

Mölnads Stad

# Detaljplan vid Åbybergsgatan

PM Geoteknik



Uppdragsnr: 105 41 75 Version: Version 2  
2019-10-08

**Uppdragsgivare:** Mölndals Stad  
**Uppdragsgivarens kontaktperson:** Frida Forsman  
**Konsult:** Norconsult AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg  
**Uppdragsledare:** Araz Ismail  
**Handläggare:** Jimmy He  
**Granskning geoteknik:** Bengt Askmar

| Version 2 | 2019-10-08 | PM Geoteknik | Jimmy He  | Bengt Askmar | Bernhard Gervide<br>Eckel |
|-----------|------------|--------------|-----------|--------------|---------------------------|
| Version 1 | 2018-11-28 | PM Geoteknik | Jimmy He  | Bengt Askmar | Bernhard Gervide<br>Eckel |
| Version   | Datum      | Beskrivning  | Upprättat | Granskat     | Godkänt                   |

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

## Innehåll

|                  |  |           |
|------------------|--|-----------|
| <b>1</b>         | <b>Förutsättningar</b>                               | <b>4</b>  |
| <b>2</b>         | <b>Syfte</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3</b>         | <b>Underlag</b>                                      | <b>4</b>  |
| 3.1              | Tidigare utförda undersökningar                      | 4         |
| <b>4</b>         | <b>Befintliga förhållanden</b>                       | <b>5</b>  |
| 4.1              | Topografi och markbeskaffenhet                       | 5         |
| 4.2              | Geotekniska förhållanden                             | 6         |
| 4.2.1            | Jordlagerföljd                                       | 6         |
| 4.2.2            | Jordens egenskaper                                   | 6         |
| 4.3              | Geohydrologiska förhållanden                         | 7         |
| 4.4              | Befintliga anläggningar                              | 8         |
| <b>5</b>         | <b>Stabilitet</b>                                    | <b>8</b>  |
| <b>6</b>         | <b>Sättningsförhållanden</b>                         | <b>9</b>  |
| <b>7</b>         | <b>Radon</b>   | <b>10</b> |
| <b>8</b>         | <b>Sammanfattning och rekommendationer</b>           | <b>10</b> |
| 8.1              | Allmänt  | 10        |
| 8.2              | Stabilitet   | 10        |
| 8.3              | Grundläggning och sättningar                         | 10        |
| 8.4              | Markarbeten  | 11        |
| 8.4.1            | Ledningar  | 11        |
| 8.4.2            | Schakt och fyllnadsarbeten                           | 11        |
| 8.5              | Kontrollprogram                                      | 11        |
| <b>Bilaga 1</b>  | Sammanställning av lerans odränerad skjuvhållfasthet |           |
| <b>Ritningar</b> | G101 Situations- och borrplan                        |           |

# 1 Förutsättningar

Norconsult AB har på uppdrag av Mölndals stad utfört en geoteknisk utredning för detaljplan vid Åbybergsgatan. Planområdet är belägen söder om Mölndals centrum, se ungefärligt läge på Figur 1 nedan.



Figur 1 Översiktsbild, planområde vid Åbybergsgatan Mölndals. Hämtat från [www.hitta.se](http://www.hitta.se).

## 2 Syfte

Föreliggande geotekniska utredning har utförts i samband med framtagande av en ny detaljplan för området. Den nya detaljplanen innebär att byggrätt för flerbostadshus i 5 – 6 våningar skapas inom planområdet. Utredningen syftar till att klarlägga geotekniska förhållanden och stabilitetsförhållanden för detaljplanen. Utredningen baseras på en sammanställning av tidigare utförda geotekniska undersökningar.

## 3 Underlag

### 3.1 Tidigare utförda undersökningar

I anslutning till det aktuella planområdet har flera tidigare geotekniska undersökningar och utredningar utförts. De geotekniska undersökningar som ligger till grund för denna geotekniska utredning är nedanstående utredningar. Läget på dessa utförda undersökningar som inarbetats i denna handling redovisas delvis på planritning G101.

- ✓ "Mölndals Centrum, Söder om Brogatan PM Geoteknik." Sweco Civil AB, 2013-10-24 uppdragsnr 2305 569.

- ✓ "Mölnads Centrum, Kontor öster om Nygatan PM Geoteknik." Sweco Civil AB, 2013-08-30 uppdragsnr 2305 569.
- ✓ "Mölnads Centrum, Geoteknisk utredning för detaljplan." Sweco Infrastructure AB, 2011-01-25 uppdragsnr 2305 330.
- ✓ "Program-/systemhandling för Centrumhuset." Sweco Infrastructure AB, 2008, uppdragsnr. 2305 249, borrhåls-ID S07-7XX.
- ✓ "Knutpunkt Mölnadal, Göteborgsvägen. Broplatsen. Geoteknisk undersökning." SWECO VBB VIAK AB, 2002-02-14, uppdragsnr. 1300 335, borrhåls-ID S02-XXX.
- ✓ "Knutpunkt Mölnadal. Bro. Geoteknisk undersökning." SWECO VBB VIAK, 2001-03-15, uppdragsnr. 1342 264, borrhåls-ID S01-XXX.
- ✓ "PM angående grundförhållandena på tomten för Scandic Hotell vid Mölnads Bro." VBB Anläggning, 1998-01-27, uppdragsnr. 23000111, borrhåls-ID S98-X.
- ✓ "VIAK kontorshus, Mölnads Bro. Sammanställning av tidigare utförda undersökningar inom planerat byggnadsområde" VIAK AB, 1989-09-06 (uppdragsnr. 5416.46.6729, borrhåls-ID V89-X.
- ✓ "Mölnads Stad. Arbetsplan för Kvarnbygatsviadukten jämte tillfarter. Geoteknisk utredning." KM, 1972-06-15, Mölnads arkivnr. 3201, borrhåls-ID KM72-XX.
- ✓ "Mölnads kommun, Ny huvudvattenledning, Åbybergsgatan – Irisgatan, Projekterings PM: Geoteknik." Norconsult AB, 2014-06-27, uppdragsnr. 101 05 18, borrhåls-ID NC-XX.

### 3.2 Platsbesök

Platsbesök har utförts av handläggaren vid två tillfällen, 2018-11-01 och 2019-10-01.

## 4 Befintliga förhållanden

### 4.1 Topografi och markbeskaffenhet

Det aktuella planområdet ligger strax söder om Mölnads centrum. Planområdet omfattar en yta på ca 1,3 ha. Planområdet består av fastighet Norsen 1 – 2, Nejonögat 1 – 8 och Mörten 1 – 5.

Planområdet avgränsas av Åbybergsgatan i söder, Storgatan i väster, Barnhemsgatan i öster samt delvis av Barnhemsgatan och delvis av Scandic hotell (fastighet Laken 1) i norr.

Mölnadsån, som ligger öster om planområdet, är kulverterad i höjd med planområdet. Inloppet till kulverten är belägen ca 190 m sydost om planområdet.

Fastighet Mörten 3 – 5 är i nuläget en parkeringsplats med asfalterad yta. Bostadshuset på fastighet Mörten 1 – 2 kommer att rivas. Det fanns bostadshus på fastighet Norsen 1 – 2 och Nejonögat 1 – 8. Husen revs mellan år ca 2014 och 2018. Ytorna efter rivningen är nu tillfällig grusad parkeringsplats (se Figur 2). I Figur 1 syns fortfarande bostadshus på fastighet Nejonögat 1 – 6.

Markytan inom undersökningsområdet är relativt plan och sluttar svagt mot öster med nivåer från ca +7,5 i väst till +5,0 i öst.

För detaljer avseende topografi, se ritning G101 Situations- och borrhplan.



Figur 2 Vy mot väster.

## 4.2 Geotekniska förhållanden

### 4.2.1 Jordlagerföljd

Generellt består jordlagren från markytan i huvudsak av:

- ✓ **Fyllning** och/eller torrskorpelera, ca 1–3 m mäktigt.
- ✓ **Gyttjig lera**, ca 2–4 m mäktigt.
- ✓ **Lera**, ca 15–40 m mäktigt.
- ✓ **Friktionsjord**
- ✓ **Berg**

Jordlagerföljden inom planområdet utgörs överst av fyllnadsmaterial och/eller torrskorpelera med ca 1–3 m mäktighet. I läget för rivna bostadshus kan fyllnadsmaterialet ha större mäktighet p.g.a. att källarplan fanns, se avsnitt 4.4. Fyllnadsmaterialet består främst av friktionsmaterial, men kan även innehålla stenblock, byggavfall, grundrester och organiska jordar.

Den naturliga jordlagerföljden utgörs av lera med torrskorpekaraktär och/eller en gyttjig lera med ca 2–4 m mäktighet. Under den gyttjiga leran följer ett mäktigt lager lös lera som successivt blir fastare mot djupet. Lerlagrets underkant bedöms variera mellan ca 15–40 m djup inom planområdet. Leran underlagras av ett lager friktionsjord på berg.

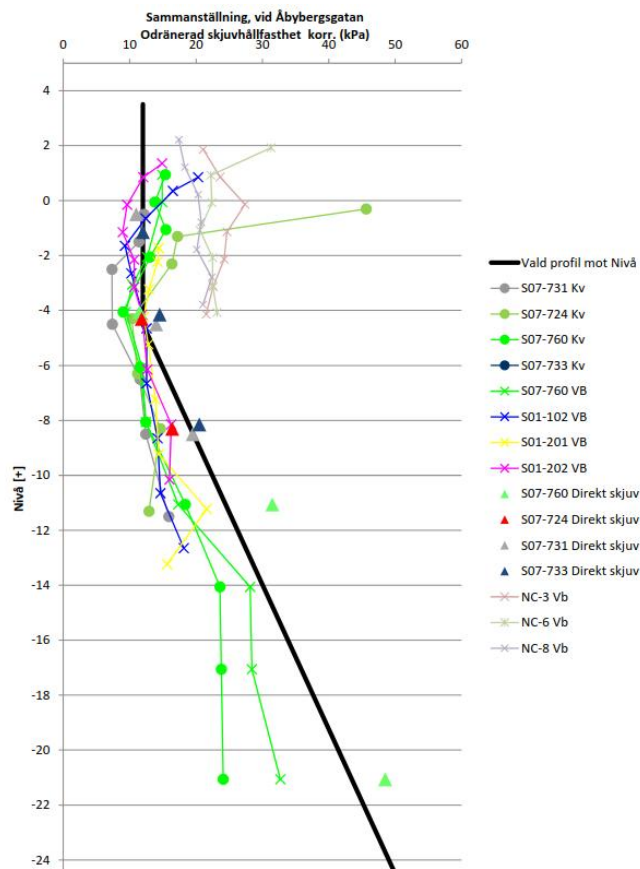
### 4.2.2 Jordens egenskaper

Skrymdensiteten i leran är ca 1,5–1,7 t/m<sup>3</sup>, med ökande tendens mot djupet. Den gyttjiga leran har en något lägre skrymdensitet, ca 1,45 t/m<sup>3</sup>.

Den naturliga vattenkvoten ( $w_N$ ) varierar mellan 70 och 90 % i den siltiga leran. Lerans konflytgräns ( $w_c$ ) varierar mellan 50 och 80 % där de höga värdena förekommer främst i den övre delen med gytjtig lera. I enstaka punkter uppgår vattenkvot och konflytgräns till över 100 %.

Leran betecknas som mellansensitiv ner till ca 5 m djup, sensitiviteten,  $S_t$ , är ca 10–30 och därunder betecknas leran som högsensitiv till kvick med värden på generellt över 100 (vid sensitivitet över 50 betecknas leran som högsensitiv, kvick).

Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats utifrån tidigare utförda fält- och laboratorieundersökningar. I anslutning till planområdet har ett flertal provtagningar och avancerade labförsök (direkta skjuvförsök) utförts. Den odränerade korrigerade skjuvhållfastheten har utvärderats till  $c_u=12+1,9 \times z$  ( $z$  räknad från nivån -4,5) och redovisas i Figur 3 samt i Bilaga 1.



Figur 3 Sammanställning av lerans odränerade skjuvhållfasthet.

### 4.3 Geohydrologiska förhållanden

Enligt tidigare utredningar ligger grundvattenytan generellt på ca 0,5–1,0 m djup under markytan. Området kring Mölndalsån, där den ej är kulverterad, har historiskt sett översvämmats vid extrem nederbörd.

Vattenståndet i Mölndalsån är reglerat enligt vattendom från 1955 (Dom A47/1955). Tillåten lägsta lågvattennivå (LLW) är enligt vattendomen +1,2 (Gårda dämme). Normalvattenstånd vid Inloppet till kulverten som är belägen ca 190 m sydost om planområdet bedöms ligga strax under +2.

Portrycket är generellt hydrostatiskt ner till ca 5 m djup i leran med en trycknivå som motsvarar en grundvattenyta på ca 1 m under markytan. Portrycken på större djup i leran samt trycknivån i underliggande friktionsjord kan motsvara artesiskt tryck med en trycknivå som ligger i nivå med markytan eller strax däröver.

## 4.4 Befintliga anläggningar

Nedan sammanfattas grundläggningsförfarandet hos befintliga anläggningar inom och nära planområdet:

- ✓ Kulverten av Mölndalsån, som delvis är belägen under den västra körbanan på väg E6/E20, är grundlagd på pålar till fast botten.
- ✓ Scandic hotell som ligger på fastighet Laken 1 är en byggnad med 6 våningar och ett källarplan. Byggnaden är grundlagd på pålar till fast botten.
- ✓ De rivna bostadshusen på fastighet Norsen 1 – 2, Nejonöгат 1 – 8 var byggnader med 2 våningar och ett källarplan. Byggnaderna var grundlagda med platta på mark.
- ✓ Bostadshuset på fastighet Mörten 1 – 2, som kommer att rivas, är en byggnad med 2 våningar och ett källarplan. Byggnaden är grundlagd med platta på mark.
- ✓ De 3 bostadshusen på fastighet Rudan är byggnader med 2 våningar och ett källarplan. Byggnaderna är grundlagd med platta på mark.
- ✓ Bostadshuset på fastighet Rödtingan 1 är en byggnad med 2 våningar och ett källarplan. Byggnaden är grundlagd med platta på mark.

## 5 Stabilitet

Enligt tidigare utredning ("Mölndals Centrum, Söder om Brogatan PM Geoteknik" Sweco Civil AB, 2013-10-24) är stabilitetssituationen för befintliga förhållanden i inom ett större område tillfredställande enligt rekommenderad säkerhetsnivå i IEG rapport 4:2010. Tidigare utförda stabilitetsberäkningar är utförda i anslutning till Mölndalsån ca 190 m sydost om planområdet, se Figur 4 nedan.

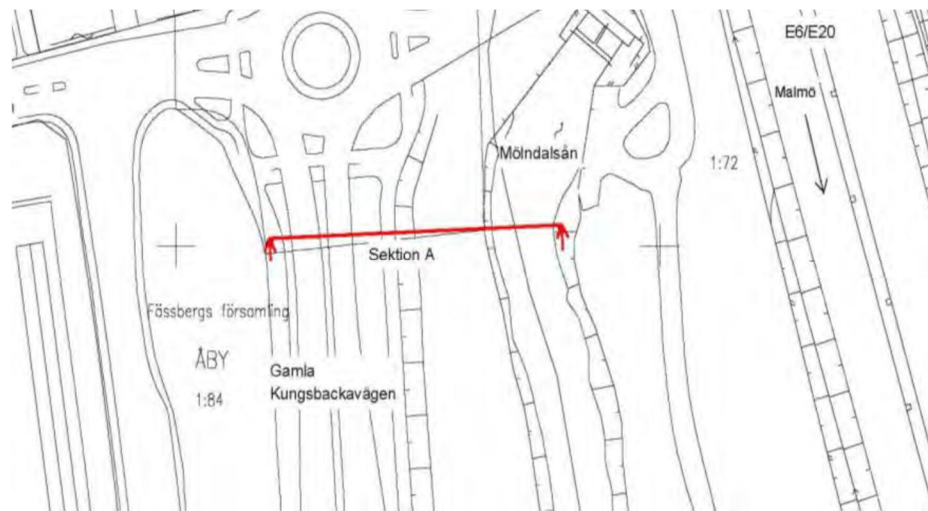
Marken inom och i anslutning till aktuellt planområde är plan med endast några mindre nivåskillnader. Vid planområdets östra gräns, finns ett bullerplank. En stödmur av betong finns i läget för bullerplanket. Marknivåer utanför (nordost om) bullerplanket är något högre (max ca 1,3 m, se Figur 5). Dessa nivåskillnader påverkar inte de rådande stabilitetsförhållandena. Befintliga stabilitetsförhållanden bedöms därför vara tillfredställande för planområdet.

I planbeskrivningen har flera åtgärder, med bl.a. nya höjdsättningar, fördröjningsdammar och svackdiken, rekommenderats angående risken för eventuella översvämningar. För eventuella avsänkningar av dagens marknivåer, rekommenderas ett maximalt djup på ca 1,5 m och med slänter flackare än 1:2 för sådana åtgärder. I annat fall skall påverkan av stabiliteten beaktas.

De planerade byggnaderna kommer att grundläggas på pålar. Eftersom marken inom planområdet är mycket sättningskänslig, skall åtgärder generellt vidtas vid eventuella höjningar av dagens marknivåer.

Stabilitetsförhållandena för detaljplanen bedöms därmed uppfylla rekommenderad säkerhetsnivå för markanvändningen "Nyexploatering/Planläggning" enligt IEG rapport 4:2010, Tabell 4.2.





Figur 4 Översiktsfigur för tidigare utför beräkningssektion sydost om planområdet



Figur 5 Marknivåer utanför bullerplanket.

## 6 Sättningsförhållanden

Baserat på erhållna erfarenheter och tidigare utförda belastningsförsök (CRS-försök) bedöms leran vara svagt överkonsoliderad med ca 5–20% ( $OCR=1,05-1,2$ ). Sättningsmodulen  $M_L$  är i området ca 300–500 kPa ner till nivån -10. Därunder är sättningsmodulen ca 500–600 kPa. Leran inom planområdet är således normalkonsoliderad eller svagt överkonsoliderad under rådande portrycks- och belastningssituation samt med mycket låg sättningsmodul. Marken är därmed att betrakta som

mycket sättningskänslig. Detta innebär att ytterligare påford last på jordlagret resulterar i stora sättningar under lång tid.

Enligt tidigare utredningar pågår sättningar i Mölndals centrum med i storleksordningen 0,5–1 cm/år. Pågående sättningar bedöms ske också inom planområdet.

Innan ombyggnaden av knutpunkt Mölndal utfördes (år 2001) noterades omfattande sättningar i området, speciellt i anslutning till Mölndalsåns pålade kulvert.

## 7 Radon

I göteborgsområdet innehåller berggrunden radon i måttliga eller höga halter. Jordlagren inom det aktuella området utgörs av mäktig lera (max ca 40 m) och därmed är strålningen vid markytan från radon i berggrunden låg. Med avseende på detta kan planområdet därmed klassas som lågriskområde.

Strålning från fyllningsmassor bör beaktas.

## 8 Sammanfattning och rekommendationer

### 8.1 Allmänt

Detaljplanens intentioner bedöms kunna fullföljas ur ett geotekniskt perspektiv förutsatt att rekommendationerna nedan beaktas.

### 8.2 Stabilitet

Stabilitetsförhållandena för detaljplanen uppfyller rekommenderad säkerhetsnivå för markanvändningen "Nyexploatering/Planläggning" enligt IEG rapport 4:2010, Tabell 4.2.

I planbeskrivningen har flera åtgärder, med bl.a. nya höjdsättningar, fördröjningsdammar och svackdiken, rekommenderats angående risken för eventuella översvämningar. För eventuella avsänkningar av dagens marknivåer, rekommenderas ett maximalt djup på ca 1,5 m och med slänter flackare än 1:2 för sådana åtgärder. I annat fall skall påverkan av stabiliteten beaktas.

### 8.3 Kompletterande undersökning

I samband med detaljprojektering av huvudbyggnader, skall kompletterande geoteknisk undersökning utföras för att ta fram geotekniska förutsättningar för grundläggningar och markarbeten.

### 8.4 Grundläggning och sättningar

Marken inom aktuellt planområde är mycket sättningskänslig och all form av lastökning, genom exempelvis uppfyllnader eller grundvattensänkning, medför långtidsbundna sättningar. Inom planområdet bedöms marksättningar pågå idag. Sättningsdifferenser är speciellt påtagliga i anslutning till pålade konstruktioner. Belastningsökningar ska i möjligaste mån undvikas inom planområdet på grund av risken för att oönskade sättningar uppstår för planerade eller befintliga byggnader och

anläggningar. De planerade byggnader med 5 – 6 våningar och tyngre sättningskänsliga anläggningar inom planområdet ska grundläggas på pålar som installeras till fast botten.

Vid detaljprojektering av pålgrundläggning ska negativ mantelfriktion, till följd av pågående sättningar, beaktas. Lerproppar bör dras, på grund av risk för massundanträngning, vid pålning i anslutning till intilliggande ledningar och byggnader. Pålning inom området kan försvåras av den fasta friktionsjorden under leran.

Eventuella källarvåningar ska utföras vattentäta, för bl.a. att undvika grundvattensänkning. Byggnadstekniska åtgärder som medför en permanent grundvattensänkning bör ej utföras. Detta är viktigt inte enbart för planerade byggnader utan även för närliggande mark som kan utsättas för sättningar vid sänkning av grundvattenytan. Med eventuellt djupa källarvåningar och en grundvattenyta nära markytan blir byggnaden utsatt för lyftkrafter på grund av vattentrycket. Vid detaljprojektering ska detta beaktas och det gäller för såväl permanenta och temporära skeden.

Lastkompensation i form av lättfyllning rekommenderas för omgivande ytor för att undvika differenssättningar i anslutning till pålade konstruktioner. Övergångar mellan pålade konstruktioner och omgivande mark där sättning pågår, vid exempelvis entréer eller inom trafikerade ytor, rekommenderas utföras med länkplattor för att undvika för stora sättningsdifferenser.

Vid kompensationsgrundläggning med lättfyllnadsmaterial ska risken för upplyftning, med anledning av höga grundvattennivåer, beaktas.

I samband med detaljprojektering och byggskede ska en byggnadsteknisk beskrivning upprättas där de geotekniska frågeställningarna noggrant beaktas.

## 8.5 Markarbeten

### 8.5.1 Ledningar

I samband med anläggande och nivåsättning av planområdet ska hänsyn tas till befintliga ledningar så att dessa inte kommer till skada till följd av belastningar och sättningar från markuppfyllnader. Ledningar som ska anslutas till byggnader måste utformas så att de klarar vissa rörelser.

Nya ledningar kan i allmänhet utföras utan speciell grundläggning. För djupa (över 2 m) schakter eller schakter vid trångt utrymme erfordras stödkonstruktion.

### 8.5.2 Schakt och fyllnadsarbeten

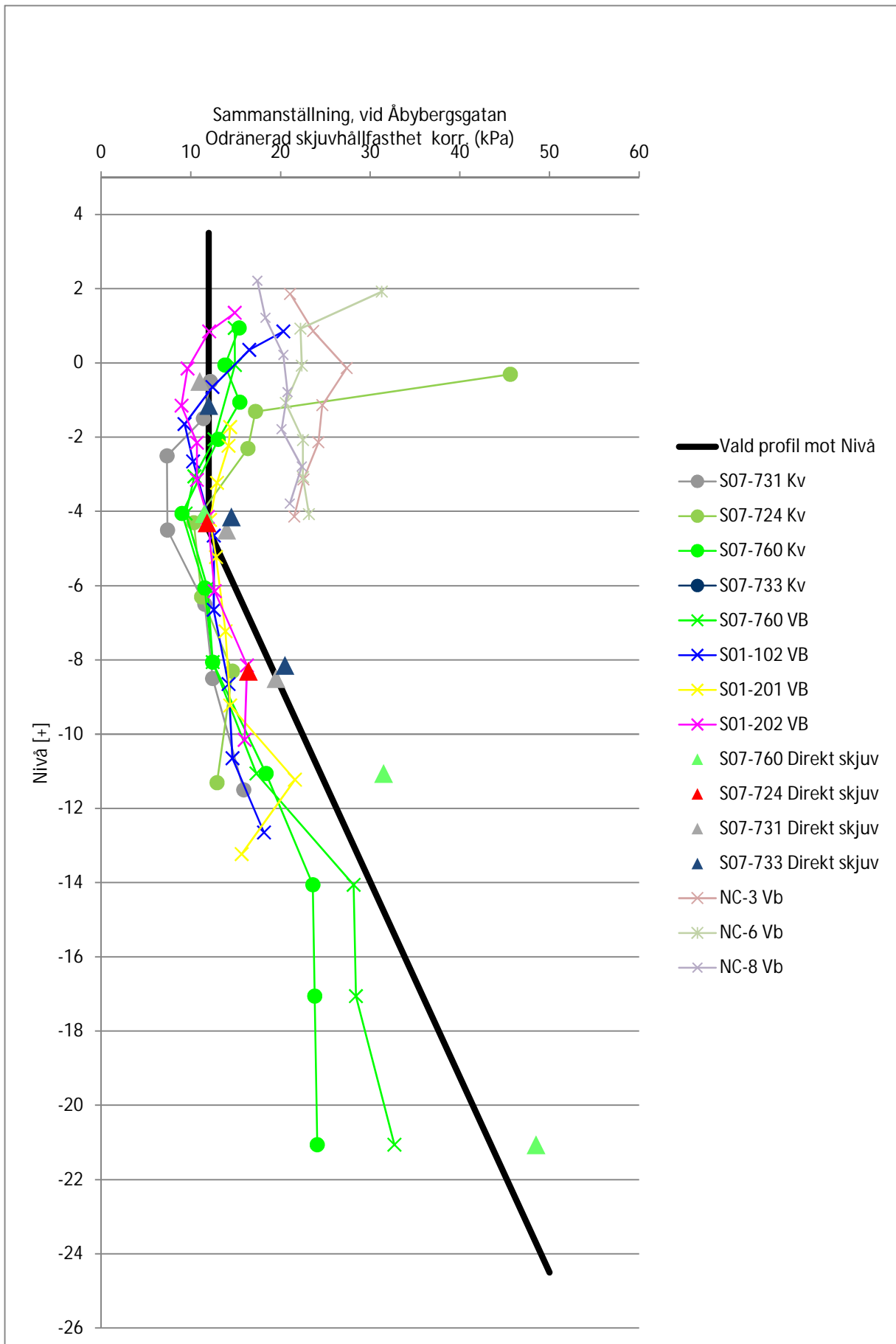
Generellt gäller att schakter inom planområdet bör utföras inom stödkonstruktion för att minimera omgivningspåverkan. Vid schaktarbeten med och utan stödkonstruktion samt fyllnadsarbeten ska hänsyn tas till risken för stabilitetsbrott. Schaktslänter och stödkonstruktioner ska anpassas efter jordlagrens uppbyggnad och hållfasthet, samt med beaktande av förekommande belastningar och pågående trafik intill schakt.

## 8.6 Kontrollprogram och riskanalys

Ett geotekniskt kontrollprogram skall upprättas för markarbetet. Entreprenören skall installera mätpunkter för rörelser på stödkonstruktioner samt närliggande befintliga byggnader, brunnar, och ledningar. I god tid innan markarbeten påbörjas skall nollmätning utföras.

Vid schaktning och pålning bör rörelser, till en början, mätas dagligen. Mätningintervallen kan senare justeras beroende på rörelseutveckling.

Utöver kontrollprogram med avseende på markrörelser ska även en riskanalys tas fram med avseende på markvibrationer till följd av pålningsarbeten m.m.





**ANVISNINGAR**

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

**BETECKNINGAR**

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S  
BETECKNINGSSYSTEM SE WWW.SGF.NET

S07-7XX "SWECO.  
Uppdragsnr 2305 330.  
Daterad 2011-01-25"

V98-X "VBB Uppdragsnr 3144-930 74  
Daterad 1998-01-27"

KM72-XX "KM.  
Arkivnr 3201 (Mölnåls arkiv)  
Daterad 1972-06-15"

S99-XX "VBB Uppdragsnr 54,16,46,67,29  
Daterad 1989-09-06"

S02-X "SWECO.  
Uppdragsnr 1300 335  
Daterad 2002-04-14"

|     |     |             |       |      |
|-----|-----|-------------|-------|------|
| BET | ANT | ANDRINGSVÄR | SKALA | DATA |
|     |     |             |       |      |

**DETALJPLAN**

**Mölnåls Stad**  
GÖTEBORGSVÄGEN 11-17, 431 82 MÖLNÅL, TEL: 031-315 10 10

**Norconsult AB**  
Box 8774, 402 76 Göteborg  
UPPDRAGSR: RITAD/KONSTR AV  
105 4775  
DATUM: 2018-11-28

TR: 031-50 70 00  
WWW.NORCONSULT.SE

HANDLAGARE: Jimmy He  
ANSVARIG: BERNHARD GERUDE ECKEL

MÖLNÅLS STAD  
ABYBERGSGATAN

GEOTEKNISK UTREDNING  
SITUATIONS- OCH BORRPLAN

SKALA: 1:400 (A1)  
1:800 (A3)  
NUMMER: G 101