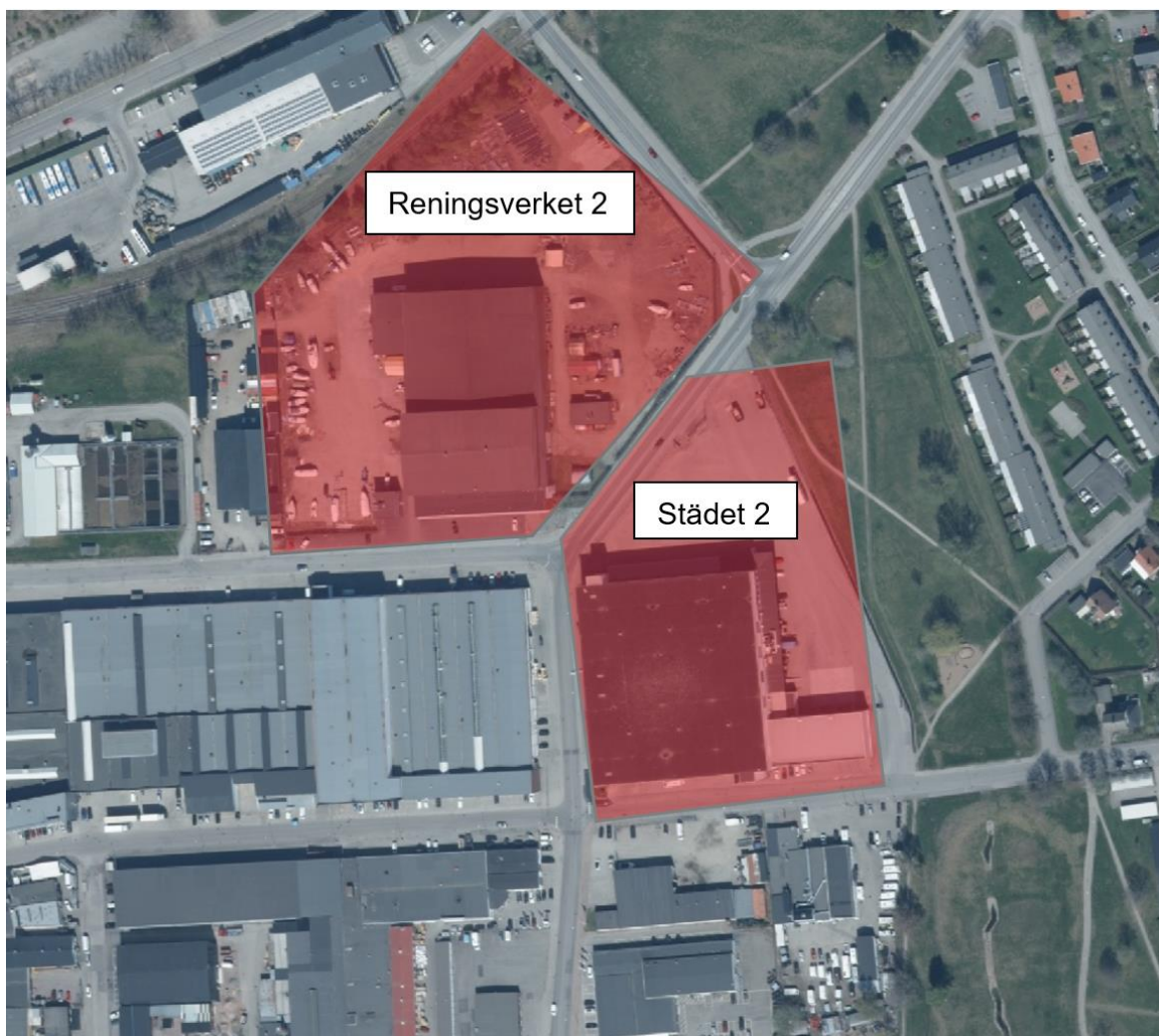


# PM Geoteknik Detaljplan

Mariestad, Städet 2 och Reningsverket 2



## Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av

**Sweco Sverige AB**  
**Uppdrag** 556767-9849  
 Mariestad, DP Städet 2 och  
 Reningsverket 2  
**Uppdragsnummer** 30051863  
**Kund** Vänerborgen AB  
**Upprättad av** Anders B Nilsson  
**Datum** 2023-09-11  
**Ver** 1  
**Dokument nummer** -  
**Dokumentreferens** 30059710\_PM Geoteknik

# Innehållsförteckning

1	Objekt .....	4
2	Ändamål .....	4
3	Underlag för undersökningen .....	4
4	Styrande dokument .....	4
5	Jordlager- och grundvattenförhållanden .....	4
	5.1 Städet 2 .....	4
	5.2 Reningsverket 2 .....	5
6	Stabilitet - generellt .....	5
	6.1 Städet 2 .....	6
	6.2 Reningsverket 2 .....	6
7	Sättningar - generellt .....	6
8	Erosion .....	6
9	Radon .....	6
10	Grundläggning .....	6
11	Övrigt .....	7
12	Förslag på kompletterande utredningar .....	7

# 1 Objekt

På uppdrag av Vänerborgen AB har Sweco Sverige utfört översiktlig geoteknisk undersökning inför ändring av detaljplan inom fastigheterna Städet 2 samt Reningsverket 2.

Föreliggande handling redovisar och beskriver de rådande geotekniska förutsättningarna för detaljplanens utförande.

Till denna handling tillhör upprättad markteknisk undersökningsrapport, MUR, med samma uppdragsnummer.

Föreliggande handling behandlar de geotekniska delarna för genomförandet av avsedd detaljplan, och ska innan projektering av planerad byggnation arbetas om och anpassas till planerade förhållanden.

# 2 Ändamål

Vänerborgen AB planerar att ändra rådande detaljplan från industrimark till bostadsmark inom fastigheterna Städet 2 och Reningsverket 2, genom att upprätta en ny detaljplan för ändamålet. Undersökningen syftar till att översiktligt kartlägga jordlager- och grundvattenförhållanden och därmed ge de geotekniska förutsättningarna för fortsatt detaljplanearbete. Beroende på frågeställningar kan den geotekniska undersökningen behöva kompletteras.

# 3 Underlag för undersökningen

Se tillhörande MUR.

# 4 Styrande dokument

- IEG Rapport 4:2010 – Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar
- Jordens hållfasthet - Tillämpningsdokument SS-EN ISO 14688–1 och 14688–2:2004
- Jordens benämning - Tillämpningsdokument SS-EN ISO 14688–1 och 14688–2:2004

# 5 Jordlager- och grundvattenförhållanden

## 5.1 Städet 2

Nu utförda undersökningar visar att områdets jordlagerföljd överst består av en fyllning av sand, grus och sten med en mäktighet som generellt varierar mellan 0,5–1,3 m, förutom i en punkt där fyllningen uppmätts till ca 4 m. Under fyllningen återfinns ett lager lera med en mäktighet som varierar mellan 1,2 och 4,0 m. Under leran följer ett lager med sandig morän som vilar på berg.

Leran är siltig i några punkter. Leran är överkonsoliderad med ca 10 kPa ner till 2,5 m djup och sedan normalkonsoliderad. Den odränerade skjuvhållfastheten klassas som extremt låg till låg. Lerans sensitivitet har ej utretts inom ramen för detta uppdrag,

Stopp har med CPT-sondering inträffat mot fast friktionsjord, sten, block eller förmodat berg, ca 4,0–5,5 m under markytan vilket motsvarar nivå på +41,1 – +43,0 (RH2000).

Fri grundvattenyta har vid ett flertal provtagningspunkter påträffats på ca 2 meters djup.

## 5.2 Reningsverket 2

Nu utförda undersökningar visar att områdets jordlagerföljd överst består av en fyllning av sand och grus med en mäktighet om ca 0,5–2,0 m. Fyllningen följs av ett lager siltig lera med en mäktighet om ca 1,0–3,5 m. Under leran följer morän som vilar på berg.

I lerlagret förekommer inslag av lerig silt, sand, gyttja samt växtrester. Leran är överkonsoliderad med ca 15 kPa ner till 3 meters djup och sedan normalkonsoliderad. Lerans odränerade skjuvhållfasthet klassas som extremt låg till låg.

Stopp har med slagsondering inträffat mot fast friktionsjord, sten, block eller förmodat berg, ca 3,5–6,2 m under markytan vilket motsvarar nivå på +40,3 – +42,8 (RH2000). I undersökningsspunkt 23SW12 där både CPT- och slagsondering utförts erhöles stopp vid ett djup av 5,4 m medan slagsonderingen stoppades vid 6,2 m.

Fri grundvattenyta har vid ett flertal provtagningspunkter påträffats på ca 1,8 meters djup.

## 6 Stabilitet - generell

Eftersom området är i stort sett platt finns det inga specifika riskområden för stabilitet. På grund av lerans låga skjuvhållfasthet finns dock risk för stabilitetsproblem vid belastning av marken. En förenklad stabilitetsanalys har därför genomförts i syfte att undersöka ungefär hur mycket marken kan belastas utan att riskera problem med stabilitet. Formeln som använts är hämtad från boken Geoteknik av Göran Sällfors.

$$F_c = N_0 \frac{c}{\rho H + q}$$

$$q = N_0 \frac{c}{F_c} - \rho H$$

$$F_c = 1,6$$

$$N_0 = 5,53$$

$$c = 10 - 11 \text{ kPa}$$

$$\rho = 17 \text{ kN/m}^3$$

$$H = 0,5$$

$$q = \text{eftersökt last}$$

## 6.1 Städet 2

$$q_{c=11kPa} = 5,53 \frac{11}{1,6} - 17 \times 0,5 = \mathbf{29,5 \text{ kPa}}$$

Inom området för Städet 2 kan marken belastas med maximalt 30 kPa för att inte riskera stabilitetsproblem.

## 6.2 Reningsverket 2

$$q_{c=10kPa} = 5,53 \frac{10}{1,6} - 17 \times 0,5 = \mathbf{26,1 \text{ kPa}}$$

Inom området för Reningsverket 2 kan marken belastas med maximalt 26 kPa för att inte riskera stabilitetsproblem.

## 7 Sättningar - generellt

Inga sättningsutredningar är utförda inom ramen för detta projekt. Leran i området är svagt överkonsoliderad i den övre delen, men övergår mot normalkonsoliderad. Nettospänningsökningar >5kPa för utbredda laster förväntas leda till sättningar. Nettospänningsökning för punktlaster över 20 kPa förväntas leda till sättningar. Sättningarnas storlek varierar till följd av spänningsökningens storlek samt den sättningsbenägna jordens egenskaper och mäktighet.

## 8 Erosion

Inga vattendrag eller vattenområden finns på områdena.

Inom Städet 2 är marken i huvudsak hårdgjord vilket föranleder låg risk för yterrosion.

Inom Reningsverket 2 är marken i huvudsak grusad vilket föranleder låg risk för yterrosion, viss yterrosion kan ske vid skyfall, men bedöms ej föranleda några problem.

Ett dike följer järnvägen längs Reningsverket 2 norra sida. Diket tillhör järnvägsanläggningen och förväntas kontrolleras för rådande flöden och risken för erosion vid uppförandet.

## 9 Radon

Inga radonundersökningar har utförts inom ramen för uppdraget.

## 10 Grundläggning

All otjänlig jord såsom organisk jord, och otjänlig fyllning, bör innan grundläggningsarbetets påbörjas, schaktas bort inom planerad byggnationsyta.

Vintertid ska färdig schaktbotten skyddas mot frysning.

Återfyllning ska ske med kontrollerad och dokumenterad fyllning som packas enligt AMA anläggning.

Naturligt lagrad jord med siltinnehåll är mycket tjälfarligt och flytbenägen vid höga vattenkvoter.

Grundläggning för byggnader med nettospänningsökning > 5kPa, bedöms kräva djupgrundläggning med spetsbärande pålar. Om byggnader ska uppföras med källarvåning bör de alternativt kunna grundläggas på packad fyllning efter urgrävning ner till den fasta friktionsjorden. Detta förfarande torde under byggnadstiden fordra att spontning sker samt att grundvattnet avsänks tillfälligt.

## 11 Övrigt

Med nuvarande underlag och ovanstående förutsättningar vad det gäller utförandet för det planerade området bedöms att inga hinder eller allvarliga restriktioner med avseende på de geotekniska förutsättningar och förhållanden finns för detaljplanens genomförande.

## 12 Förslag på kompletterande utredningar

Inför projektering av byggnaderna och val av grundläggningsätt bör kompletterande undersökning och utredning utföras för aktuell utformning inom fastigheterna samt val av grundläggningsmetod avseende på planerad byggnation.

Inför projektering av byggnaderna och val av grundläggningsätt bör kompletterande geoteknisk undersökning och utredning utföras när byggnadernas placering och byggnadernas nettolaster utreds. Bland annat bör sätningarna i lerlagret vid belastningar utredas.

**Karlstad 2023-09-11**  
**Sweco Sverige AB**  
**Karlstadskontoret - Geoteknik**

*A Kindberg*

Alfred Kindberg (11 sep 2023 16:02 GMT+2)

Alfred Kindberg

*Handläggare*

*Björn Hedberg*

Björn Hedberg (11 sep 2023 19:57 GMT+2)

Björn Hedberg

*Granskning*









# 30059710\_PM Geoteknik

Slutgiltig revideringsrapport

2023-09-11

Skapad:	2023-09-11
Av:	Alfred Kindberg (alfred.kindberg@sweco.se)
Status:	Signerat
Transaktions-ID:	CBJCHBCAABAA5pherU4ZPcJhxUnOGvpFrWgbzwmnHAS

## ”30059710\_PM Geoteknik” – historik

-  Dokumentet skapades av Alfred Kindberg (alfred.kindberg@sweco.se)  
2023-09-11 - 13:16:40 GMT – IP-adress: 163.116.168.116
-  Dokumentet skickades med e-post till Björn Hedberg (bjorn.hedberg@sweco.se) för signering  
2023-09-11 - 13:18:25 GMT
-  E-postmeddelandet har visats av Björn Hedberg (bjorn.hedberg@sweco.se)  
2023-09-11 - 13:43:30 GMT – IP-adress: 163.116.168.116
-  Dokumentet har e-signerats av Björn Hedberg (bjorn.hedberg@sweco.se)  
Signaturdatum: 2023-09-11 - 13:57:35 GMT – Tidskälla: server – IP-adress: 163.116.168.116
-  Dokumentet skickades med e-post till Alfred Kindberg (alfred.kindberg@sweco.se) för signering  
2023-09-11 - 13:57:36 GMT
-  E-postmeddelandet har visats av Alfred Kindberg (alfred.kindberg@sweco.se)  
2023-09-11 - 14:01:59 GMT – IP-adress: 163.116.168.116
-  Dokumentet har e-signerats av Alfred Kindberg (alfred.kindberg@sweco.se)  
Signaturdatum: 2023-09-11 - 14:02:12 GMT – Tidskälla: server – IP-adress: 163.116.168.116
-  Avtal har slutförts.  
2023-09-11 - 14:02:12 GMT