

LYNGHEM TOKARP AB

# PM GEOTEKNIK – TOKARP 1

## PROJEKTERINGSUNDERLAG GEOTEKNIK

2021-11-05



10326696

wsp

# TOKARP 1, VAGGERYD

Projekteringsunderlag geoteknik

## KUND

**Lynghem Tokarp AB**

## KONSULT

### **WSP Samhällsbyggnad**

Box 2131  
550 02 Jönköping  
Besök: Lillsjöplan 10  
Tel: +46 10-722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

### **WSP Sverige AB**

Erik Boström  
010 - 722 56 98  
[erik.bostrom@wsp.com](mailto:erik.bostrom@wsp.com)

### **Lynghem Tokarp AB**

Magnus Gillström  
0703 - 76 35 15  
[magnus@jackstone.se](mailto:magnus@jackstone.se)

Erik Fischer  
0702 - 20 23 10  
[erik@jackstone.se](mailto:erik@jackstone.se)

UPPDRAGSNAMN  
Tokarp 1

UPPDRAGSNUMMER  
10326696

FÖRFATTARE  
Erik Boström

DATUM  
2021-11-05

Granskad av  
Emil Svahn

Godkänd av  
Jonas Mörhed

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1 ALLMÄNT</b>	<b>4</b>
1.1 UPPDRAG	4
1.2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	4
1.3 PLANERAD BYGGNATION	4
1.4 DOKUMENTETS SYFTE	4
1.5 STYRANDE DOKUMENT	5
<b>2 UNDERLAG</b>	<b>5</b>
2.1 TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	5
2.2 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	5
2.3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNING OCH REDOVISNING	5
<b>3 GEOTEKNISK KATEGORI</b>	<b>5</b>
<b>4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>5</b>
4.1 JORDLAGERFÖLJD	5
4.2 GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	6
4.3 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN	6
4.4 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN	7
<b>5 GRUNDLÄGGNING</b>	<b>7</b>
<b>6 SCHAKTNING OCH FYLLNING</b>	<b>8</b>
<b>7 ÖVRIGT</b>	<b>9</b>

# 1 ALLMÄNT

## 1.1 UPPDRAG

WSP Sverige AB har på uppdrag av Lynghem Tokarp AB, utfört en geoteknisk undersökning inom fastigheten Tokarp 1 strax norr om Vaggeryd, öster om Stigamo trafikplats, se **Figur 1.1**.



**Figur 1.1.** Området för undersökningen i rött (Källa: Lantmäteriet, min karta, 2021-10-11).

## 1.2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Fastigheten utgörs idag av ca 30 ha skogsmark som delvis avverkats vid tidpunkten för fältundersökningarna. Området avgränsas i väst av väg E4, i norr av väg 30, i öst av Norra Stigamovägen och i syd av Eckersholm-Svensbygget vägen. I områdets södra del ligger ett befintligt hus, kallat Ulriksro (Tokarp 3:2) och i områdets västra del ligger en befintlig mast belägen, vilka båda nås via Eckersholm-Svensbygget vägen.

## 1.3 PLANERAD BYGGNATION

Vid tidpunkten för rubricerat projekt fanns inga uppgifter om planerade byggnationer förutom att det skulle bestå av industrilokaler enligt Lynghem Tokarp AB.

## 1.4 DOKUMENTETS SYFTE

Denna undersökning och detta dokument syftar till att utgöra geotekniskt projekteringsunderlag inför planerad byggnation med huvudsyftet att ligga till grund för detaljplan. Denna handling utgör inte ett förfrågningsunderlag eller en bygghandling.

## 1.5 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till:

- SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.
- SGI Info 1 & 6
- Schakta säkert (Svensk Byggtjänst, SBUF 2015)
- AMA Anläggning 20

## 2 UNDERLAG

### 2.1 TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Inga tidigare geotekniska undersökningar har erhållits i rubricerat uppdrag.

I anslutning till områdets norra del på den norra delen av väg 30 har information från en dagvattenutredning erhållits.

### 2.2 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Geotekniska fältundersökningar genomfördes 2021-09-27 till 2021-10-06 av Johannes Nordqvist, Isak Holmgren, Alexander Sundelin och Sebastian With, WSP Sverige AB. För detaljerad sammanställning av utförda undersökningar se MUR geoteknik av WSP, daterad 2021-10-30.

### 2.3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNING OCH REDOVISNING

Följande underlag har använts för planering av undersökningen:

- Ledningsunderlag, erhållet från ledningsägare i området via webbtjänsten ledningskollen.se
- Jordarts- och jorddjupskarta, erhållet från Sveriges geologiska undersökning (SGU)
- Fastighetskarta (erhållet från Vaggeryds kommun, via beställaren)
- Nivåkurvor (erhållet från Vaggeryds kommun, via beställaren)

## 3 GEOTEKNISK KATEGORI

Omfattningen av undersökningen är planerad för grundläggning i geoteknisk kategori 2 (GK2).

## 4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Nedan redogörs för en översiktlig bedömning av geotekniska förhållanden inom undersökt område.

### 4.1 JORDLAGERFÖLJD

Området utgörs idag av delvis avverkad och delvis skogbeklädd mark, omringad av väganläggningar och geologin är präglad av uppstickande berg och moränkullar emellan vilka sediment i form av sand och grusig sand fyller ut med lösmark i ytan i form av torv. De lokala lågområden som finns inom området bedöms vara relativt vattenmättade ända upp i markytan och ger upphov till moss-/kärrmark.

Områdets topografi sluttar nedåt i ost-nordostlig riktning med högsta inmätta punkt i områdets västra kant i nivå ca +228,8 och lägsta i områdets nordöstra kant ca i nivå +214,6. Bergytan följer en liknande trend med högsta nivå i områdets västra del och sluttande i ost-nordostlig riktning. I områdets sydvästra del är berget väldigt ytligt och ligger i vad som bedöms som två bergsklackar, två undersökningspunkter slopades i denna delen pga. detta. Den undersökningspunkt, 21W022 som ligger i denna del mellan bergsklackarna anger bergfritt djup på ca 1,7 m djup. Berget sluttar i nordostlig riktning mot väg 30 och jorddjupet ökar åt punkten där väg 30 och Norra Stigamovägen möts.

Två områden för lösmark i form av torv har sticksonderats vid undersökningspunkt 21W011 i områdets västra del och vid punkt 21W008 i dess ost-nordostliga del. Utöver dessa områden har torv hittats i mitten av området vid punkt 21W015 och 21W016 samt i det nordostliga hörnet vid punkt 21W010. Dessa torvområden har inte ringats in via undersökningar eller inmätningar, varför de inte markerats på planritningarna som ingår i MUR Geoteknik av WSP, daterad 2021-11-05. Det största lösmarksdjupet på ca 3,3 meter har hittats i undersökningspunkt 21W010 i undersökningsområdets nordöstra hörn mot väg 30 och Norra Stigamovägen.

Den sedimentära jord som hittas inom området, under torven eller i markytan är löst lagrad i ytan, ca första metern och därefter varierande medelfast och löst lagrad mot djupet.

## 4.2 GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Vid undersökningstillfället noterades grundvattenytan på mellan 0,6 – 3,7 meters djup med majoriteten mellan 1,2 och 1,8 meters djup. Grundvattenytans lutning följer topografin med lutning nedåt mot nord-nordost, mot väg 30.

Topografin inom området med högre liggande områden med ytligt berg i syd-sydväst med lägre liggande lösmarksområden påvisar att det vid riklig nederbörd kan driva upp grundvattenytan snabbt i de lägre liggande partierna. Detta kan ge problem med avsänkning av grundvattennivån vid schaktningsarbeten, både i volymer vatten som behöver länshållas men även eventuell bottenuppträckning vid utskiftning av tätare jordlager som torv.

Jordlagrens permeabilitet varierar genom jordprofilen där torvjordar i naturligt tillstånd har en måttlig permeabilitet mellan  $10^{-7}$  –  $10^{-5}$  m/s, men vid komprimering minskar permeabiliteten drastiskt. Friktionsjorden inom området utgörs primärt av sand eller silt för vilka mellansand generellt har hög permeabilitet med ett K-värde mellan  $10^{-5}$  –  $10^{-3}$  m/s medan mellan- och finsilt har en låg permeabilitet som normalt ligger mellan  $10^{-9}$  –  $10^{-7}$  m/s.

## 4.3 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

### Platta på mark

Organisk jord i form av torv i ytan är väldigt sättningbenägen och även vid små tillskottslaster genereras stora sättningar. Sättningar i underliggande jordlager av friktionsjord utbildas relativt snabbt och är små jämfört ovanliggande torv.

En ökad markbelastning på förekommande organiska och löst lagrade sandiga och siltiga jordar bedöms med stor sannolikhet att medföra sättningsproblematik. Detta innebär att viss utskiftning av massor bedöms krävas. Återfyllningsmaterial bör vara av materialtyp 3B eller bättre, rekommendationen är dock att åtminstone översta metern utgörs av krossmaterial. Det är av stor vikt att massorna packas väl, och är torra under packningsarbetena vid återfyllning för att inte riskera framtida sättningar. Urgrävning av torv utförs ofta under vatten, med ersättning av packad sprängsten, För att möjliggöra packning under vatten krävs mycket grovkornigt fyllningsmaterial, varför sprängsten ofta väljs.

För grundläggning av byggnader inom förekommande torvområden kommer antingen omfattande massutskiftning eller grundläggning på pålar att krävas. För lätta hallbyggnader och mindre kontorsbyggnader kan sannolikt grundläggning ske på plattor sulor. Inom torvområden krävs dock urgrävning och ersättning med packad fyllning innan grundläggning kan ske. Om dessa områden skall nyttjas av mindre sättningssärliga anläggningar såsom parkeringsytor, anslutningsvägar eller liknande kan förbelastning med överlast vara en alternativ förstärkningsmetod. Torv förekommer nära väg E4 i områdets västra del, samt mot väg 30 i områdets nordöstra del. Vid urgrävning av torv nära befintliga vägar måste säkerställas att erforderlig stabilitet kan uppnås, innan schakt påbörjas.

Det bör beaktas att förbelastning är en tidskrävande metod och erforderlig liggtid bedöms kunna uppgå till 12 månader.

#### Pålning

Om nya byggnader inom området planeras ge höga grundpåkänningar eller har väldigt hårda krav på hur stora rörelser som får uppstå inom byggnaden kan pålning krävas för att undvika sättningssproblematik.

## 4.4 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Inga stabilitetsproblem bedöms föreligga inom fastigheten förutsatt att lösmarksområden med torv och organisk jord schaktas ur och återfylls med packningsbara massor alternativt nedpressas med överlast eller pålas. Bedömningen görs med avseende på de fasta friktionsjordslagren samt de relativt flacka lutningarna i terrängen, se tillhörande ritningar i MUR och notera att skalan för höjd jämfört längd är 1:5 respektive 1:20 i sektionsritningar.

Lokala stabilitetsproblem kan dock uppstå vid exempelvis schaktarbeten, t.ex. vid ledningsschakter eller urgrävningar mot befintliga vägar. Stabiliteten för planerade schakter skall kontrolleras i detaljerad studie när anläggningens layout fastslagits och information erhållits för sådana schacters djup samt utbredning. Alla schakter skall dessutom utföras enligt anvisningar under avsnitt 6.

## 5 GRUNDLÄGGNING

Grundläggningsförutsättningarna för enklare industrilokaler/lagerlokaler utan allt för stora punktlaster bedöms som goda inom området, dock ej inom ytor där torv av större mäktighet påträffats. Grundläggning kan utföras på frostskyddad nivå med sulor, alternativt förstyvd bottenplatta efter att förekommande organiska jordar utskiftats.

Översiktlig dimensionering av grundläggning kan uppskattas i Geoteknisk kategori 2 (GK2), enligt SS EN 1997-1, med följande ungefärliga parametrar i **tabell 1**. Notera att definitiv projektering och dimensionering av grundläggning erfordrar såväl tätare geotekniska undersökningar som kännedom om planerade byggnader, förekommande laster och krav på tillåtna sättningrörelser.

**Tabell 1.** Karakteristiska värden baserat på utförda geotekniska undersökningar i rubricerat projekt.

Jordlager	Friktionsvinkel	Elasticitetsmodul	Odränerad reducerad skjuvhållfasthet	Tunghet, $\gamma/\gamma'$	Lagrings-täthet
	[°]	[MPa]	[kPa]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[-]
Packad fyllning	40	40	-	20/13 *	Mycket fast
Naturligt lagrad torv i ytan	-	0,3	5	11/1 *	-

Naturligt lagrad friktionsjord	32 - 35	5 - 15	-	16/9 * - 18/10 *	Lös - Medelfast
--------------------------------	---------	--------	---	---------------------	--------------------

\* Tabellvärden

Notera att jorddjupet varierar inom fastigheten varpå ovan angivna generella hållfasthetsegenskaper kan behöva justeras för detaljerade beräkningar. Pga. den varierade geologin inom området med ytligt berg och litet jorddjup inom delar av området och djupare jorddjup med lösare lagrad friktionsjord och organisk jord inom andra delar finns risk för differenssättningar, vilket måste beaktas vid dimensionering av grundläggningsmetod. Byggnader skall generellt placeras på så sätt att liknande jordlagerförhållanden gäller inom hela byggnadskroppen, detta för att minska differenssättningar. Under förutsättning att organisk jord utskiftas under byggnader samt att kontrollerad återfyllning och packning sker bedöms differenssättningarna bli acceptabla för byggnader med måttliga laster.

Utläggande av geotextil som materialskiljande lager på schaktbotten rekommenderas. Innan återfyllning bör schaktbotten besiktigas av geotekniskt sakkunnig.

## 6 SCHAKTNING OCH FYLLNING

Schaktning ovan grundvattenytan kan utföras med slänt i lutning 1:1,5 och till maximalt ca 2,5 m djup. Vid djupare schakter eller schakt under grundvattenytan kan flackare släntlutning erfordras. Schakter på mindre yta för exempelvis ledningar, fundament eller dyl. kan sannolikt utföras med brantare släntlutning.

Vid schakt i sandig och siltig jord finns risk för ytuppmjukning och utflytning av slänter vid vattenövermättnad på grund av nederbörd eller hög grundvattenyta. För att begränsa utflytning av slänter kan dessa övertäckas vid regnväder. Det bör beaktas att de finkorniga jordarna inom området kan uppta flytjordsegenskaper vid hög vattenkvot.

I områdets väst-sydvästra del ligger berget ytligt och beroende på planerade byggnader och anläggning eller massbalans för utfyllnad inom området kan bergschakt bli aktuellt.

All schaktning, fyllning och packning skall utföras i torrhet. Grundvattennivån skall vara avsänkt till minst 0,5 meter under schaktbotten i samband med schaktarbeten. För grundvattensänkning i sand erfordras normalt endast filterförsedda pumpbrunnar som placeras utanför schakten medan siltiga jordlager kan kräva Well-Point på grund av dess låga hydrauliska konduktivitet.

Förekommande massor av sand med inslag av grus inom området bedöms kunna återanvändas som fyllnadsmassor för ytor med packningskrav, t ex för grundläggning av byggnader. Siltiga massor kan ej återanvändas inom området då de är relativt finkorniga och därmed svåra att packa samt har en kapillär förmåga. Även vid terrassering för hårdgjorda ytor kan siltiga massor kräva särskilda åtgärder för att ge godtagbar terrass, t ex förstärkt dränering, lång liggtid och/eller förbelastning. Även massor med organiskt material från ytvegetation och torvområdena bedöms otjänliga som byggnadsmassor, men kan eventuellt användas till ytskikt för vegetation.

All fyllning skall utföras enligt AMA Anläggning 20. All schaktning skall utföras enligt handboken Schakta Säkert (Svensk Byggtjänst, SIG/SBUF 2015).



## 7 ÖVRIGT

### Undersökningar

Utförd undersökning utgör en översiktlig geoteknisk undersökning som skall utgöra projekteringsunderlag för vidare projektering och underlag för konstruktör. Inga byggnader eller anläggningar hade vid undersökningarnas utförande projekterats. Denna handling och dess tillhörande MUR utgör ej ett förfrågningsunderlag eller bygghandling och undersökningen bör kompletteras i senare skede med avseende på vilken typ av byggnad och anläggning som skall uppföras på platsen för val av grundläggningsmetod och eventuell dimensionering av geotekniska förstärkningsåtgärder. Geoteknisk kategori 2 ska användas vid projektering vilket innebär att geoteknisk undersökning ska utföras för varje enskilt objekt.

Om bergschakt blir aktuellt bör vidare undersökningar av berget utföras med laborationsanalyser av kulkvarnsvärden och flisighetstal m.m. för att bedöma bergets kvalité för eventuell användning av berget för krossning till överbyggnadslager. Bergets struktur, förekommande sprickor och kvalité kan även behöva bedömas i fält av bergtekniker/geolog, för hur större bergslänter lämpligen anläggs, samt eventuellt förstärkningsbehov.

Inga undersökningar från arkivhandlingar för byggnationen av kringliggande vägar har erhållits i samband med föreliggande uppdrag men för senare dimensionering av anslutande vägar till planområdet bör sådana uppgifter inhämtas.

### Radon

Utförda mätningar av markradon redovisas i MUR Geoteknik av WSP, daterad 2021-11-05 från vilka området klassificeras som normalradonmark. Vid byggnation inom normalradonmark skall byggnader uppföras radonskyddat.

### Grundvatten

Grundvattennivån bör övervakas över längre tid, förslagsvis ett år med 2 månaders intervaller för att erhålla grundvattenytans fluktuationer över året, både vid torrare och blötare perioder.

För dimensionering av pumpinsats inför framtagande av förfrågningsunderlag kan en mer detaljerad hydrologisk studie erfordras med slugtest i befintliga grundvattenrör för att erhålla mer tillförlitliga värden för permeabiliteten och efterföljande dimensionering.

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 48 000 medarbetare på 550 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 200 medarbetare. [wsp.com](http://wsp.com)

**WSP Sverige AB**  
Box 2131  
550 02 Jönköping  
Besök: Lillsjöplan 10

T: +46 10-722 50 00  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)



