

MUR (MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT)/GEOTEKNIK  
**BILEN 2, UMEÅ**



**UPPDRAG** Bilen 2, 314742

Titel på rapport: Bilen 2, Umeå

Status: Slutrapport

Datum: 2021-07-02

#### **MEDVERKANDE**

Beställare: Nybergs Fastigheter & Förvaltning AB

Kontaktperson: Anna Edman

Konsult: Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig: Anna Hjeltström

Handläggare: Niklas Ekholm

Kvalitetsgranskare: Lars Hagström

#### **REVIDERINGAR**

Revideringsdatum 2021-08-31

Version: 1.1 Sammanfattning

Initialer: Niklas Ekholm, Tyréns

Uppdragsansvarig:

---

Datum: ÅR-MÅN-DAG

Handlingen granskad av:

---

Datum: ÅR-MÅN-DAG

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>OBJEKT</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ÄNDAMÅL OCH SYFTE</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>UNDERLAG</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>STYRANDE DOKUMENT</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>GEOTEKNISK KATEGORI</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN</b> .....	<b>7</b>
	6.1 TOPOGRAFI OCH YTBEKÄFFENHET .....	7
	6.2 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER .....	7
<b>7</b>	<b>POSITIONERING</b> .....	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR</b> .....	<b>7</b>
	8.1 UTFÖRDA SONDERINGAR .....	7
	8.2 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR .....	7
	8.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD .....	7
	8.4 FÄLTINGENJÖRER .....	7
	8.5 KALIBRERING OCH CERTIFIERING .....	7
	8.6 PROVHANTERING .....	8
<b>9</b>	<b>GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR</b> .....	<b>8</b>
	9.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR .....	8
	9.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD .....	8
	9.3 LABORATORIEINGENJÖRER .....	8
<b>10</b>	<b>HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR</b> .....	<b>8</b>
	10.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR .....	8
	10.2 KORTTIDSOBSERVATIONER .....	8
	10.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD .....	8
	10.4 FÄLTINGENJÖRER .....	8
<b>11</b>	<b>HÄRLEDDA VÄRDEN</b> .....	<b>9</b>
	11.1 JORDARTSBESKRIVNING .....	9
	11.2 HÅLLFASTHETS- OCH DEFORMATIONSEGENSKAPER .....	9
	11.3 HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER .....	9
<b>12</b>	<b>VÄRDERING AV UNDERSÖKNING</b> .....	<b>10</b>
	12.1 GENERELLT .....	10
	12.2 HÄRLEDDA VÄRDENS SPRIDNING OCH RELEVANS .....	10
<b>13</b>	<b>ÖVRIGT</b> .....	<b>10</b>
<b>14</b>	<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>10</b>

**Bilagor***Beteckning*

Bilaga 1 - Kalibreringsprotokoll Geotech 505  
Bilaga 2 - Kalibreringsprotokoll GM 85 GTC  
Bilaga 3 - Kalibreringsprotokoll CPT 52012  
Bilaga 4 - Laborationsrapport  
Bilaga 5 - Härledda värden  
Bilaga 6 - Conradutvärdering

*Datum*

2019-02-21  
2020-11-11  
2020-05-15  
2021-06-14  
2021-06-28  
2021-06-28

**Ritningar***Beteckning*

G-11-1-01  
G-11-2-01  
G-11-2-02

*Typ, skala*

Plan- Geoteknisk undersökning, 1:500  
Sektion- Geoteknisk undersökning 1:200  
Sektion- Geoteknisk undersökning, 1:200

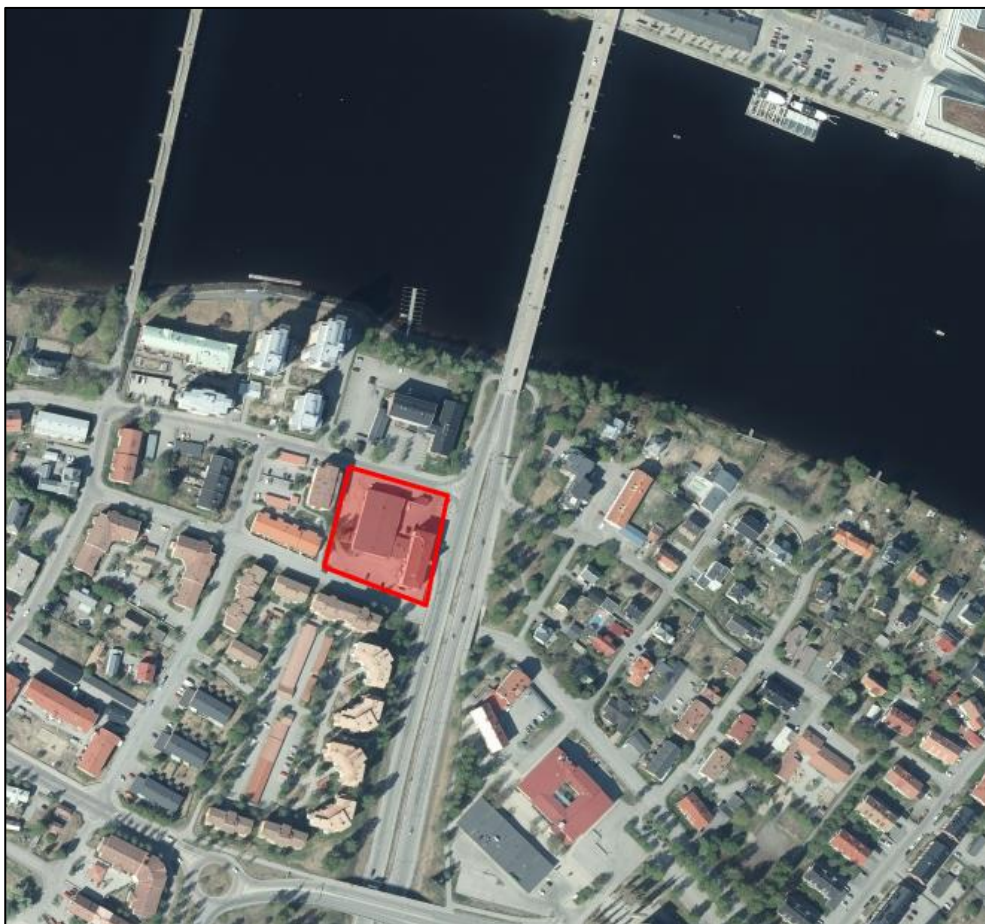
*Datum*

2021-06-18  
2021-06-18  
2021-06-18

## 1 OBJEKT

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Nybergs Fastigheter & Förvaltning AB utfört en geoteknisk undersökning i samband med projektering och omformning av kvarteret Bilen 2, beläget på Teg i Umeå kommun, se figur 1.

Anna Edman har varit beställarens kontaktperson. Anna Hjelström har varit uppdragsansvarig på Tyréns Sverige AB och Niklas Ekholm har varit geoteknisk handläggare. Intern granskning har utförts av Lars Hagström.



Figur 1. Översiktbild över undersökt område markerat i rött (Källa: Lantmäteriet).

## 2 ÄNDAMÅL OCH SYFTE

Utförd undersökning syftar till att klargöra de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna inför planering av anläggandet för tre nya byggnader inom fastigheten Bilen 2. Två av de planerade byggnaderna har 8 våningar och en har 10 våningar.

## 3 UNDERLAG

Följande underlag har studerats inför upprättande av föreliggande rapport:

- Jordarts-, berggrunds- och jorddjupskarta över området med tillhörande beskrivning från SGU.

- Kartunderlag, erhållet av Lantmäteriet.
- Tidigare utförd geoteknisk undersökning av kv. Bågen. Jacobsson & Widmark. 1997.
- Tidigare utförd geoteknisk undersökning av kv. Bilen. Jacobsson & Widmark. 1985.

Vid framtagande av undersökningsprogram och val av undersökningsmetoder inför nu utförd undersökning har ovan nämnda underlag studerats i vilken det framgår att undersökningsområdet förväntas utgöras av siltiga sediment.

## 4 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1:2005 med tillhörande nationell bilaga. I tabellerna nedan redovisas styrande dokument för undersökningen.

**Tabell 1. Planering och redovisning.**

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Fältplanering	SS-EN 1997-2:2007
Fältutförande	SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 samt av SGF kompletterat beteckningsblad, 2016-11-01

**Tabell 2. Fältundersökningar.**

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
CPT, CPTu/ Spetsstrycksondering	SS-EN ISO 22476-1:2012/SGF Rapport 1:2013
DPSH-A/ HFA/ <b>Provtagningar</b>	SS-EN ISO 22476-2:2005/A:2011
Kategori B	SS-EN ISO 22475-1:2006/SGF Rapport 1:2013
Miljöprovtagning	SGF Rapport 2:2013

**Tabell 3. Laboratorieundersökningar.**

<i>Metod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Klassificering	SS-EN ISO 14688-1
Materialtyp	AMA Anläggning 20
Tjälfarlighet	AMA Anläggning 20

**Tabell 4. Hydrogeologiska undersökningar.**

<i>Metod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Öppna system	SS-EN ISO 22475-1:2006
Fria vattenytor i borrhål	SGF Rapport 1:2013

## 5 GEOTEKNISK KATEGORI

Utförda undersökningar är utförda i enlighet med Geoteknisk kategori 2 för konstruktion/grundläggning.

## 6 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

### 6.1 TOPOGRAFI OCH YTBEKÄFFENHET

Det undersökta området utgörs dominerande av asfalterade ytor tillsammans med en mindre mängd plattbelagda ytor. De inmätta nivåerna för undersökningspunkterna varierar mellan marknivåerna +7,291 och +10,255 m (RH2000).

### 6.2 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER

Vid tidpunkten för utförda undersökningar fanns inom och/eller i anslutning till området byggnader med diverse verksamheter på olika marknivåer, tillsammans med parkeringsplatser.

## 7 POSITIONERING

Utsättning och inmätning av geotekniska undersökningspunkter har utförts av Markku Jämsä och Pär Boström, Tyréns AB, i mätklass B enligt SGF Rapport 1:2013.

- Koordinatsystem: SWEREF 99 20 15.
- Höjdsystem: RH 2000.

## 8 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

### 8.1 UTFÖRDA SONDERINGAR

Aktuella sonderingar omfattar:

- CPT-sondering (CPT) i 3 st undersökningspunkter.
- Hejarsondering (HfA) i 3 st undersökningspunkter.

Utförda sonderingar redovisas i plan på ritningen G-11-1-01 samt i sektion på ritningarna G-11-2-01 och G-11-2-02

### 8.2 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR

Aktuella provtagningar omfattar:

- Störd provtagning med skruvborr (Skr) i 9 st undersökningspunkter.

Utförda provtagningar redovisas i plan på ritningen G-11-1-01 samt i sektion på ritningarna G-11-2-01 och G-11-2-02

### 8.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD

Undersökningarna har utförts från 2021-05-24 till 2021-05-26.

### 8.4 FÄLTINGENJÖRER

Fältarbetet har utförts av Markku Jämsä och Pär Boström, fältingenjörer på Tyréns AB.

### 8.5 KALIBRERING OCH CERTIFIERING

Utförda undersökningar har utförts med borrhandsvagn av modell Geotech 505 samt GM 85. Utrustning och daterad kalibrering sammanfattas i Tabell 5.

*Tabell 5. Utrustning och kalibrering.*

<i>Utrustning</i>	<i>Datum</i>	<i>Kalibrerad av</i>
Borrbandvagn Geotech 505	2019-02-21	Ove Karlsson, Geotech
Borrbandvagn Gm85 Nr:092033	2020-11-11	Geomachine Oy
Envi-CPT Nr:52012	2020-05-15	Environmental Mechanics AB

Kalibreringsprotokoll redovisas i Bilaga 1, 2 och 3.

## 8.6 PROVHANTERING

De geotekniska jordproverna har hanterats i enlighet med SGF Rapport 1:2013. Störda prover har förvarats och transporterats i märkta plastpåsar.

## 9 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

### 9.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Aktuella laboratorieundersökningar omfattar:

- Jordartsbenämning av 10 st prover (okulär).
- Bestämning avseende materialtyp och tjälfarlighetsklass av 10 st prover.

Utförda laboratorieundersökningar redovisas i Laborationsrapport daterad 2021-06-14, som återfinns i Bilaga 4.

### 9.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD

Laboratorieundersökningar har utförts under datumet 2021-06-14.

### 9.3 LABORATORIEINGENJÖRER

Laboratorieundersökningar har utförts av Medhat Al-nasrawi, laboratorieingenjör på Tyréns AB.

## 10 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

### 10.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Installation av grundvattenrör (Rö) i 3 st undersökningspunkter. Installerade grundvattenrör utgörs av PEH-rör.

Utförda hydrogeologiska undersökningar redovisas i plan och sektion på ritningarna G-11-1-01 samt G-11-2-01 och G-11-2-02.

### 10.2 KORTTIDSOBSERVATIONER

Observationer vid grundvattenrör och borrhål är sammanfattade i Tabell 6 och Tabell 7.

### 10.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD

Hydrogeologiska undersökningar har utförts från 2021-05-26 2021-06-18.

### 10.4 FÄLTINGENJÖRER

Installation och lodning av grundvattenrören har utförts av fältgeotekniker Pär Boström och geotekniker Niklas Ekholm, Tyréns.



## 11 HÄRLEDDA VÄRDEN

### 11.1 JORDARTSBESKRIVNING

Från undersökningen så framgår det att jorden utgörs från ytan av ett lager asfalt 0 – 0,04 m under markytan, som följs nedåt av fyllning bestående av grusig sand ner till ca 0,6 m. Detta lager följs av mer finsandig silt mellan 0,6 – 1,1 m. Slutligen påträffas sulfidhaltig silt eller sulfidsilt på ett djup om ca 15,0 m under marknivå. Ingen information om bergnivå noterades, då berg inte påträffades i denna undersökning.

För fullständig beskrivning och redovisning av påträffade jordarter, materialtyp och tjälfarlighetsklass vid nu utförd undersökning, se ritning G-11-2-01 och G-11-2-02 samt Provtabell i Bilaga 4.

### 11.2 HÅLLFASTHETS- OCH DEFORMATIONSEGENSKAPER

Härledda värden för hållfasthetsegenskaper (inre friktionsvinkel  $\phi$  och odränerad skjuvhållfasthet  $c_u$ ) samt deformationsegenskaper ( $E$ -modul) från utförda CPT/HfA-sonderingar redovisas i Bilaga 5 och 6.

Utvärderingarna har utförts med stöd av SS-EN 1997-1 (Eurokod 7) och SGI Information 15.

Den odränerade skjuvhållfastheten har utvärderats utifrån utförda CPT-sonderingar i datorprogrammet Conrad 3.1. Aktuell sulfidjord har i programmet utvärderats enligt SGI Rapport 69. Conradutvärderingar redovisas i bilaga 6.

### 11.3 HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER

I installerade grundvattenrör har grundvattennivån mätts vid 3 tillfällen efter installationstillfället, med noteringar om grundvatten på nivåer som anges i tabell 6, se även ritning G-11-02-01 och G-11-02-02.

Tabell 6. Uppmätta grundvattennivåer i installerade grundvattenrör.

Undersökningsspunkt	Marknivå	Spetsnivå	Uppmätt grundvattennivå		
			2021-05-26	2021-06-08	2021-06-18
21T03	+8,2	+4,8	+6,3	+6,1	+6,2
21T05	+10,1	+6,0	+8,8	-	+8,7
21T08	+9,9	+6,4	+6,5	+6,4	+6,5

Utöver grundvattenrören noterades grundvattenytan i undersökningsspunkterna sammanfattade i Tabell 7.

Tabell 7. Fri grundvattenyta i undersökningsspunkter

Undersökningsspunkt	Marknivå	Fri grundvattenyta
21T01	+8,20	+5,6
21T05	+10,1	+8,8
21T09	+9,4	+6,0

## 12 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING

### 12.1 GENERELLT

Vid utförd undersökning har det inte framkommit resultat och/eller förändrade förutsättningar som föranlett avsteg från det förutbestämda undersökningsprogrammet.

### 12.2 HÄRLEDDA VÄRDENS SPRIDNING OCH RELEVANS

Vid utförda CPT-sonderingar krävdes förborring genom fyllningen från markytan ner från 2,1 m u my i undersökningspunkt 21T01, från 3,0 m u my i punkten 21T05 och avslutningsvis från 5,0 m u my i punkten 21T09. Därmed saknas information om förekommande jordars hållfasthets- och deformationsegenskaper inom detta intervall.

## 13 ÖVRIGT

För förklaring till de geotekniska beteckningarna som redovisas i bifogade handlingar och ritningar, se SGF:s (Svenska Geotekniska Förening) hemsida: [www.sgf.net](http://www.sgf.net).

## 14 SAMMANFATTNING

Utförd undersökning syftar till att klargöra de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna och egenskaperna inför planering av anläggandet för tre nya byggnader inom fastigheten Bilen 2.

Undersökningen omfattar CPT-sondering (Cone Penetration Test) i 3 st undersökningspunkter och hejarsondering i 3 st undersökningspunkter. CPT-sondering utfördes ner till ett djup om 12-15 m under marknivå. Hejarsonderingarna utfördes ner till ett djup om ca 13-18 m.

Aktuella provtagningar omfattar skruvborr (Skr) i 9 st undersökningspunkter.

Från utförda sonderingar så framgår det att jorden utgörs från ytan av ett lager asfalt om ca 0 - 0,04 m under markytan. Under asfalten påträffas fyllning bestående av grusig sand. Detta lager följs nedåt av finsandig silt mellan 0,6 - 1,1 m. Slutligen påträffas sulfidhaltig silt eller sulfidsilt ner till ett djup om ca 15,0 m under marknivå. Ingen bergnivå påträffades i denna undersökning.

Installation av 3 st grundvattenrör utfördes i 3 st undersökningspunkter. Inmätta grundvattennivåer varierade på ett djup om ca 1,24 - 3,37 m under markytan inom fastigheten.