

---

## PM\GEOTEKNIK

---

NYKÖPINGS KOMMUN

### Örstig 4

UPPDRAGSNUMMER: 2181043

PM\GEO

2017-09-27

SWECO CIVIL AB  
LINKÖPING GEOTEKNIK

UPPDRAGSLEDARE: MARTIN LUNDIN  
HANDLÄGGARE: MAGNUS STRÖMHAG  
GRANSKARE: LARS MALMROS

---

**Sweco Civil AB**  
Sankt Larsgatan 16  
  
582 24 Linköping  
  
www.sweco.se

Sweco Civil AB  
Org.nr 556507-0868  
Styrelsens säte: Stockholm  
  
En del av Sweco-koncernen

**Magnus Strömhag**  
Geoteknik  
Linköping  
Telefon direkt 072-140 64 31  
magnus.stromhag@sweco.se

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Objekt</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Syfte</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Underlag</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Styrande dokument</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Geoteknisk kategori</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>Befintliga förhållanden</b> .....	<b>2</b>
<b>7</b>	<b>Planerad byggnation</b> .....	<b>3</b>
<b>8</b>	<b>Geotekniska förhållanden</b> .....	<b>3</b>
8.1	Område A.....	4
8.2	Område B.....	4
8.3	Område C.....	4
8.4	Område D.....	4
8.5	Område E.....	4
8.6	Område F.....	4
8.7	VA-Sträcka .....	5
<b>9</b>	<b>Deformations- och hållfasthetsegenskaper</b> .....	<b>5</b>
9.1	Område A.....	5
9.2	Område B.....	6
9.3	Område C.....	6
9.4	Område D.....	7
9.5	Område E.....	7
9.6	Område F.....	7
9.7	VA-sträcka.....	7
<b>10</b>	<b>Hydrogeologiska förhållanden</b> .....	<b>7</b>
<b>11</b>	<b>Rekommendation</b> .....	<b>8</b>
11.1	Projekteringsförutsättningar lokalgata .....	8
11.2	Grundläggningsförutsättningar småhus.....	8
11.3	VA-sträcka.....	9

## 1 Objekt

På uppdrag av Nyköpings Kommun har Sweco Civil AB utfört geoteknisk fältundersökning inom fastigheten Örstig 4, Nyköpings Kommun.

## 2 Syfte

PM\Geoteknik syftar till att redovisa rådande geotekniska förhållanden samt ge rekommendationer avseende geotekniska åtgärder.

Denna PM\Geoteknik syftar primärt till att utgöra geotekniskt projekteringsunderlag för lokalgata i området. I objektet ingår också översiktlig undersökning för grundläggning av småhus samt en VA-ledning. Förutsättningar för grundläggning av småhus och VA-ledning beskrivs översiktligt.

## 3 Underlag

Följande underlag har använts vid upprättande av denna undersökning:

- Gränser mm från detaljplan, erhållen av Nyköpings Kommun
- Väglinje för lokalgata i plan och profil, upprättad av Sweco Civil
- Preliminär sträckning VA-ledning, upprättad av Sweco Civil
- Jordarts- och jorddjupskarta, från SGU:s karttjänst
- MUR\Geoteknik för objektet, upprättad av Sweco Civil 2017-09-15
- Geoteknisk utredning "Planområdet Arnö 22 Nyköping". Upprättad Sweco VBB 2005-02-15.

## 4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga BFS 2013:10 – EKS 10.

## 5 Geoteknisk kategori

Grundläggning bedöms hänföras till geoteknisk kategori 2.

## 6 Befintliga förhållanden

Området bestod vid tidpunkt för fältundersökningen av kalhygge.

Marknivån i området kring c:a +8,5 i nordvästra delen och stiger sedan svagt till c:a +10 i sydöstra delen. Lokalt ligger marknivån någon/några meter högre vid fastmarkshöjder och vid anslutning till befintlig väg i norr.

Det finns inga anläggningar i området.

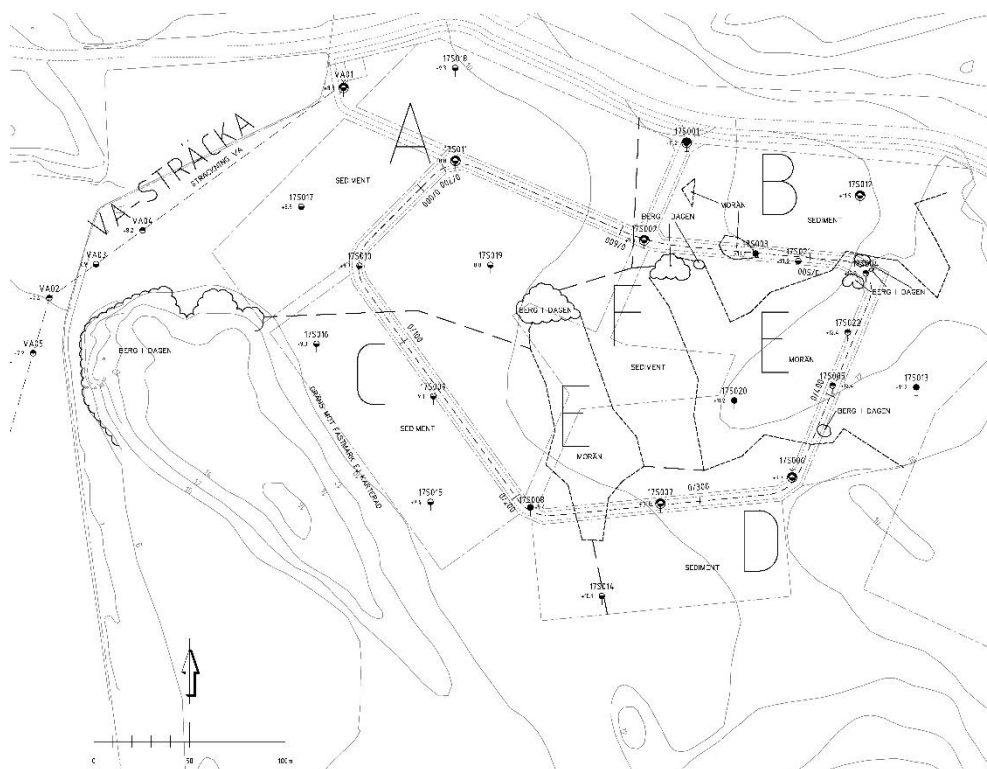
## 7 Planerad byggnation

Inom området planeras småhusbebyggelse med tillhörande infrastruktur.

## 8 Geotekniska förhållanden

Jorden i området består till stor del av växellagrade silt och sandsediment där silt är dominerande fraktion. I de centrala och östra delarna av området dominerar fastmark med morän och ställvis förekommer berg i dagen.

Området har delats in i delområden avseende geotekniska förhållanden och byggnadstekniska förutsättningar, se figur 1. Indelningen bygger på tillgängligt geotekniskt underlag i form av fältundersökning och kartering. De i figuren angivna gränser mellan sedimentområden är mera osäkra/översiktliga medan angivna gränser mellan fastmark/berg och sediment är säkrare.



Figur 1: Översikt delområden.

## 8.1 Område A

Jorden består av c:a 1 m torrskorpa av silt eller lerig silt. Ställvis förekommer svallsediment av sandig jord ovan torrskorpan.

Torrskorpan följs av 5 á 8 m mycket löst lagrad silt eller lerig silt med skikt av lera. Uppmätt vattenkvot ligger här kring 35-40%.

Lerig silt följs omväxlade av mycket löst lagrade sediment, bedömt som siltig jord, och lös till medelfast, lokalt fast lagrade sediment, bedömt som sandig jord.

Djup till fast botten varierar i undersökningspunkterna mellan 7 och minst 15 m. Djup till berg är inte undersökt.

## 8.2 Område B

Jorden består av växellagrade sediment av medelfast till fast siltig sand och mycket löst till löst lagrad silt. Djup till fast botten är i undersökningspunkterna utförda i sedimentjord kring 4 m. Mot fastmarkshöjd i syd grundar sedan fast botten upp. Ställvis bryter fastmark med morän och block igenom sedimenten. Djup till berg är inte undersökt.

## 8.3 Område C

Jorden bedöms bestå av 1 á 1,5 m medelfast till fast lagrade svallsediment av sandig jord ovan 0 á 2 m mycket löst till löst lagrad silt. Djup till fast botten varierar i undersökningspunkterna mellan 1 och 3,5 m. Djup till berg är inte undersökt.

## 8.4 Område D

Jorden består av c:a 1 m lös till fast lagrade svallsediment av sandig jord. Ytlig sandig jord följs omväxlade av mycket löst lagrade sediment, bedömt som siltig jord, och lös till medelfast lagrade sediment, bedömt som sandig jord. Djup till fast botten varierar i undersökningspunkterna mellan 13 och 14,5 m. Djup till berg är inte undersökt.

## 8.5 Område E

Området utgörs av fastmark i form av fast morän och berg i dagen. Moränen är inte provtagen men bedöms vara siltig. Block förekommer i ytan. Där sondering utförts har tung slagsondering som mest kunnat drivas till c:a 2,5 m djup, möjligen med stopp mot berg.

## 8.6 Område F

Området består av silt- och sandsediment. Området är inte undersökt med borrhandsvagn.

## 8.7 VA-Sträcka

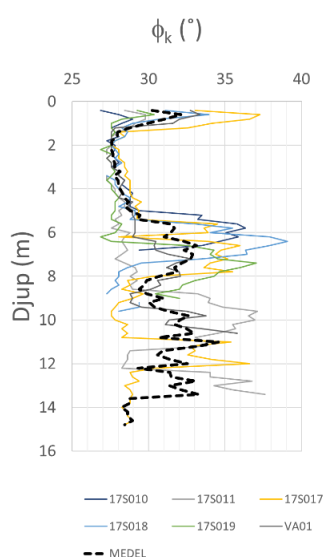
Geotekniska förhållanden förutsätts motsvara det som beskrivs för område A. Den geotekniska fältundersökningen fokuserades på anslutning mot befintligt ledningsstråk i norr (punkt VA01) samt ett parti på sträckan som ligger nära fastmark/berg (punkterna VA02-VA05). I punkt VA01 ligger fast botten på c:a 10 m djup och punkterna VA02-VA05 avbröts sonderingarna vid c:a 10 m djup i förmodad sedimentjord utan att sonderingstopp erhållits. Vid anslutning i söder mot befintligt ledningsstråk finns en tidigare undersökning i arkivmaterialet (Sweco VBB 2005, punkt 116). Fast botten ligger här på c:a 10 m djup och jordprofilen bedöms huvudsakligen bestå av mycket löst lagrad silt med skikt av lera.

## 9 Deformations- och hållfasthetsegenskaper

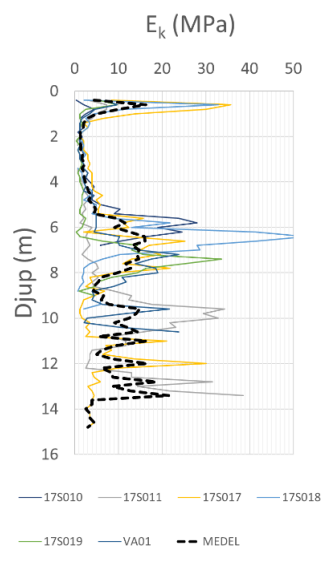
Angivna deformations- och hållfasthetsegenskaper är utvärderade ur viktsondering och ska endast ses som översiktlig. Se MUR\Geo för objektet för detaljer.

Generellt gäller att jord som utvärderats som silt uppvisar ett karakteristiskt värde för friktionsvinkel som är mycket lågt, kring  $28^\circ$ , och jord som bedömts som sand betydligt högre, kring  $35^\circ$ . Motsvarande är jordens karakteristiska E-modul i jord utvärderad som silt runt 1-2 MPa och i sand runt 10-20 MPa eller lokalt högre.

### 9.1 Område A

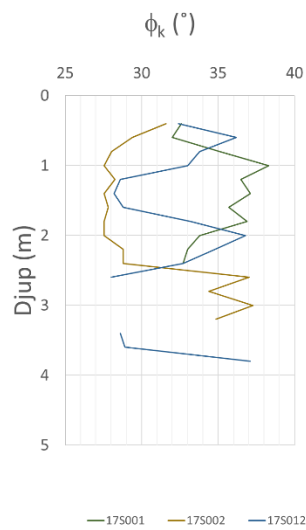


Figur 2: Omr A: Friktionsvinkel

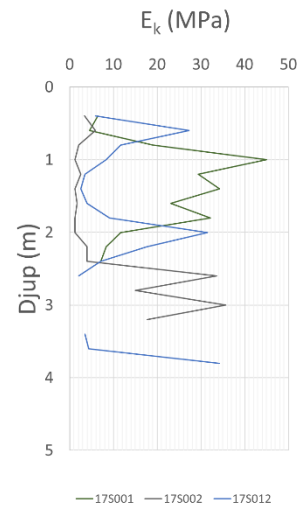


Figur 3: Omr A: E-modul

## 9.2 Område B

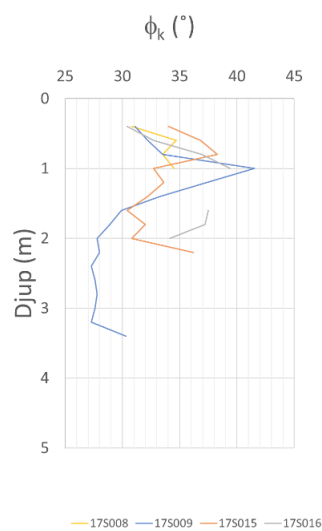


Figur 4: Omr B: Friktionsvinkel

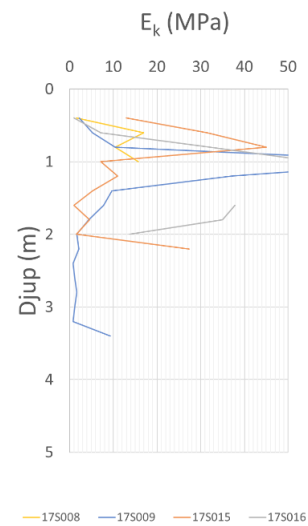


Figur 5: Omr B: E-modul

## 9.3 Område C

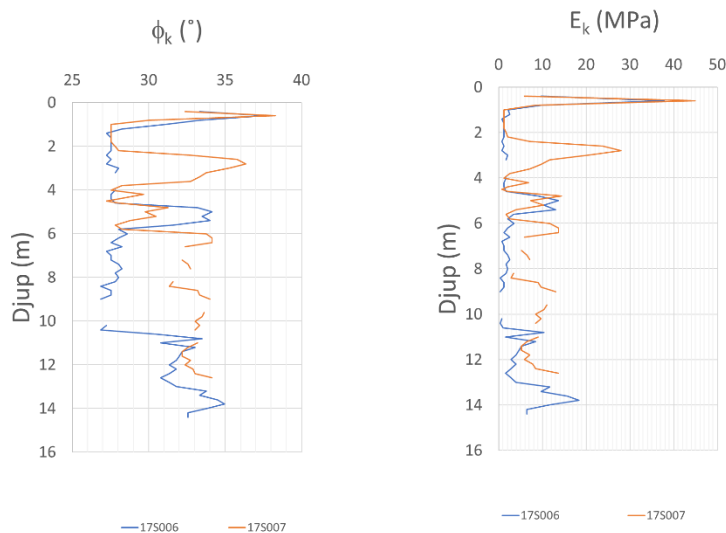


Figur 6: Omr C: Friktionsvinkel



Figur 7: Omr C: E-modul

## 9.4 Område D



Figur 8: Omr D: Friktionsvinkel

Figur 9: Omr D: E-modul

## 9.5 Område E

Ingen utvärdering av sonderingar har här utförts. Moränen bedöms dock som fast och viktsondring har inte kunnat drivas till något betydande djup. För vidare projektering kan följande tabellvärden utnyttjas:

Friktionsvinkel  $\phi_k=40^\circ$

E-modul:  $E_k=40$  MPa.

## 9.6 Område F

Ej utvärderat/bedömt.

## 9.7 VA-sträcka

Kan för sträckan VA01-VA05 antas motsvara vad som beskrivs för område A.

## 10 Hydrogeologiska förhållanden

I området finns två st. grundvattenobservationsrör med filter installerade. Vid avläsning 2017-09-19 låg vattennivån i nordvästra delen av området (punkt VA01) på nivå +6,14, motsvarande 2,15 m under markytan och i sydöstra delen av området (punkt 17S006) på nivå +9,04, motsvarande 0,70 m under markytan. Rören uppvisar dock otillfredsställande funktion och det är oklart huruvida den



avlästa vattennivån motsvarar en representativ grundvattennivå. Se MUR\Geoteknik för detaljer.

## 11 Rekommendation

### 11.1 Projekteringsförutsättningar lokalgata

Där jorden bedöms utgöras av sediment förutsätts jord på terrassnivå bestå av lerig silt, sandig silt eller silt. Områden som bedömts som morän förutsätts bestå av siltig morän. För dimensionering förutsätts materialtyp 5A, tjälfarlighetsklass 4.

Vid områden av morän förekommer block i jorden och ställvis kommer berget i dagen. Lokalt ligger terrassnivå under bergnivå varför viss bergschakt erfordras.

Se MUR\Geo ritning G 10.1-001 för kartering av sediment och moränområden, samt förekomst av berg i dagen.

Terrass av sedimentjord förses med materialskiljande lager av geotextil bruksklass N2.

Vid c:a sektion 0/370 ansluter område D som består av mycket löst lagrade sediment med stor mäktighet till område E som här består av morän och troligen ytnära berg. Fast botten grundar här upp brant på en kort sträcka. Bankhöjden är här c:a 1,5 m. För att reducera differentialsättning i lokalvägens längsled föreslås att bankmassor på sträckan 0/320 – 0/370 (anslutning till fastmark) läggs ut i ett tidigt skede för att tillåta sättningarna att utvecklas. Liggtiden bör uppgå till minst 1 å 2 månader innan vägen slutjusteras och beläggs.

### 11.2 Grundläggningsförutsättningar småhus

Tillkommande laster från hus och eventuella uppfyllnader samt placering av hus etc. är inte kända varför rekommendationer ska ses som översiktliga/preliminära.

Preliminära karakteristiska värden för jordens hållfasthets och - deformationsegenskaper redovisas för respektive delområde i kap 9.

För grundläggning av småhus fordras kompletterande fältundersökning i kommande projekteringsskede. Omfattning beror på utfall av fortsatt planerings- och projekteringsarbete, t.ex. antal byggnader och var de placeras, tillkommande laster från byggnader och uppfyllnader etc.

På tomtmark ska radonundersökning ingå i kompletterande fältundersökning.

#### Område A och D

Inom område A och D består jordprofilen till stor del av mycket löst lagrade sediment med relativt stor mäktighet. Med tillgängligt underlag rekommenderas därför i nuläget pålad grundläggning.

Möjligen kan grundläggning ske på konventionellt sätt med hel kantförstyvad platta på mark eller hel styv bottenplatta. Här fordras dock att kompletterande

fältundersökning utförs för att ytterligare klargöra om yttlig grundläggning är genomförbart. I sådant fall så bör hus inte placeras så att grundläggningen delvis vilar på löst lagrade sediment med stor mäktighet och delvis på fast lagrade sediment, morän eller berg.

#### **Område B och C**

Inom område B och C består jorden omväxlande av sediment av mycket löst till löst lagrad siltig jord och lös till medelfast lagrad sandig jord med relativt ringa mäktighet. Grundläggning bedöms här kunna ske på konventionellt sätt med hel kantförstyvad platta på mark. Beroende på geotekniska förutsättningar och lastsituation, kan dock åtgärder krävas, exempelvis kompensationsgrundläggning.

#### **Område E**

Inom område E består jorden av fast lagrad morän. Grundläggning kan här ske på konventionellt sätt med kantförstyvad platta på packad fyllning på fast morän eller berg.

### **11.3 VA-sträcka**

Rekommendationer avser schakt till 2 m djup (planerat schaktdjup för ledning).

Med tillgängligt underlag bedöms att det är bergfritt till 2 m djup längs hela sträckan. Där det är långt mellan undersökningspunkterna i södra delen finns en dock viss osäkerhet.

Schakt kommer sannolikt ske under grundvattennivån vilket kan innebära problem med stabilitet, flytjord eller piping

I gynnsamma fall kan schakt ske etappvis med successiv utläggning av filter och länshållning i filterförsedda pumpgröpar. I ogynnsamma fall kan det dock krävas betydande insatser för att temporärt sänka grundvattennivån, exempelvis med sugfilterspetsar. För att minska risk för grundvattenrelaterade problem bör schaktarbetet utföras under torrsäsong.

För att bättre klargöra förutsättningarna för schakt rekommenderas att provgröpar utförs innan schaktarbete för ledning påbörjas. På så sätt kan jordens egenskaper och eventuella grundvattenrelaterade problem observeras och lämplig metod för temporär grundvattensänkning bestämmas.

Ett annat alternativ är att förlägga ledningen ytligare, ovan grundvattenytan, och frostisolera.

Då även ytligare delarna i jordprofilen ställvis är mycket löst lagrad bör slänter inte ställas brantare än 1:1.