



Handläggare

Roger Oscarsson

Tel +46(0)10 505 47 73

roger.oscarsson@afconsult.com

Datum

2011-05-20

2011-06-14 revA

Er referens

Johan Niklasson

Bostads AB

Poseidon

Bostads AB Poseidon

Backa, Göteborgs kommun

Bostäder vid Wadköpingsgatan

Ändring av detaljplan

Teknisk PM Geoteknik

Uppdragsnummer: 565005

GNR: 11021

Underlag för fortsatt projektering och detaljplanarbete

Göteborg 2011-05-20

ÅF-Infrastructure AB

Uppdragsledare

Roger Oscarsson

ÅF-Infrastruktur AB

Kvarnbergsgatan 2, Box 1551, 401 51 Göteborg. Telefon 010-505 00 00. Fax 010-505 34 16. www.afconsult.com
Org nr 556185-2103. Säte i Stockholm. Certifierat enligt SS-EN ISO 9001 och ISO 14001



2011-05-20

Innehåll

1	ORIENTERING	3
2	GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR UTFÖRDA INOM OMRÅDET	4
3	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	4
3.1	Områdesbeskrivning, Topografi mm	4
3.2	Jordlagerföljd och jordlagrens egenskaper	4
3.3	Geohydrologiska förhållanden	5
4	SLÄNTSTABILITET	6
5	SÄTTNINGSMÄTNINGAR	8
6	GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER, FORTSATT UTREDNINGSSARBETE MM	9
6.1	Grundläggning av nya radhuslängor	9
6.2	Restriktioner, belastning och grundvattenpåverkan	10
6.2.1	Sättningar	10
6.2.2	Stabilitet	10
7	UTFÖRANDE OCH KONTROLLPLAN	10

2011-05-20

1 Orientering

På uppdrag av Bostads AB Poseidon har ÅF-Infrastructure AB, Geoteknik i Göteborg, utfört en översiktlig geoteknisk utredning inför ändring av detaljplan för delar av stadsdelen Backa, delen utefter Wadköpingsgatan. Ändring av detaljplanen omfattar bland annat nybyggnad av radhus på befintliga parkeringsytor.



Figur 1. Översikt över planerad nybyggnad av radhuslägenheter.

Syftet med denna PM är att beskriva de geotekniska förhållandena inom området och utgöra ett underlag för fortsatt projektering och detaljplanearbete..



2011-05-20

2 Geotekniska undersökningar utförda inom området

Utförda geotekniska undersökningar inom området redovisas i *Rapport över geotekniska undersökningar* (RGeo) daterad 2011-05-20

3 Geotekniska förhållanden

3.1 Områdesbeskrivning, Topografi mm

Området ligger inom södra delen av en väst-östlig dalgång omedelbart norr om Wadköpingsgatan. Markytan sluttar svagt åt nordost från Wadköpingsgatan mot dalgångens mitt. Wadköpingsgatan faller från +42 i nordväst till ca +38 i sydost. De lägsta delarna inom planområdets östra del ligger på ca +37 á +38.

Området bebyggdes i slutet av 1960-talet. Ungefär samtidigt byggdes även en spillvattentunnel ut, med läge ca 200 m väster om planområdet.

Planområdet utnyttjas idag för parkering och inom den centrala delen har ett parkeringsdäck i ett plan uppförts. Parkeringsdäcket är grundlagt via spetsburna pålar av betong, enligt uppgift från Bostads AB Poseidon.

3.2 Jordlagerföljd och jordlagrens egenskaper

Jordlagren utgörs av lera med en mäktighet varierande mellan någon meter närmast Wadköpingsgatan och drygt 15 m längre ut i dalgången. Leran vilar via ett friktionslager på berg. Maximalt sonderingsdjup uppgår till 18m

Leran är överst utbildad som torrskopa ned till 2 à 3m djup under markytan.

I samband med områdets exploatering har utfyllnad av marken utförts. Enligt utförda undersökningar bedöms utfyllnadslagret uppgå till ca 1m,

Från utförda undersökningar kan leran ner till ca 10 m djup beskrivas som en marin lera. Den underlagras av en varvig glacial lera med kraftiga silt- och sandskikt .

Vattenkvoten för den marina leran varierar mellan 50 och 70 % medan vattenkvoten för den varviga glaciala leran ligger avsevärt lägre.

Skjuvhållfastheten för den marina leran varierar i plan, mellan 12 à 13 kPa inom de lägre delarna i sydost, undersökningspunkt C3, och ca 20 kPa inom de högre belägna delarna i nordväst, undersökningspunkt A7. I den varviga glaciala leran tillväxer skjuvhållfastheten och den uppskattas till över 30 kPa.



2011-05-20

Leran bedöms vara överkonsoliderad inom de högre belägna delarna i nordväst medan den bedöms vara normalkonsoliderad eller till och med "underkonsoliderad" (sättningar pågår) inom de lägre belägna delarna i sydost.

3.3 Geohydrologiska förhållanden

Ett flertal grundvattenobservationsrör finns/har funnits inom området. Utförda grundvattenobservationer från olika mätperioder visar att grundvattentrycket i den undre akvifären förefaller vara påverkad. Störst grundvattenpåverkan har uppmätts i dalgångens centrala del och då särskilt inom den västra delen. I undersökningspunkt S1 har grundvattentrycket i den undre akvifären uppmätts till en trycknivå motsvarande +37, vilket motsvarar en trycknivå 3,5 m under markytan. Sannolikt har trycknivån tidvis legat ännu lägre vilket framgår av observationspunkt GW1036 (A) och portryckstationen PW1481, där trycknivåer motsvarande +36 har uppmätts.

Enligt portrycksmätningar i punkten PW1481 är portrycket i de övre lerlagren i stort sett hydrostatiskt motsvarande en trycknivå på 1 á 2m under markytan, dvs i nivå med en fri grundvattenyta i den övre akvifären. Mot djupet ökar portrycket mindre än hydrostatiskt och motsvarar motsvarar i lerlagrets undre del en avsänkt trycknivå enligt ovan.

Grundvatten i jorden förekommer normalt sett i en övre, öppen akvifär och i en undre, sluten akvifär i friktionsjorden mellan leran och underliggande berg. I leran däremellan förekommer vatten inneslutet i lerans porer. Grund- och porvattentrycket är normalt hydrostatiskt utgående från den grundvattenyta som finns i den övre akvifären. Vattennivån i den övre akvifären styrs huvudsakligen av nederbördsförhållandena och nivån för eventuellt förekommande dränerande ledningar.

Grundvattentrycket i den undre akvifären styrs av möjligheterna till infiltration utefter dalgångens ränder mm. Stor påverkan på trycknivån i den undre akvifären har även eventuellt inläckage till tunnlar eller andra berganläggningar i närområdet. I detta fall finns en spillvattentunneln, som passerar området strax väster om.

Om en påverkan sker sänks vattentrycken momentant och varaktigt. I den övre akvifären kan detta ske t.ex. genom utdränering till ledningsgravar. Den undre akvifären kan påverkas av inläckage till bergtunnlar. Om trycksänkningen är varaktigt fortplantar den sig långsamt till leran, vilket vid "normalt" konsoliderad eller lätt överkonsoliderad lera ger upphov till sättningar.

2011-05-20

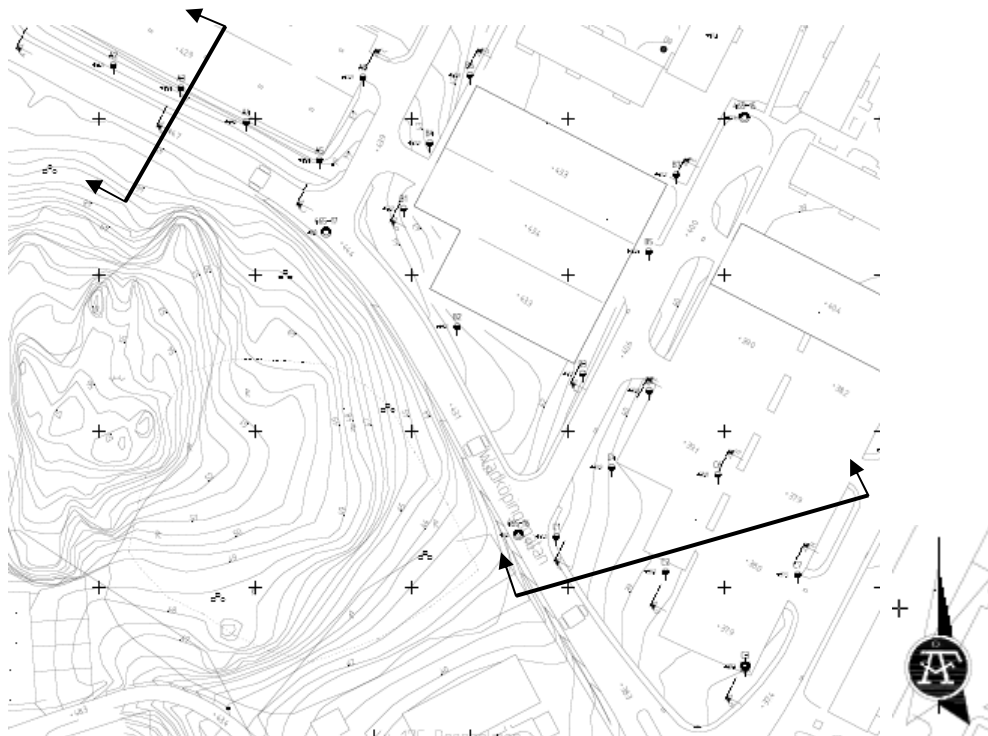
4 Släntstabilitet

Inga släntstabilitetsproblem bedöms förekomma inom området. Medellutningen inom området är ringa. Större nivåskillnad, ca 2 á 3m, förekommer endast utefter planområdets gräns mellan Wadköpingsgatan och angränsande parkeringsplatser.

Kontroll av säkerheten mot skred har utförts med förutsättningar enligt utförda undersökningar vad gäller jordlagerföljd, materialegenskaper och grundvattentryck. Inom Wadköpingsgatan har medräknats en trafiklast på 10kPa.

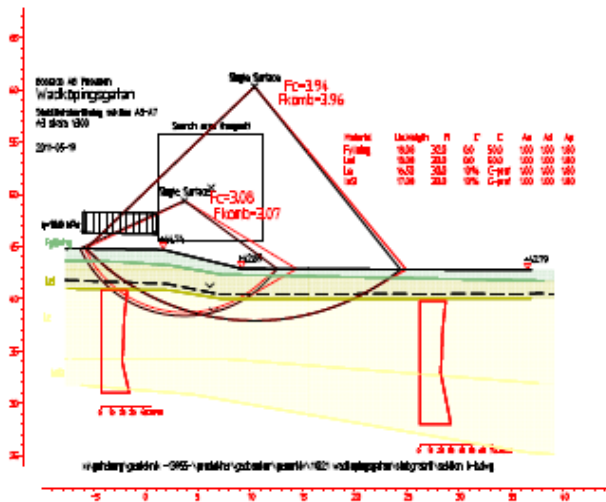
Stabilitetsanalyserna har utförts i datorprogrammet Geosuite Stability med beräkningsmetoden Beast 2003. Beräkningarna har utförts både i odränerad analys, Fc, och kombinerad analys, Fkomb. Beräkningarna har utförts enligt Skredkommissionens Rapport 3:95, detaljerad utredning. Enligt Skredkommissionens riktlinjer för detaljerad utredning för nyexploatering/befintlig bebyggelse klassas en slänt som tillfredställande stabil om säkerhetsfaktorn i odränerad analys är större än 1,5-1,7 och om säkerhetsfaktorn i kombinerad analys är större än 1,35-1,45.

Sektionernas placering framgår av figur 3. Säkerhetsfaktorn mot skred är för nuvarande marknivåer och för både odränerad och kombinerad analys tillfyllest. $F > 2$, se beräknade sektion nedan figur 3 och 4.

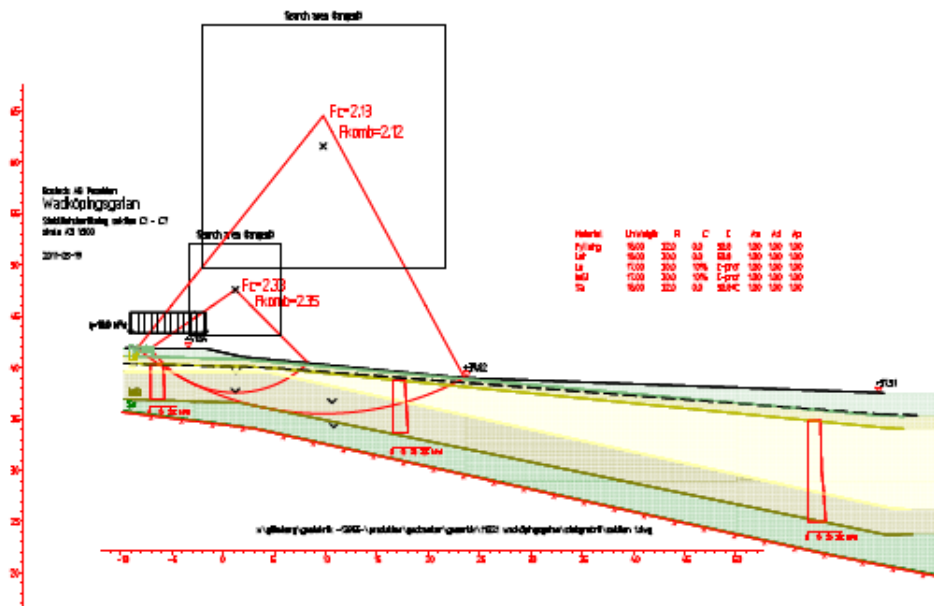


Figur 2. Läget för de beräknade sektionen markerad i plan.

2011-05-20



Figur 3. Stabilitetsberäkning för sektion i den norra delen odränerad och kombinerad analys.



Figur 4. Stabilitetsberäkning för sektion i den södra delen odränerad och kombinerad analys

Säkerheten mot skred kan därför anses uppfylld med nuvarande marknivåer. Förändringar i form av ökad belastning på Wadköpingsgatan och/eller avschaktning vid släntfoten kräver att en kompletterande stabilitetsutredning utförs för de förändrade förhållandena.

Planerad nybyggnad kommer inte att påverka stabiliteten inom området då de nya byggnaderna förutsätts bli grundlagd på spetsburna pålar, vilket innebär att alla tillkommande byggnadslaster förs ner till berg

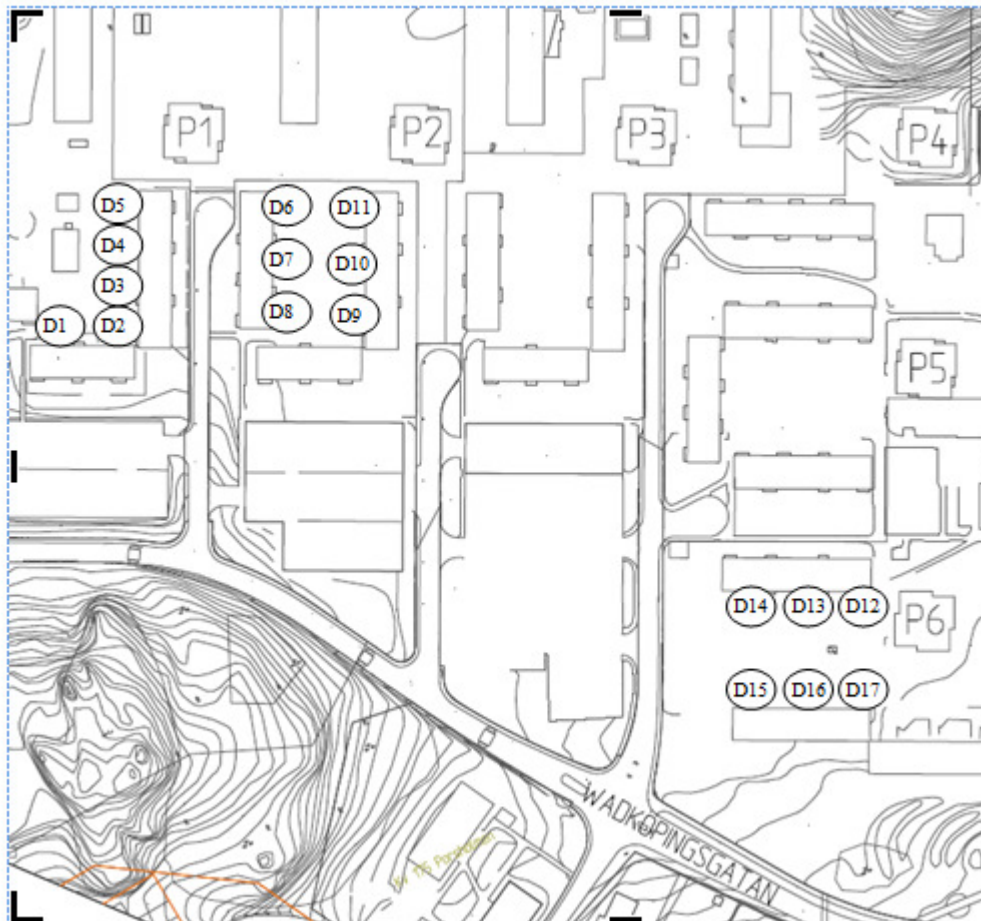
2011-05-20

5 Sättningsmätningar

Inom området pågår sättningar och under perioden 1971-1991 har sättningsmätningar utförts på ett antal markdubbar. Dels beror sättningarna på den grundvattensänkning som skett inom området i samband med utsprängning av en bergtunnel väster om området, dels på de uppfyllnader som har utförts av markytan. I figur 5 framgår var markdubbarna sitter och i tabell 1 har en sammanställning gjorts för de markdubbar som ligger i närheten av planområdet. En skattning av sättningshastigheten efter 20 respektive 40 år har utförts utifrån sambanden:

$$\text{Sättning som funktion av tiden (t):} \quad s(t) = k\sqrt{t}$$

$$\text{Sättningshastigheten vid tiden (t):} \quad s'(t) = \frac{s(t)}{2t}$$



Figur 5. Schematisk redovisning av dubbarnas placering.

2011-05-20

Tabell 1. Översikt över sättningmätning på markdubbar i anslutning till planområdet.

Område	Dubb	Total sättning 1971-1991 [mm]	Uppskattad sättningshastighet 1991 [mm/år]	Uppskattad sättningshastighet 2011 [mm/år]
Västra delen	D1	140	3	2
	D2	150	4	3
	D3	220	6	4
	D4	480	12	8
	D5	630	16	11
Mittdelen	D6	65	2	1
	D7	150	4	3
	D8	390	10	7
	D9	430	11	7
	D10	190	5	4
	D11	40	1	0,7
Östra delen	D12*	315*		
	D13	390	10	7
	D14	250	6	4
	D15	300	7	5
	D16	470	12	8
	D17	285	7	5

*1971-1981

De största uppmätta sättningarna har utvecklats i den västra delen av området, kring punkthus P1. Det är också i denna del av området som påverkan på grundvattennivån har varit störst, se ovan under avsnitt 3.3 ovan. I övrigt är sättningsskilderna något mer ojämna.

Små sättningar kan förväntas inom den västra delen av planområdet, enligt mätning i markdubb D1 och D2. Inom planområdets mittdel kan viss marksättning förväntas inom mittdelens norra del, enligt mätningar i markdubb D8 och D9. Detsamma gäller inom planområdets östra delar, markdubb D14 och D15.

6 Geotekniska rekommendationer, fortsatt utredningsarbete mm

6.1 Grundläggning av nya radhuslängor

De nya byggnaderna föreslås grundläggas med spetsburna pålar nedförda till berg, med hänsyn till pågående sättningar inom området. Pålggrundläggning krävs således dels för att klara kraven på bärlast i brottgränstillstånd och dels för att klara funktionskrav med hänsyn till risken för ojämna framtida sättningar.

Vid dimensionering av ny pålggrundläggning och vid kontroll av grundläggningen för befintligt parkeringshus skall hänsyn tas till negativ



2011-05-20

mantelfriktion pga. pågående marksättningar i området. Marksättningen och lerlagrets mäktighet varierar inom området. Detta innebär att påhängslasternas storlek kommer att variera inom området. I detaljprojekteringskedet kommer detta studeras närmare och specificeras för respektive hus.

6.2 Restriktioner, belastning och grundvattenpåverkan

6.2.1 Sättningar

Med anledning av de pågående sättningarna i området bör inga åtgärder som innebär ytterligare belastning och därmed ökade sättningar utföras. Därför bör uppfyllnad inom planområdet begränsas till maximalt 10 kPa, om ej särskild utredning utförs. Aktiviteter som kan påverka(sänka) grundvattentrycket i den undre akvifären skall undvikas.

6.2.2 Stabilitet

Med hänsyn till säkerheten mot skred, får belastningen på Wadköpingsgatan ej ökas utan att en kompletterande stabilitetsutredning utförs för de förändrade belastningsförhållandena.

Detsamma gäller om avschaktning behöver utföras inom parkeringsytorna norr om Wadköpingsgatan,

7 Utförande och kontrollplan

En utförandeplan och kontrollplan upprättas för schakt-, fyllnings- pålnings- och packningsarbeten i enlighet med BKR94 avsnitt 4:5 och 4:6.

En riskanalys beträffande tillåtna vibrationer i samband med schakt- fyllning- pålnings- och packningsarbete upprättas.