



UNITED  
BY OUR  
DIFFERENCE




STOCKHOLM, ÄLVSJÖ  
**Prästgårdshagen 1, kv 14**  
Planerad bostadsbebyggelse  
PM Geoteknik nr 1

PROJEKTERINGSUNDERLAG

Förhandskopia 2015-04-22

Upprättad av: Jakob Vall  
Granskad av: Lars Henricsson

Uppdragsnr: 10211723	Prästgårdshagen 1, kv 14	
Daterad: 2015-04-22_FK	PM Geoteknik nr 1	
Reviderad:		
Handläggare: Jakob Vall	Status: Projekteringsunderlag	

## Prästgårdshagen, kv 14

### PM Geoteknik nr 1

#### Kund

AB Familjebostäder, Anni Vänskä

#### Konsult


WSP Samhällsbyggnad  
121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7  
Tel: 010-722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
www.wspgroup.se

#### Kontaktpersoner

Jakob Vall      010 – 722 84 18

#### Innehåll

<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>1 Uppdrag och syfte</b>	<b>4</b>
<b>2 Planerad bebyggelse</b>	<b>4</b>
<b>3 Utförda undersökningar</b>	<b>5</b>
<b>4 Underlag</b>	<b>5</b>
<b>5 Befintliga byggnader och anläggningar</b>	<b>6</b>
5.1 Topografi	6
5.2 Jordlagerförhållanden	6
<b>6 Hydrogeologiska förhållanden</b>	<b>7</b>
<b>7 Geotekniska förutsättningar</b>	<b>8</b>
7.1 Grundläggning	8
7.2 Schakt och fyllning	9
7.3 Sättningar	9
<b>8 Dimensionering</b>	<b>9</b>
8.1 Geoteknisk kategori	10
8.2 Säkerhetsklass	10
8.3 Geokonstruktionens dimensionerande värde, $X_d$	10
<b>9 Radon</b>	<b>11</b>
<b>10 Uppföljning och kontroll</b>	<b>11</b>
10.1 Riskanalys avseende vibrationsalstrande markarbeten och bergsprängning	11
10.2 Markmiljötekniska förhållanden	11
<b>11 Ritningar</b>	<b>12</b>

Uppdragsnr: 10211723	Prästgårdshagen 1, kv 14	
Daterad: 2015-04-22_FK	PM Geoteknik nr 1	
Reviderad:		
Handläggare: Jakob Vall	Status: Projekteringsunderlag	

## Sammanfattning

Området för kvarter 14 består av flack, gräsbevuxen tomtmark med asfalterade gång- och cykelstråk. Området gränsar till gatorna Armborstvägen i norr och Götalandsvägen i öster.

Inom i stort sett hela området är fyllning utlagd från tidigare byggnads- och markarbeten i området. Under fyllningen består naturliga jordlager av dels friktionsjord på berg, dels ett 0 – ca 3 m mäktigt, fast lerlager ovan friktionsjord på berg.


Berget

förekommer, i utförda undersökningspunkter, på 0,5 till ca 5 m djup under markytan. Grundvattnet har i nyinstallerat rör uppmätts under perioden mars – april 2015 på nivåer mellan +26,2 och +26,9, vilket motsvarar ca 2,1 – 2,8 m djup under markytan vid röret.

Grundläggning för byggnadens stomme rekommenderas utföras med dels plattor direkt på rensat berg (alternativt på packad sprängbotten) eller morän, dels på 0 – ca 4 m höga plintar/grävpålar, som nedförs till morän eller berg. Beroende av grundläggningsnivån kan, främst i norra delen av byggnaden, även grundläggning på korta stödpålar (förslagsvis slagna alt. borrarade stålrörspålar) bli aktuell.

För att inte åstadkomma en permanent grundvattensänkning ska dräneringsnivåerna för byggnaden inte ligga under tidigare uppmätta nivåer. Baserat på utförda mätningar bedöms, för att undvika risk för dränerande ingrepp på omgivningen, preliminärt ca +26,6 som lägsta nivå för dränerade ingrepp.



Uppdragsnr: 10211723	Prästgårdshagen 1, kv 14	
Daterad: 2015-04-22_FK	PM Geoteknik nr 1	
Reviderad:		
Handläggare: Jakob Vall	Status: Projekteringsunderlag	

## 1 Uppdrag och syfte

Inom detaljplan för del av Sandaletten 1 m.fl. i stadsdelen Solberga, Älvsjö planerar AB Familjebostäder uppförande av ett nytt bostadshus, avsett att användas som studentbostäder.

På uppdrag av AB Familjebostäder utför WSP Samhällsbyggnad, Avd. Geoteknik geoteknisk utredning för planerade bostäder av rubricerat kvarter. Syftet med utredningen är att klarlägga de geotekniska förutsättningarna för planerade schakt- och grundläggningsarbeten.


Denna PM är i första hand avsedd att beskriva geotekniska förutsättningar, som underlag för upprättande av förfrågningsunderlag. Handlingen är därmed inte avsedd att ingå i eventuellt förfrågningsunderlag.

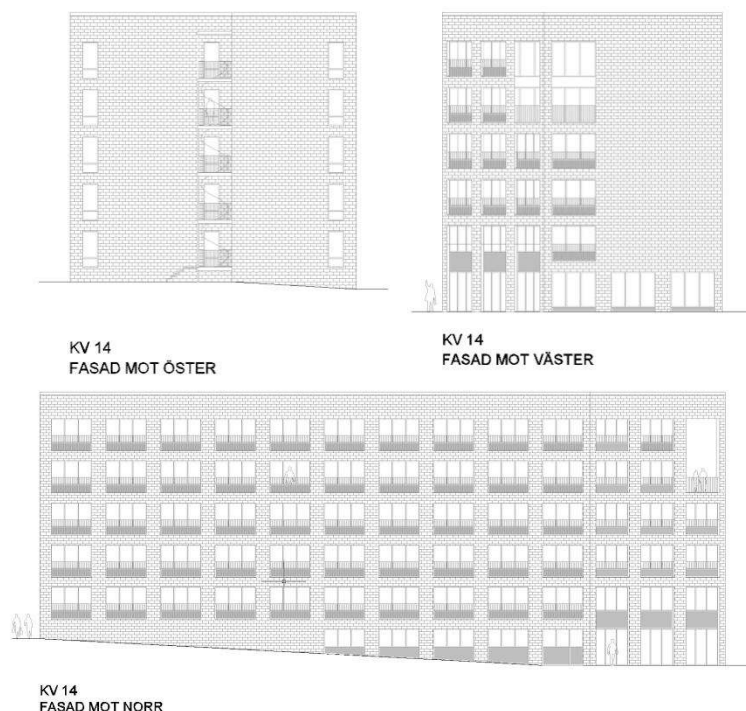
## 2 Planerad bebyggelse

Inom kvarteret planerar Familjebostäder uppförande av ett nytt bostadshus, bestående av 5 – 6 våningar över markplanet. Se figur 1. Uppgift om planerade lägsta golvnivåer har inte varit känd vid upprättande av denna PM.



Figur 1. Befintliga förhållanden med planerad byggnad markerad med röd färg.

Uppdragsnr: 10211723	Prästgårdshagen 1, kv 14	
Daterad: 2015-04-22_FK	PM Geoteknik nr 1	
Reviderad:		
Handläggare: Jakob Vall	Status: Projekteringsunderlag	



Figur 2. Planerad byggnad i sektion.

### 3 Utförda undersökningar

WSP har inventerat tidigare utförda geotekniska undersökningar samt utfört nya geotekniska fältundersökningar under mars 2015. Resultat av utförda geotekniska undersökningar och inventeringar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR) förhandskopia daterad 2015-04-22.


Denna PM och MUR-Geoteknik med tillhörande ritningar och bilagor redovisas i koordinatsystem SWEREF 99 18.00 i plan och RH 2000 i höjd.

Resultat av utförda markmiljötekniska undersökningar redovisas i separat handling.

### 4 Underlag

Underlag för denna utredning har varit:

- Modellfil 150311\_Sandaletten\_kv14, erhållen 2015-03-12.
- Kv Prästgårdsgärdet och Prästgårdsängen. Geoteknisk utredning. Fält- och laboratorieresultat. Arbetsnummer: 0 082 133. Upprättad av J&W, daterad 1981-06-12.
- Kv Prästgårdsgärdet och Prästgårdsängen. Geoteknisk utredning. Uppgifter för projektering. Arbetsnummer: 0 082 133. Upprättad av J&W, daterad 1981-07-15.
- Stockholm stads byggnadsgeologiska karta (skala 1:10 000)

Uppdragsnr: 10211723	Prästgårdshagen 1, kv 14	
Daterad: 2015-04-22_FK	PM Geoteknik nr 1	
Reviderad:		
Handläggare: Jakob Vall	Status: Projekteringsunderlag	

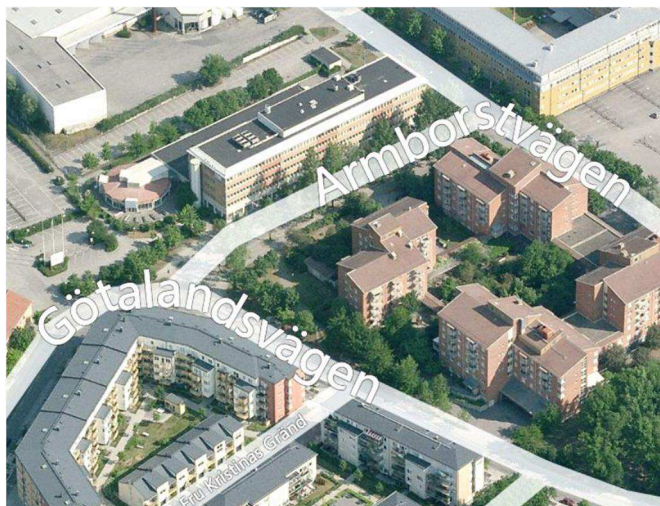
- Planbeskrivning Sandaletten 1 mfl. Samrådshandling. Upprättad av Stadsbyggnadskontoret, Dnr 2014-01201, daterad 2014-11-25.
- Kv Sandaletten, Älvsjö. Kvarter 11-13. PM angående nivåer för lägsta dränerande ingrepp. Upprättad av Ulf Johnson Geo AB, daterad 2014-10-20.
- Kv Kabelverket m m. Geoteknisk inventering. Upprättad av WSP, daterad 2012-03-20.
- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) – Geoteknik, förhandskopia daterad 2015-04-22.

## 5 Befintliga byggnader och anläggningar

Information om befintliga byggnader och anläggningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR) – Geoteknik, förhandskopia daterad 2015-04-22.

### 5.1 Topografi

Området för kvarter 14 består av flack, gräsbevuxen tomtmark med asfalterade gång- och cykelstråk. Inom tomten förekommer ett flertal planterade träd och buskar. Området begränsas av Armorstvägen i norr, Götalandsvägen i öster och befintliga bostadsfastigheter i söder och väster. Markytans nivå faller mot syd – sydost och varierar mellan ca +27 och +29.




Figur 3. Vy över området i mot norr.

### 5.2 Jordlagerförhållanden

Tolkade bergnivåkurvor redovisas på planritning G-10-1-03 och tolkade jordlagergränser och bergnivåer redovisas på sektionsritningarna G-10-2-03 - G-10-2-04.

Inom i stort sett hela området finns fyllning utlagd från tidigare byggnads- och markarbeten i området. Under fyllningen består naturliga jordlager av dels friktionsjord på berg, dels ett 0 – ca 3 m mäktigt, fast lerlager ovan friktionsjord på berg.

Uppdragsnr: 10211723	Prästgårdshagen 1, kv 14	
Daterad: 2015-04-22_FK	PM Geoteknik nr 1	
Reviderad:		
Handläggare: Jakob Vall	Status: Projekteringsunderlag	

Fyllningen tjocklek bedöms, utifrån utförda undersökningar, variera mellan ca 0,5 och 1,5 m. Mellan utförda undersökningspunkter kan dock lokala områden med större fyllnadsmäktigheter förekomma. Fyllningen består i utförda provtagningar bl.a. av friktionsjord av sand och grus varvat med torrskorpelera.

Lera förekommer under fyllningen inom det planerade kvarterets norra del och bedöms bestå av upp till 2,1 m tjock, fast genomgående, torrskorpelera. Lerans lägsta uppmätta odränerade skjuvhållfasthet, som utvärderats från utförd spetstrycksondering, uppgår till ca 100 kPa, vilket klassificeras som *hög*.

Friktionsjorden under leran har inte undersökts särskilt med avseende på sammansättning, blockighet m.m. Största lagertjocklek bedöms utifrån i utförda jord-bergsonderingar till ca 2 å 2,5 m. Friktionsjorden bör vid projektering av grundläggning samt vid upprättande av tekniska beskrivningstexter förutsättas bestå av lös till fast lagrad morän, som är stenig och blockig.

Bergets nivå faller inom området mot nordost och varierar i utförda jord-bergsonderingspunkter mellan +23 och +28, vilket motsvarar från 0,5 till ca 5 m djup under markytan vid undersökningspunkterna.

## 6 Hydrogeologiska förhållanden


Grundvattenmätning har utförts i ett nyinstallerat rör, med spetsen nedförd i friktionsjorden under fyllningen och leran. Därutöver finns uppgifter från mätningar i tidigare installerade rör i närområdet. Nya och tidigare uppmätta grundvattennivåer framgår av tabell 1.

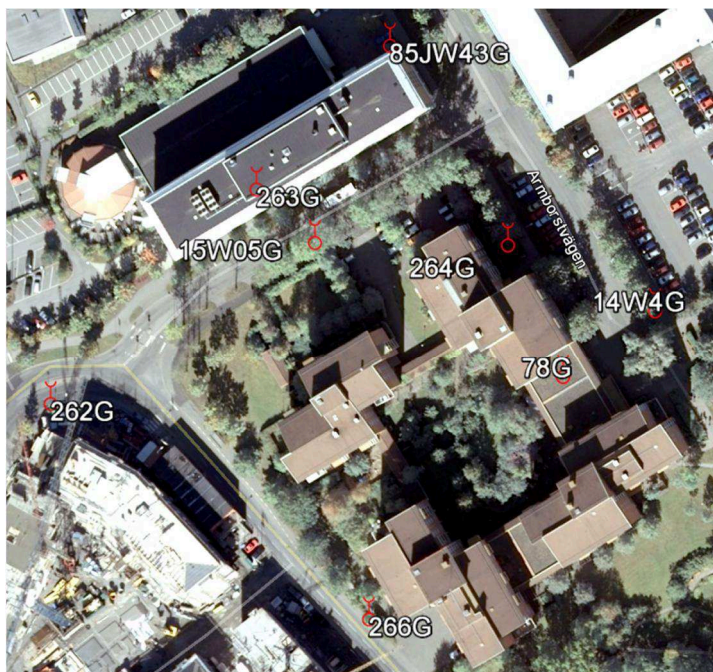
Tabell 1. Grundvattenobservationer i inventerande och nyinstallerat grundvattenrör.

Rör	Mätperiod (antal mätningar)	Max (nivå)	Min (nivå)	Medel (nivå)	Djup (m u my)
15W05G	2015-03-31 – 2015-04-17 (2)	+26,8	+26,4	(+26,6)	2,0 – 2,2
14W4G	2014-06-26 – 2015-03-30 (5)	+26,9	+26,2	+26,5	2,1 – 2,8
262G*	1979-10-01 – 1982-07-01 (18)	+25,2	+23,7	+24,4	0,7 – 2,2
263G*	1979-10-24 – 1982-05-10 (17)	+27,9	+26,5	+27,2	1,0 – 2,4
264G*	1979-09-24 – 1982-08-12 (19)	+27,7	+26,4	+27,1	(-)0,2 – 1,1
266G*	1979-11-01 – 1981-11-01 (13)	+26,3	+24,9	+25,7	0,1 – 1,5
78G*	1979-04-01 – 1982-07-01 (17)	+27,5	+26,2	+27,1	0,2 – 1,5
85JW43G*	1985-12-13 – 1986-01-10 (2)	+26,9	+26,8	(+29,9)	1,6 – 1,7

\*Avslutade rör.



Uppdragsnr: 10211723	Prästgårdshagen 1, kv 14	
Daterad: 2015-04-22_FK	PM Geoteknik nr 1	
Reviderad:		
Handläggare: Jakob Vall	Status: Projekteringsunderlag	



Figur 4. Lägen för inventerade (avslutade) och nyinstallerat grundvattenrör.

Grundvattnets strömningsriktning är huvudsakligen syd-sydostlig.

Vid jämförelse mellan tidigare och nu uppmätta grundvattennivåer kan konstateras att medelgrundvattennivåerna ligger generellt ca 0,5 m under de nivåer som observerades i början på 1980-talet. För att bekräfta att en permanent grundvattensänkning har ägt rum behöver dock fler grundvattenmätningar utföras under en längre tidsperiod. Grundvattennivån ska förutsättas variera med årstid och nederbörd.

## 7 Geotekniska förutsättningar


### 7.1 Grundläggning

Planerad byggnads laster eller grundläggningsnivåer har inte varit tillgänglig vid upprättande av denna handling.

Grundläggning för byggnadens stomme rekommenderas utföras med dels plattor direkt på rensat berg (alternativt på packad sprängbotten) eller morän, dels på 0 – ca 4 m höga plintar/grävpålar, som nedförs till morän eller berg. Beroende av grundläggningsnivån kan, främst i norra delen av byggnaden, även grundläggning på korta stödpålar (förslagsvis slagna alt. borrarade stålrörspålar) bli aktuell. Slagna pålar kan förväntas tränga ned 1 – 2 m under nivåerna för CPT-sondstopp.

Vid grundläggning med plattor direkt på berg eller morän behöver lägsta golv inte utföras fribärande. Vid grundläggning med plintar/grävpålar eller stödpålar behöver golven troligen utföras fribärande. Beroende på lastförutsättningarna, golvnivåer



Uppdragsnr: 10211723	Prästgårdshagen 1, kv 14	
Daterad: 2015-04-22_FK	PM Geoteknik nr 1	
Reviderad:		
Handläggare: Jakob Vall	Status: Projekteringsunderlag	

etc. behöver golven eventuellt utföras på packad fyllning/sprängbotten, efter att urgrävning av befintlig fyllning har utförts.

För att inte åstadkomma en permanent grundvattensänkning ska dräneringsnivåerna för byggnaden inte ligga under tidigare uppmätta nivåer. Utifrån tidigare och nu uppmätta grundvattennivåer, vars gradient faller mot sydväst, bedöms lägsta dränerande nivå preliminärt ligga på ca +26,6. Det innebär även att anslutande ledningar och ledningsgravar under denna nivå utförs så täta som möjligt (strömningsavskärande fyllningar), för att undvika utdränering av grundvatten.

## 7.2 Schakt och fyllning

Beroende på lägsta golvnivåer kommer schakt för byggnaden att utföras i såväl fyllning, naturlig jord som berg. Schakt i naturliga jordlager bedöms främst ske i torrskorpelera, som med släntlutning 2:1 å 1:1 normalt inte innebär någon särskild risk för stabilitetsproblem, förutsatt att markytan närmast slänten är obelastad.

Schaktslänter skall alltid utföras med hänsyn till risken för personska-  
dor/konsekvenser av jordbrott etc., vilket innebär att medelsläntschaktlutningar ska anpassas efter schaktdjup, fyllningens/torrskorpelerans uppbyggnad och hållfasthet, förekomst av yt- och/eller grundvatten samt förekommande belastningar och trafik intill schakt.

Schaktbarheten bedöms till 2-3 i fyllningen och torrskorpeleran och 3 i friktionsjor-  
den enligt klassificeringssystem BFR Rapport 130:1985.

## 7.3 Sättningar

Baserat på utförd CPT-sondering 15W05A bedöms maximal marksättning vid 1 m uppfyllnad, av normaltung fyllning, begränsas till ca 5 cm. Dessa sättningar bör normalt kunna accepteras inom tomtmarken. Om stora uppfyllnader planeras inom den norra delen av kvarteret kan dock vissa förstärkningsåtgärder (länklattor, lättfyllning etc.) erfordras intill entréer, infarter o.d.

## 8 Dimensionering

Dimensionering utförs enligt gällande föreskrifter i EKS 9 (BFS 2013:10), Boverkets föreskrifter om tillämpning av Europeiska konstruktionsstandarder samt SS-EN 1990, SS-EN 1997-1.


Vid dimensionering skall geokonstruktionens dimensionerande värde för respektive materialegenskap beräknas utifrån medelvärdet. Om ett lågt värde är dimensionerande används formel:

$$X_d = (1/\gamma_m) * \eta * \bar{X}$$

där

$X_d$  = Geokonstruktionens dimensionerande värde.

$\gamma_m$  = Fast partialkoefficient enligt nationellt annex och är beroende av ”Design approach”, DA.

Uppdragsnr: 10211723	Prästgårdshagen 1, kv 14	
Daterad: 2015-04-22_FK	PM Geoteknik nr 1	
Reviderad:		
Handläggare: Jakob Vall	Status: Projekteringsunderlag	

$\eta$  = Omräkningsfaktor som tar hänsyn till den aktuella geokonstruktionen, brottmekanismen och beräkningsmodell.

$\bar{X}$  = Valt värde baserat på härledda värden.

Dimensionering av pålarnas geotekniska bärförmåga sker enligt DA2, medan pålarnas konstruktiva bärförmåga, plattors geotekniska bärförmåga sker enligt dimensionssätt DA3.

## 8.1 Geoteknisk kategori

Geokonstruktionen bedöms, enligt EN 1997-1:2004, tillhöra geoteknisk kategori 2 (GK2). För GK2 krävs verifiering av bärförmågan genom beräkningar och/eller provbelastning.

## 8.2 Säkerhetsklass

Bedöms enligt BFS 2013:10 (EKS 9) tillhöra säkerhetsklass 2. Partialkoefficient (SK2),  $\gamma_d=0,91$ .

## 8.3 Geokonstruktionens dimensionerande värde, $X_d$

### Medelvärden, $\bar{X}$

Tabell 2. Karakteristisk tunghet nedan anges som tunghet över grundvattenyta ( $\gamma$ ) och effektiv tunghet under grundvattenyta ( $\gamma'$ ).


Jordart	Djup (m)	$c_{uk}$	$\theta'$	$E_d/M_0$	Tunghet, $\gamma$ ( $\gamma'$ )
Fyllning		-	35°	-	19 kN/m <sup>3</sup>
Torrskorpelera (Let)	Se ritn.	-	30°	2 MPa	19 (9) kN/m <sup>3</sup>
Fr (Morän)		-	40°	40 MPa	20 (10) kN/m <sup>3</sup>
Packat <sub>(enligt AMA)</sub> krossat friktionsmaterial	-		45°	50 MPa	19 kN/m <sup>3</sup>

### Val av partialkoefficienter, $\gamma_m$

För DA2 är  $\gamma_{m,cu}=1,0$  och  $\gamma_{m,tan\theta}=1,0$ . Partialkoefficienter för DA3 anges i Tabell 2.

Tabell 3. Partialkoefficienter ( $\gamma_m$ ) för materialparametrar i DA3 enligt BFS 2013:10.

Jordparameter	Symbol	Värde
Friktionsvinkel ( $\tan\theta'$ )	$\gamma_{\theta'}$	1,3
Effektiv kohesion	$\gamma_c$	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	$\gamma_{cu}$	1,5

Uppdragsnr: 10211723	Prästgårdshagen 1, kv 14	
Daterad: 2015-04-22_FK	PM Geoteknik nr 1	
Reviderad:		
Handläggare: Jakob Vall	Status: Projekteringsunderlag	

Jordparameter	Symbol	Värde
Tunghet	$\gamma_T$	1,0

### Omräkningsfaktorn, $\eta$ för beräkningar i DA3, pålar

Omräkningsfaktorn,  $\eta$  beräknas som produkten av flera delfaktorer.  $\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4 \cdot \eta_5 \cdot \eta_6 \cdot \eta_7 \cdot \eta_8$ . Förslag på delfaktorer (enligt IEG Rapport 8:2008 Rev 2) anges i Tabell 3 nedan.

Tabell 4. Förslag på delfaktorer för pålgrundläggning.

$\eta_1 \cdot \eta_2$		$\eta_3$	$\eta_4$	$\eta_5$	$\eta_6^*$		$\eta_7$	$\eta_8$
$c_u$	0,90	1,0	1,0	1,0	a)	1,1	1,0	1,0
$\tan \phi'$	0,90				b)	1,05		
$\gamma$	1,0				c)	1,0		

\* $\eta_6$  väljs av konstruktör.

- För påle som ingår i en pålgrupp med styvt fundament eller pålar där stora delar av lasten (>50%) kan överföras till närliggande pålar via överliggande konstruktion vid eventuell defekt påle eller pålbrott.
- För påle där endast en mindre del av lasten kan överföras till andra pålar.
- För pålar som enskilt ska bära all tilldelad last

## 9 Radon

Resultaten av utförd radonundersökning redovisas i PM Radon, daterad 2014-04-xx. Baserat på utförda mätningar av radiumhalterna från radongas klassificeras området som *högradonmark*. Byggnader på högradonmark skall utföras radonsäker.

## 10 Uppföljning och kontroll


### 10.1 Riskanalys avseende vibrationsalstrande markarbeten och bergsprängning

Vid schakt-, fyllning-, packning- och pålningsarbeten samt bergsprängning finns risk för vibrationsskador på närbelägna byggnader samt även risk för störning av känsliga utrustningar och verksamheter. En riskanalys med tillhörande föreskrifter angående tillåtna vibrationer vid markarbeten bör upprättas.

### 10.2 Markmiljötekniska förhållanden

Hur hanteringen av asfalt och befintliga jordmassor skall göras, med hänsyn till markmiljötekniska förhållanden, har inte beaktats inom ramen för denna PM



Uppdragsnr: 10211723	Prästgårdshagen 1, kv 14	
Daterad: 2015-04-22_FK	PM Geoteknik nr 1	
Reviderad:		
Handläggare: Jakob Vall	Status: Projekteringsunderlag	

## 11 Ritningar

Tolkade jordlager och bergnivåer.

Plan	G-10-1-03	1:200
Sektion A-A, B-B, C-C	G-10-2-03	1:100
Sektion D-D, E-E, F-F, G-G	G-10-2-04	1:100

WSP Samhällsbyggnad  
Avd. Geoteknik

*Jakob Vall*

Jakob Vall