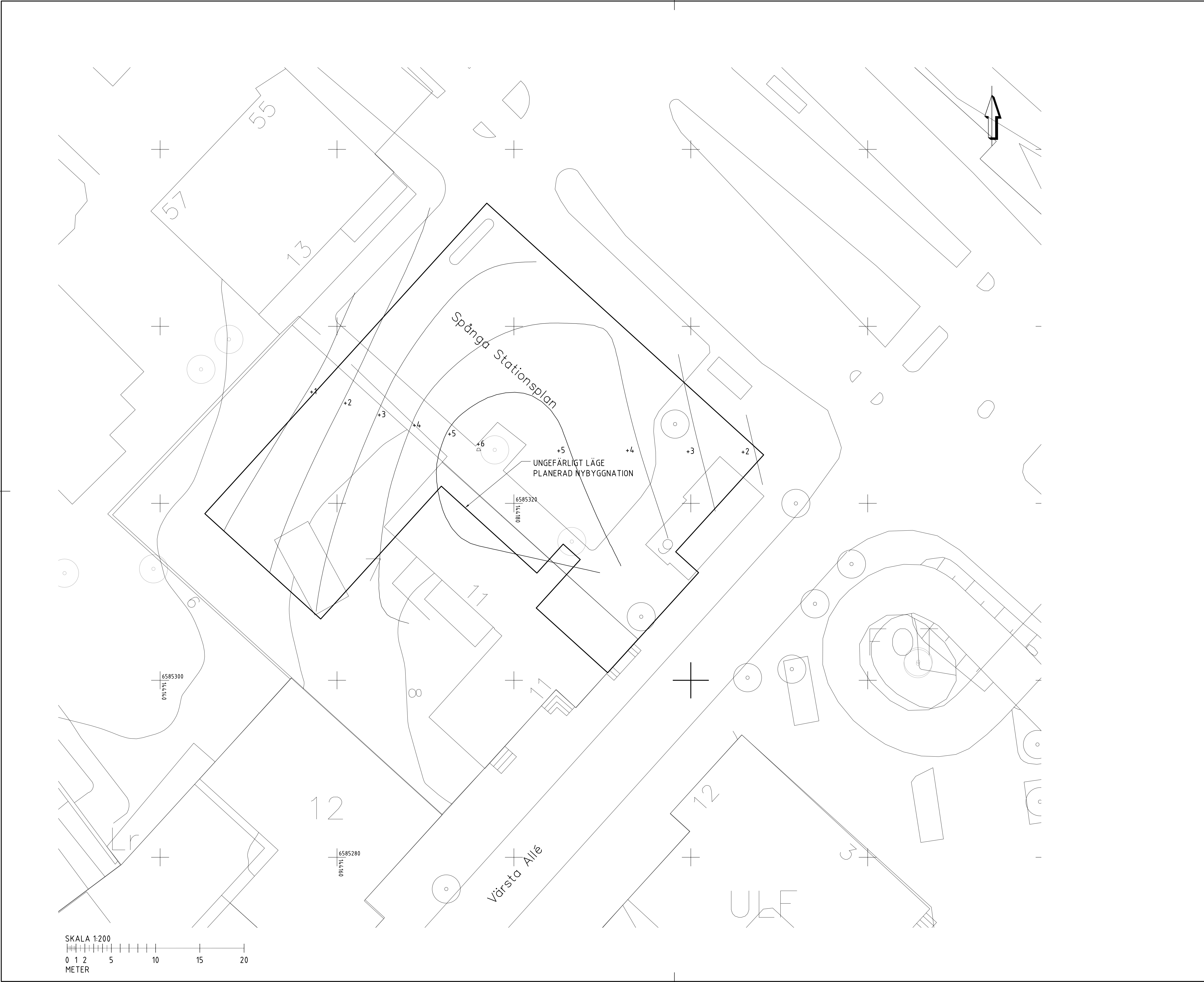
G-11.1-01 Plan med tolkad bergnivå, 2020-03-12

## 10 Bilagor

Bilaga 1: Mätserier för grundvattenobservationsrör 6146A221 och 6146A205, hämtat från Stockholms Stads geoarkiv, 2019-01-15.

Bilaga 2: Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer.





KOORDINATSYSTEM

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

UNDERLAG

GRUNDKARTA I DWG-FORMAT  
"Baskarta\_1705974.dwg" UTTAGEN AV  
ARKITEMA, 2017-10-06, ERHÅLLEN FRÅN  
PROJEKTMAPP I iBinder, 2018-11-19.  
LÄGE PLANERAD NYBYGGNATION I  
DWG-FORMAT: "SpångaStudios\_Hedvig7\_  
SITPLAN\_PLAN0\_20200312.dwg"  
ERHÅLLEN OCH UPPRÄTTAD AV ARKITEMA  
2020-03-12

TECKENFÖRKLARING

SE SGF:S BETECKNINGSSYSTEM,  
WWW.SGF.NET

- UNGEFÄRLIGT LÄGE  
PLANERAD NYBYGGNATION
- +X  
+Y

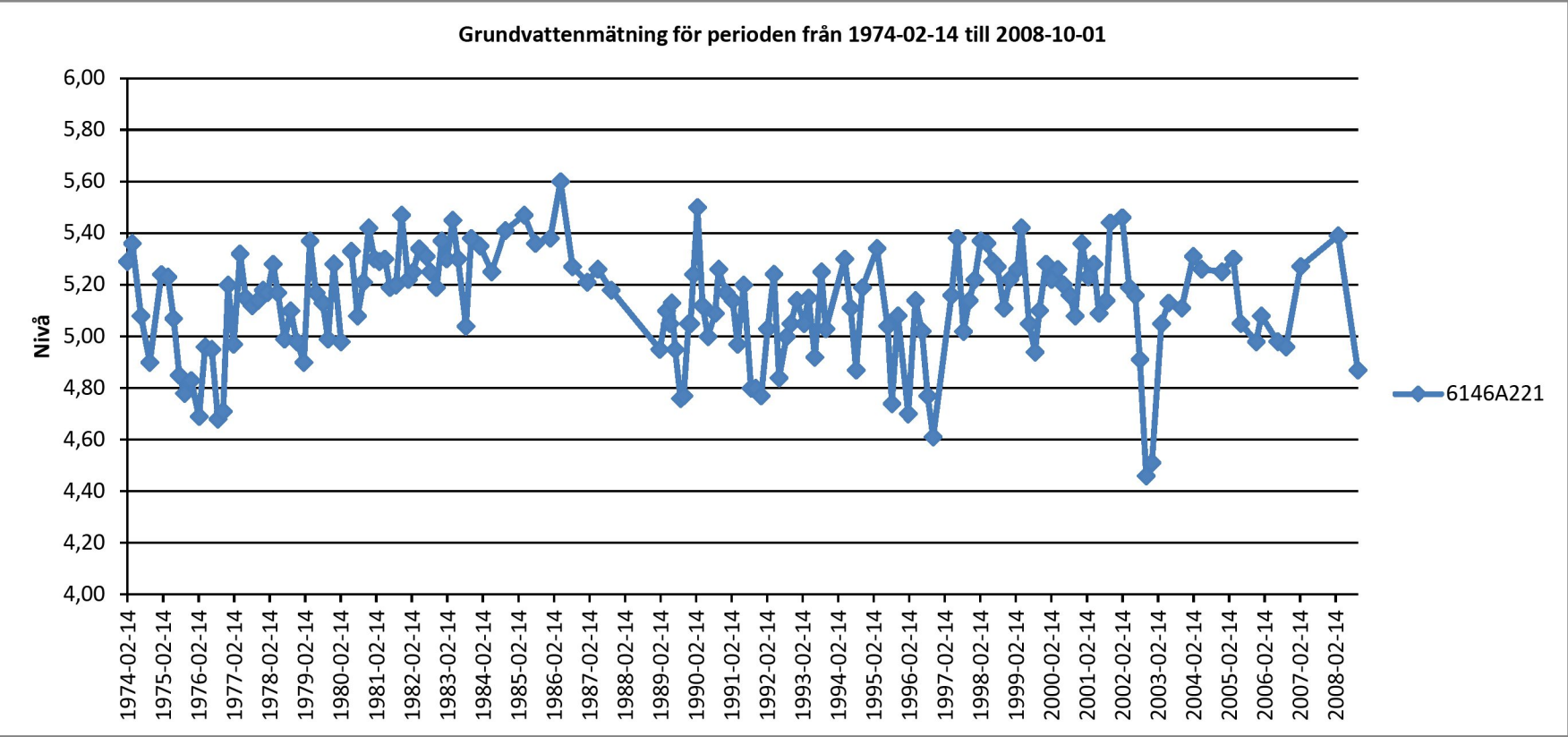
HÖJDKURVOR, TOLKAD  
BERGNIVÅ

BET	ANT	REVIDERINGEN AVSER	DATUM	SIGN
SPÅNGA STUDIOS STOCKHOLMS KOMMUN				
<div><div></div><div>BYGGNADSTEKNISKA BYRÅN SVERIGE AB</div></div>				
UPPDRAG NR	18177B GEO	RITAD/KONSTR AV	NINI	HANDLÄGGARE
DATUM	2020-03-12	ANSVARIG	ANWE	GRANSKAD AV
SPÅNGA STUDIOS, PLANERAD NYBYGGNATION				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING PLAN MED TOLKAD BERGNIVÅ				
SKALA A1 / A3	1:200 1:400	NUMMER	G-11.1-01	
				BET

Uppdragsgivare  
Projekt  
Uppdragsnummer  
Datum  
Handläggare  
Företag  
Projektion  
Höjdsystem, aktuell  
Höjdsystem, original

GVR och Peglar Stockholm  
10118440  
2016-09-08  
WSP Sverige AB  
SWEREF 99 18 00  
RH2000  
RH2000

Id	6146A221	Mätperiod:	
X	6585372,12	Från	1974-02-14
Y	144147,26	Till	2008-10-01
Z	5,77		
Bäring	0,00	Uppmätta nivåer:	
Lutning	90,00	Min	4,46
Rörtyp	RF	Max	5,60
Toppnivå	6,96	Medel	5,13
Spetsnivå	-5,24		
Filterlängd	0,10		



Datum	Nivå	Djup	Kod	Anmärkning
1974-02-14	5,29	1,67		
1974-04-05	5,36	1,60		
1974-07-02	5,08	1,88		
1974-10-01	4,90	2,06		
1975-01-28	5,24	1,72		
1975-04-04	5,23	1,73		
1975-06-03	5,07	1,89	FUNKTIONSKONTROLL OK	
1975-07-31	4,85	2,11		
1975-09-24	4,78	2,18		
1975-12-01	4,83	2,13		
1976-02-19	4,69	2,27		
1976-04-21	4,96	2,00		
1976-06-29	4,95	2,01	FUNKTIONSKONTROLL OK	
1976-09-01	4,68	2,28		
1976-10-25	4,71	2,25		
1976-12-15	5,20	1,76		
1977-02-10	4,97	1,99		
1977-04-15	5,32	1,64		
1977-06-15	5,15	1,81		
1977-08-18	5,12	1,84		
1977-10-19	5,14	1,82		
1977-12-12	5,18	1,78	FUNKTIONSKONTROLL OK	
1978-01-24	5,17	1,79		
1978-03-21	5,28	1,68		
1978-05-11	5,17	1,79		
1978-07-18	4,99	1,97		
1978-09-20	5,10	1,86		
1978-11-21	4,98	1,98		
1979-02-02	4,90	2,06		
1979-04-06	5,37	1,59		
1979-06-06	5,17	1,79		
1979-08-14	5,13	1,83		

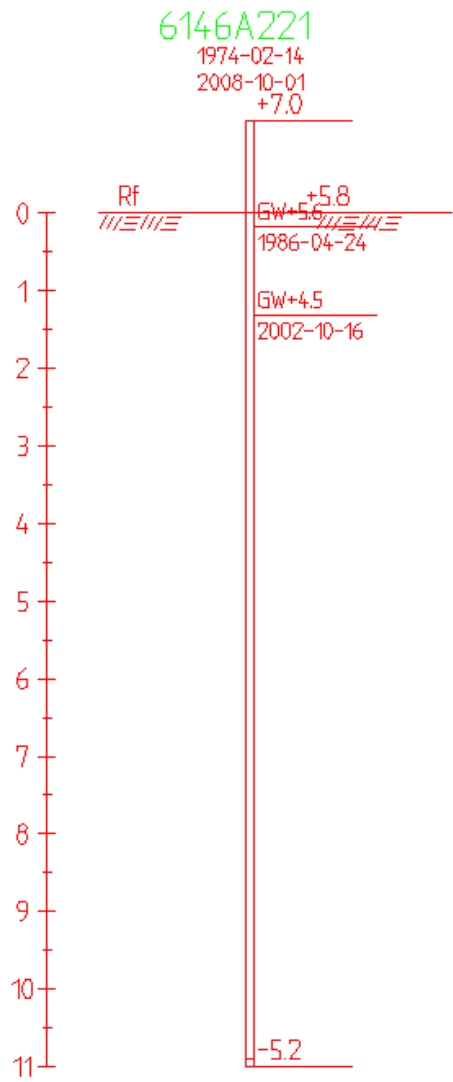
1979-10-08	4,99	1,97	FUNKTIONSKONTROLL OK	
1979-12-04	5,28	1,68		
1980-02-20	4,98	1,98		
1980-04-15		1005,44	HINDER	is, stopp
1980-06-04	5,33	1,63	FUNKTIONSKONTROLL OK	
1980-08-05	5,08	1,88		
1980-10-06	5,21	1,75		
1980-11-28	5,42	1,54		
1981-01-27	5,30	1,66		
1981-03-20	5,29	1,67		
1981-05-15	5,30	1,66		
1981-07-07	5,19	1,77		
1981-09-08	5,20	1,76		
1981-11-02	5,47	1,49		
1982-01-07	5,22	1,74		
1982-02-26	5,25	1,71		
1982-05-04	5,34	1,62		
1982-07-14	5,31	1,65		
1982-08-25	5,25	1,71		
1982-10-27	5,19	1,77		
1982-12-21	5,37	1,59		
1983-02-11	5,30	1,66		
1983-04-12	5,45	1,51		
1983-06-06	5,30	1,66		
1983-08-25	5,04	1,92		
1983-10-19	5,38	1,58		
1984-01-16	5,35	1,61		
1984-05-18	5,25	1,71		
1984-10-01	5,41	1,55		
1985-04-16	5,47	1,49		
1985-08-08	5,36	1,60		
1986-01-09	5,38	1,58		
1986-04-24	5,60	1,36		
1986-08-25	5,27	1,69	FUNKTIONSKONTROLL OK	



1987-01-22	5,21	1,75	
1987-05-11	5,26	1,70	
1987-09-28	5,18	1,78	
1989-02-08	4,95	2,01	
1989-04-18	5,10	1,86	
1989-05-23	5,05	1,91	FUNKTIONSKONTROLL OK
1989-06-13	5,13	1,83	
1989-07-13	4,95	2,01	
1989-09-08	4,76	2,20	
1989-10-10	4,77	2,19	
1989-11-28	5,05	1,91	
1989-12-20	5,05	1,91	
1990-01-19	5,24	1,72	
1990-02-28	5,50	1,46	
1990-04-23	5,12	1,84	
1990-06-19	5,00	1,96	
1990-08-29	5,09	1,87	
1990-10-05	5,26	1,70	
1990-12-20	5,17	1,79	
1991-02-26	5,14	1,82	
1991-04-18	4,97	1,99	
1991-06-20	5,20	1,76	FUNKTIONSKONTROLL OK
1991-09-03	4,80	2,16	
1991-10-18	4,80	2,16	
1991-12-17	4,77	2,19	
1992-02-19	5,03	1,93	
1992-04-24	5,24	1,72	
1992-06-18	4,84	2,12	
1992-08-31	5,00	1,96	
1992-10-16	5,05	1,91	
1992-12-17	5,14	1,82	
1993-03-01	5,05	1,91	
1993-04-16	5,15	1,81	
1993-06-21	4,92	2,04	

1993-08-26	5,25	1,71
1993-10-11	5,03	1,93
1994-04-21	5,30	1,66
1994-06-23	5,11	1,85
1994-08-19	4,87	2,09
1994-10-22	5,19	1,77
1995-03-22	5,34	1,62
1995-07-07	5,04	1,92
1995-08-22	4,74	2,22
1995-10-20	5,08	1,88
1996-02-05	4,70	2,26
1996-04-18	5,14	1,82
1996-06-25	5,02	1,94
1996-08-23	4,77	2,19
1996-10-17	4,61	2,35
1997-04-23	5,16	1,80
1997-06-23	5,38	1,58
1997-08-25	5,02	1,94
1997-10-23	5,14	1,82
1997-12-19	5,22	1,74
1998-02-17	5,37	1,59
1998-04-24	5,36	1,60
1998-06-23	5,29	1,67
1998-08-07	5,27	1,69
1998-10-15	5,11	1,85
1998-12-15	5,22	1,74
1999-03-01	5,26	1,70
1999-04-13	5,42	1,54
1999-07-01	5,05	1,91
1999-09-01	4,94	2,02
1999-10-15	5,10	1,86
1999-12-22	5,28	1,68
2000-02-14	5,22	1,74
2000-04-19	5,26	1,70

2000-06-19	5,20	1,76	
2000-08-22	5,16	1,80	
2000-10-18	5,08	1,88	
2000-12-22	5,36	1,60	
2001-02-27	5,23	1,73	FUNKTIONSKONTROLL OK
2001-04-25	5,28	1,68	
2001-06-18	5,09	1,87	
2001-08-30	5,14	1,82	
2001-10-11	5,44	1,52	
2002-02-12	5,46	1,50	
2002-04-26	5,19	1,77	
2002-06-27	5,16	1,80	
2002-08-13	4,91	2,05	
2002-10-16	4,46	2,50	
2002-12-16	4,51	2,45	
2003-03-21	5,05	1,91	
2003-06-03	5,13	1,83	
2003-10-17	5,11	1,85	
2004-02-12	5,31	1,65	
2004-05-07	5,26	1,70	
2004-12-03	5,25	1,71	
2005-03-31	5,30	1,66	
2005-06-13	5,05	1,91	
2005-11-21	4,98	1,98	
2006-01-12	5,08	1,88	
2006-06-29	4,98	1,98	
2006-09-22	4,96	2,00	
2007-02-19	5,27	1,69	
2008-03-12	5,39	1,57	FUNKTIONSKONTROLL OK
2008-10-01	4,87	2,09	

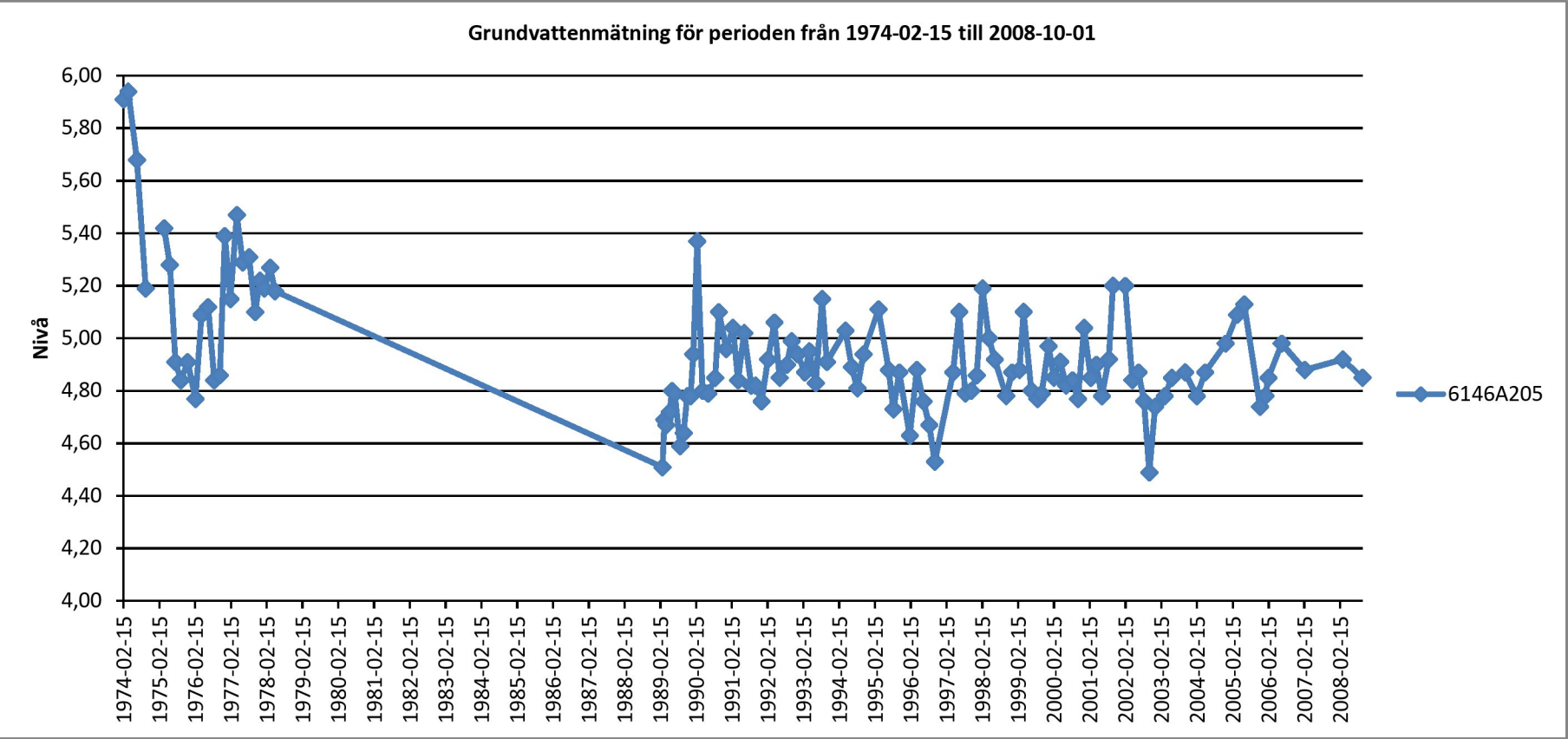




Uppdragsgivare  
Projekt  
namn GVR och Peglar Stockholm  
Uppdragsnummer  
10118440  
Datum  
2016-09-08  
Handläggare  
Företag  
WSP Sverige AB  
Projektion  
SWEREF 99 18 00  
Höjdsystem, aktuell  
RH2000  
Höjdsystem, original  
RH2000

Id  
6146A205  
X  
6585232,12  
Y  
144152,38  
Z  
6,38  
Bäring  
0,00  
Lutning  
90,00  
Rörtyp  
RF  
Toppnivå  
7,35  
Spetsnivå  
-0,65  
Filterlängd  
0,10

Mätperiod:  
Från  
1974-02-15  
Till  
2008-10-01  
Uppmätta nivåer:  
Min  
4,49  
Max  
5,94  
Medel  
4,94



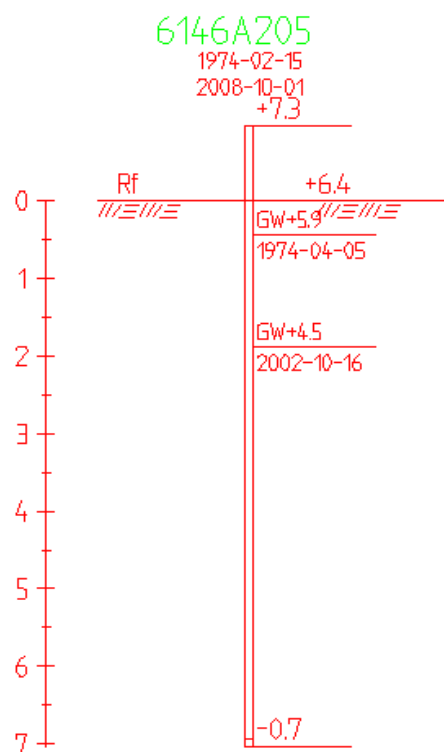
Datum	Nivå	Djup	Kod	Anmärkning
1974-02-15	5,91	1,44		
1974-04-05	5,94	1,41		
1974-07-02	5,68	1,67		
1974-10-01	5,19	2,16		
1975-01-28		1005,83	HINDER	slangen borta
1975-04-04	5,42	1,93	ERSATT	
1975-06-03	5,28	2,07	FUNKTIONSKONTROLL OK	
1975-07-31	4,91	2,44		
1975-09-24	4,84	2,51		
1975-12-01	4,91	2,44		
1976-02-19	4,77	2,58		
1976-04-21	5,09	2,26		
1976-06-29	5,12	2,23	FUNKTIONSKONTROLL OK	
1976-08-31	4,84	2,51		
1976-10-25	4,86	2,49		
1976-12-15	5,39	1,96		
1977-02-10	5,15	2,20		
1977-04-15	5,47	1,88		
1977-06-15	5,29	2,06		
1977-08-18	5,31	2,04		
1977-10-19	5,10	2,25		
1977-12-08	5,22	2,13	FUNKTIONSKONTROLL OK	
1978-01-24	5,19	2,16		
1978-03-21	5,27	2,08		
1978-05-11	5,18	2,17	AVSLUTAT	
1989-03-10	4,51	2,84	FUNKTIONSKONTROLL OK	
1989-03-31	4,69	2,66		
1989-04-18	4,67	2,68		
1989-05-23	4,72	2,63	FUNKTIONSKONTROLL OK	
1989-06-13	4,80	2,55		
1989-07-13	4,79	2,56		
1989-09-08	4,59	2,76		

1989-10-10	4,64	2,71	
1989-11-18	4,78	2,57	
1989-12-20	4,78	2,57	
1990-01-19	4,94	2,41	
1990-02-28	5,37	1,98	
1990-04-23	4,80	2,55	
1990-06-19	4,79	2,56	
1990-08-29	4,85	2,50	
1990-10-05	5,10	2,25	
1990-12-20	4,96	2,39	
1991-02-26	5,04	2,31	
1991-04-18	4,84	2,51	
1991-06-20	5,02	2,33	FUNKTIONSKONTROLL OK
1991-09-03	4,82	2,53	
1991-10-18	4,82	2,53	
1991-12-17	4,76	2,59	
1992-02-19	4,92	2,43	
1992-04-24	5,06	2,29	
1992-06-18	4,85	2,50	
1992-08-31	4,90	2,45	
1992-10-16	4,99	2,36	
1992-12-17	4,94	2,41	
1993-03-01	4,87	2,48	
1993-04-16	4,95	2,40	
1993-06-21	4,83	2,52	
1993-08-26	5,15	2,20	
1993-10-11	4,91	2,44	
1994-04-21	5,03	2,32	
1994-06-23	4,89	2,46	
1994-08-19	4,81	2,54	
1994-10-22	4,94	2,41	
1995-03-22	5,11	2,24	
1995-07-07	4,88	2,47	
1995-08-22	4,73	2,62	

1995-10-20	4,87	2,48	
1996-02-05	4,63	2,72	
1996-04-18	4,88	2,47	
1996-06-25	4,76	2,59	
1996-08-23	4,67	2,68	
1996-10-17	4,53	2,82	
1997-04-23	4,87	2,48	
1997-06-23	5,10	2,25	
1997-08-25	4,79	2,56	
1997-10-23	4,80	2,55	
1997-12-19	4,86	2,49	
1998-02-17	5,19	2,16	
1998-04-24	5,00	2,35	
1998-06-23	4,92	2,43	
1998-10-15	4,78	2,57	
1998-12-15	4,87	2,48	
1999-03-01	4,88	2,47	
1999-04-13	5,10	2,25	
1999-07-01	4,80	2,55	
1999-09-01	4,77	2,58	
1999-10-15	4,79	2,56	
1999-12-22	4,97	2,38	
2000-02-14	4,85	2,50	
2000-04-19	4,91	2,44	
2000-06-19	4,82	2,53	
2000-08-22	4,84	2,51	
2000-10-18	4,77	2,58	
2000-12-20	5,04	2,31	
2001-02-27	4,85	2,50	FUNKTIONSKONTROLL OK
2001-04-25	4,90	2,45	
2001-06-18	4,78	2,57	
2001-08-30	4,92	2,43	
2001-10-11	5,20	2,15	
2002-02-12	5,20	2,15	



2002-04-26	4,84	2,51	
2002-06-27	4,87	2,48	
2002-08-23	4,76	2,59	
2002-10-16	4,49	2,86	
2002-12-16	4,74	2,61	
2003-03-21	4,78	2,57	
2003-06-03	4,85	2,50	
2003-10-17	4,87	2,48	
2004-02-12	4,78	2,57	
2004-05-07	4,87	2,48	
2004-12-03	4,98	2,37	
2005-03-31	5,09	2,26	
2005-06-13	5,13	2,22	
2005-11-21	4,74	2,61	
2006-01-12	4,78	2,57	
2006-02-12	4,85	2,50	
2006-06-29	4,98	2,37	
2007-02-19	4,88	2,47	
2008-03-12	4,92	2,43	FUNKTIONSKONTROLL OK
2008-10-01	4,85	2,50	



## BILAGA 2: PARTIALKOEFFICIENTER OCH OMRÄKNINGSFAKTORER

Upprättad av: Nils Nilsson, 2020-03-13

---

### Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer för dimensionering av pålar

#### Odränerad skjuvhållfasthet

För beräkning av geoteknisk bärförmåga (GEO) i DA2 hos pålar är partialkoefficienten för odränerad skjuvhållfasthet;

$$\gamma_m = \gamma_{cu} = 1,0$$

För beräkning av konstruktiv bärförmåga (STR/GEO) i DA3 hos pålar är partialkoefficienten för odränerad skjuvhållfasthet;

$$\gamma_m = \gamma_{cu} = 1,5$$

För framtagande av dimensionerande värden för odränerad skjuvhållfastheten används följande eta-faktorer;

$$\eta_1 \eta_2 = \left\{ e^{\frac{-V_x}{\sqrt{n}}} \right\} = 0,9$$

$$\eta_3 \eta_4 \eta_5 = 1$$

$$\eta_6 = 1,05$$

$$\eta_7 = 1,0$$

$$\eta_8 = 1,0$$

$$\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 \eta_5 \eta_6 \eta_7 \eta_8 = 0,95$$

#### Inre friktionsvinkel och E-modul för fyllningsjord

För beräkning av geoteknisk bärförmåga (GEO) i DA2 hos pålar är partialkoefficienten för friktionsvinkel och E-modul;

$$\gamma_m = \gamma_\rho = 1,0$$

För beräkning av konstruktiv bärförmåga (STR/GEO) DA3 hos pålar är partialkoefficienten för friktionsvinkeln och E-modul;

$$\gamma_m = \gamma_\rho = 1,3$$

För framtagande av dimensionerande värden för friktionsvinkeln och E-modul i fyllningsjorden används följande eta-faktorer;

$$\eta_1 \eta_2 = \left\{ e^{\frac{-V_x}{\sqrt{n}}} \right\} = 0,9$$

$$\eta_3 \eta_4 \eta_5 = 1,0$$

$$\eta_6 = 1,05$$

$$\eta_7 = 1,0$$

$$\eta_8 = 1,0$$

$$\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 \eta_5 \eta_6 \eta_7 \eta_8 = 0,95$$

### Inre friktionsvinkel och E-modul för friktionsjord som överlagrar berg

För beräkning av geoteknisk bärförmåga (GEO) i DA2 hos pålar är partialkoefficienten för friktionsvinkel och E-modul;

$$\gamma_m = \gamma_p = 1,0$$

För beräkning av konstruktiv bärförmåga (STR/GEO) i DA3 hos pålar är partialkoefficienten för friktionsvinkeln och E-modul;

$$\gamma_m = \gamma_p = 1,3$$

För framtagande av dimensionerande värden för friktionsvinkeln och E-modul i fyllningsjorden används följande eta-faktorer;

$$\eta_1 \eta_2 = \left\{ e^{\frac{-V_x}{\sqrt{n}}} \right\} = 0,9$$

$$\eta_3 \eta_4 \eta_5 = 1,0$$

$$\eta_6 = 1,05$$

$$\eta_7 = 1,0$$

$$\eta_8 = 1,0$$

$$\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 \eta_5 \eta_6 \eta_7 \eta_8 = 0,95$$

### Densitet

För beräkning av geoteknisk bärförmåga (GEO) i DA2 hos pålar är partialkoefficienten för densitet;

$$\gamma_m = \gamma_\gamma = 1,0$$

För beräkning av konstruktiv bärförmåga (STR/GEO) i DA3 hos pålar är partialkoefficienten för densitet;

$$\gamma_m = \gamma_\gamma = 1,0$$

För framtagande av dimensionerande värden för densitet används följande eta-faktorer;

$$\eta_1 \eta_2 = \left\{ e^{\frac{-V_x}{\sqrt{n}}} \right\} = 0,95$$

$$\eta_3 \eta_4 \eta_5 = 1,0$$

$$\eta_6 = 1,05$$

$$\eta_7 = 1,0$$

$$\eta_8 = 1,0$$

$$\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 \eta_5 \eta_6 \eta_7 \eta_8 = 1,0$$



## Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer för dimensionering av spont

### Odränerad skjuvhållfasthet

För beräkning av konstruktiv bärförmåga (STR/GEO) i DA3 av spont är partialkoefficienten för odränerad skjuvhållfasthet;

$$\gamma_m = \gamma_{cu} = 1,5$$

För framtagande av dimensionerande värden för odränerad skjuvhållfastheten används följande eta-faktorer;

$$\eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 = 0,95$$

$$\eta_5 \eta_6 = 1,0$$

$$\eta_7 = 1,0$$

$$\eta_8 = 1,0$$

$$\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 \eta_5 \eta_6 \eta_7 \eta_8 = 0,95$$

### Inre friktionsvinkel och E-modul för fyllningsjord

För beräkning av konstruktiv bärförmåga (STR/GEO) DA3 av spont är partialkoefficienten för friktionsvinkeln och E-modul;

$$\gamma_m = \gamma_p = 1,3$$

För framtagande av dimensionerande värden för friktionsvinkeln och E-modul i fyllningsjorden används följande eta-faktorer;

$$\eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 = 0,95$$

$$\eta_5 \eta_6 = 1,0$$

$$\eta_7 = 1,0$$

$$\eta_8 = 1,0$$

$$\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 \eta_5 \eta_6 \eta_7 \eta_8 = 0,95$$

### Inre friktionsvinkel och E-modul för friktionsjord som överlagrar berg

För beräkning av konstruktiv bärförmåga (STR/GEO) i DA3 av spont är partialkoefficienten för friktionsvinkeln och E-modul;

$$\gamma_m = \gamma_p = 1,3$$

För framtagande av dimensionerande värden för friktionsvinkeln och E-modul i fyllningsjorden används följande eta-faktorer;

$$\eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 = 0,9$$

$$\eta_5 \eta_6 = 1,0$$

$$\eta_7 = 1,0$$

$$\eta_8 = 1,0$$

$$\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 \eta_5 \eta_6 \eta_7 \eta_8 = 0,9$$

## Densitet

För beräkning av konstruktiv bärförmåga (STR/GEO) i DA3 av spont är partialkoefficienten för densitet;

$$\gamma_m = \gamma_\gamma = 1,0$$

För framtagande av dimensionerande värden för densitet används följande eta-faktorer;

$$\eta_1\eta_2\eta_3\eta_4 = 0,95$$

$$\eta_5\eta_6 = 1,0$$

$$\eta_7 = 1,0$$

$$\eta_8 = 1,0$$

$$\eta = \eta_1\eta_2\eta_3\eta_4\eta_5\eta_6\eta_7\eta_8 = 0,95$$