

KUND

BODENS KOMMUN

# GEOTEKNISK UNDERSÖKNING UNBYN 3:119

## PM GEOTEKNIK

PROJEKTERINGSUNDERLAG



2023-08-31

# GEOTEKNISK UNDERSÖKNING UNBYN 3:119

## PM Geoteknik

Projekteringsunderlag

Uppdragsnamn	Geoteknisk undersökning Unbyn
Uppdragsnummer	10358504
Författare	Johanna Kero
Datum	2022-08-31
Granskad av	Adam Sjödin
Godkänd av	Rebecka Westerberg

## KUND

### Bodens kommun

Kontaktperson: Anna Sikku  
E-post: [anna.sikku@boden.se](mailto:anna.sikku@boden.se)

## KONSULT

### WSP

Smedjegatan 24  
972 31 Luleå  
Besök: Smedjegatan 24  
Tel: +46 10-722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
[wsp.com](http://wsp.com)

## KONTAKTPERSONER

### Teknikansvarig Geotekniker

Rebecka Westerberg  
Telefon: 0107225091  
E-post: [rebecka.westerberg@wsp.com](mailto:rebecka.westerberg@wsp.com)

### Handläggande Geotekniker

Johanna Kero  
E-post: [johanna.kero@wsp.com](mailto:johanna.kero@wsp.com)

### Handläggande Geotekniker

Emma Widén  
E-post: [emma.widen@wsp.com](mailto:emma.widen@wsp.com)

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	ALLMÄNT	5
1.1	OBJEKT	5
1.2	PLANERAD BYGGNATION	5
1.3	DOKUMENTETS SYFTE & BEGRÄNSNINGAR	6
2	STYRANDE & RÅDGIVANDE DOKUMENT	6
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	6
4	KOORDINATSYSTEM	7
5	PROJEKTERINGSANVISNINGAR	7
5.1	GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS	7
5.2	PROJEKTERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	7
5.2.1	Jordmodell	7
5.2.2	Dimensionerande värden	8
5.2.3	Sättningsberäkning	8
6	MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR & REDOVISNING	9
6.1	GEOTEKNIK	9
6.1.1	NU UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	9
6.1.2	TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	9
7	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	9
7.1	ALLMÄNT	9
7.2	JORDLAGERFÖLJD	9
7.3	VALDA, KARAKTERISTISKA OCH DIMENSIONERANDE VÄRDEN	11
7.4	GRUNDVATTENNIVÅER	11
7.5	STABILITETFÖRHÅLLANDEN	11
7.6	SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN	12
7.6.1	Allmänt	12
7.6.2	Momentana sättningar	12
7.6.3	Tidsberoende sättningar	12
7.7	MARKRADON	12
8	SLUTSATSER & REKOMMENDATIONER	12
8.1	SÄTTNINGSBERÄKNINGAR	12
8.2	SLUTSATS	13
8.3	GRUNDLÄGGNINGSREKOMMENDATIONER	13
9	KONTROLLER UNDER BYGGSKEDET	14

## BILAGOR

Beteckning	Titel	Sidor antal
Bilaga 1	Härledda värden	2

## TILLHÖRANDE HANDLINGAR

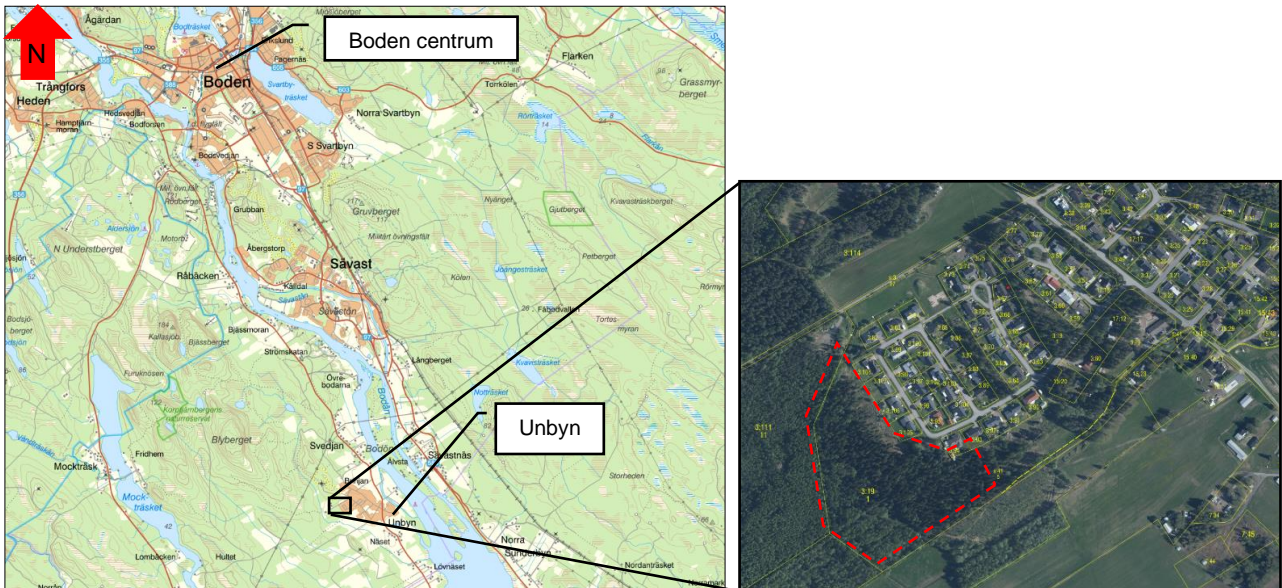
- Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo), daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.
- PM Geo – Geoteknisk undersökning Unbyn 3:115, daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.
- PM Geo – Geoteknisk undersökning Unbyn 3:117, daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.
- PM Geo – Geoteknisk undersökning Unbyn 3:118, daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.
- PM Geo – Geoteknisk undersökning Unbyn 3:120, daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.
- PM Geo – Geoteknisk undersökning Unbyn 3:121, daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.
- PM Geo – Geoteknisk undersökning Unbyn 3:122, daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.
- PM Geo – Geoteknisk undersökning Unbyn 3:123, daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.
- PM Geo – Geoteknisk undersökning Unbyn 3:124, daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.
- PM Geo – Geoteknisk undersökning Unbyn 3:125, daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.
- PM Geo – Geoteknisk undersökning Unbyn 3:126, daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.
- PM Geo – Geoteknisk undersökning Unbyn 3:127, daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.
- PM Geo – Geoteknisk undersökning Unbyn 3:128, daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.
- PM Geo – Geoteknisk undersökning Unbyn 3:129, daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.
- PM Geo – Geoteknisk undersökning Unbyn 3:130, daterad 2023-08-31, framtagen av WSP.

# 1 ALLMÄNT

## 1.1 OBJEKT

WSP Sverige AB har på uppdrag av Samhällsbyggnadsförvaltningen, Bodens Kommun, utfört en geoteknisk undersökning och en radonundersökning för nybyggnationer i Unbyn.

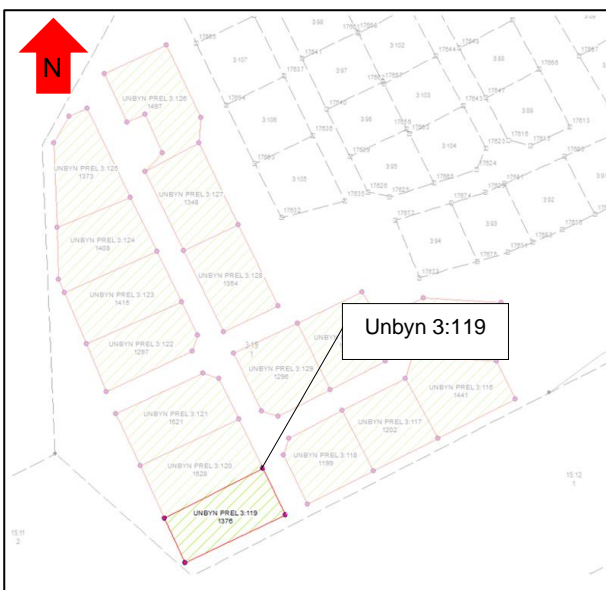
Undersökningsområdet ligger i Unbyn i södra delen av Bodens kommun, ca 12 km söder om Boden centrum, se Figur 1.



Figur 1. Översiktsskarta med rubricerat område för geoteknisk undersökning. Aktuellt undersökningsområde markerat med röd streckad linje (Lantmäteriet, Hämtad: 2023-08-07)

## 1.2 PLANERAD BYGGNATION

På aktuell fastighet, Unbyn 3:119, Unbyn, planeras nybyggnation av bostäder. Området planeras att delas upp i totalt 16 mindre fastigheter med preliminär fastighetsbeteckning enligt Figur 2 nedan. Denna rapport behandlar fastighet med preliminär fastighetsbeteckning Unbyn 3:119.



Figur 2. Placering av fastighet.

### 1.3 DOKUMENTETS SYFTE & BEGRÄNSNINGAR

Denna utredning och detta dokument har till syfte att beskriva de geotekniska förutsättningarna för fastighet med preliminär fastighetsbeteckning Unbyn 3:119.

#### Begränsningar

Detta dokument behandlar förutsättningar för fastighet Unbyn 3:119. Specifika förutsättningar för omkringliggande fastigheter inom området behandlas i PM för respektive fastighet (se Tillhörande handlingar).

## 2 STYRANDE & RÅDGIVANDE DOKUMENT

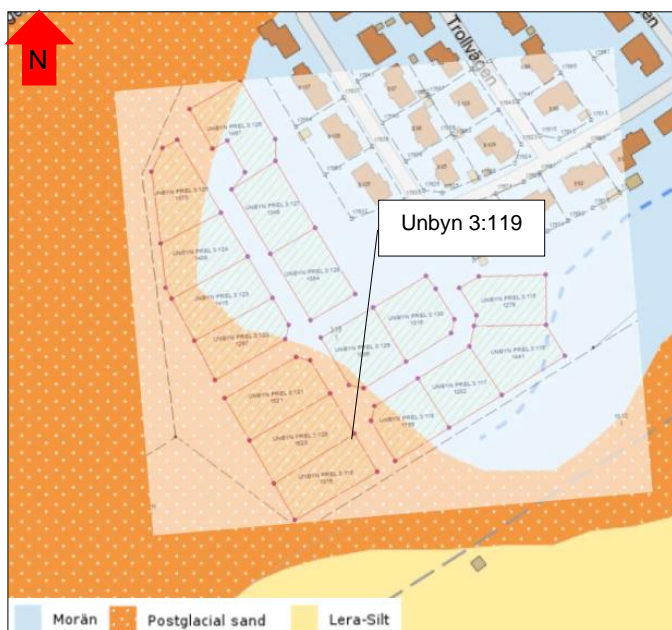
Denna rapport ansluter till Eurokod 7 del 1 (SS-EN 1997-1) och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga.

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- TK Geo 13 (Publikation TDOK 2013:0667, version 2.0) / TRVINFRA-00230 (version 2.0)
- TR Geo 13 (Publikation TDOK 2013:0668, version 2.0)
- Boverket, BFS 2011:10
- IEGs tillämpningsdokument "Plattgrundläggning" (Rapport 7:2008)
- IEGs tillämpningsdokument "Grunderna i Eurokod 7" (Rapport 2:2008, revidering 3)
- AMA Anläggning 23 med tillägg och ändringar enligt TRVAMA Anläggning 20 (TDOK 2020:0245, version 2.0).

## 3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Befintlig jordprofil bedöms utgöras av postglacial sand enligt SGU:s jordartskarta, se Figur 3.



Figur 3. SGU: Jordartskarta för rubricerat område med fastighetsgränser ungefärligt inskissat (SGU, 2023).

Den bedömda jordlagerföljden inom fastigheten skiljer sig något från SGU:s jordlagerföljd. Vid nu samt tidigare genomförda undersökningar (se avsnitt 6.1.2) har den naturliga jorden i området bedöms, utifrån skruvprovtagning, utgöras av ett lager av sandig silt överlagrat siltmorän. Dessa jordarter påträffas dock i närområdet enligt SGU:s jordartskarta.

## 4 KOORDINATSYSTEM

Koordinatsystem i plan: SWEREF 99 21 45

Koordinatsystem i höjd: RH 2000

## 5 PROJEKTERINGSANVISNINGAR

### 5.1 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

#### Geoteknisk kategori

Geoteknisk kategori 2 (GK 2) har valts för dimensionering av geokonstruktioner i detta skede.

#### Säkerhetsklass

Val av säkerhetsklass är ansatt till 2 (SK2)

### 5.2 PROJEKTERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

#### Dimensioneringsätt

Dimensioneringsätt för plattgrundläggningen ansätts DA3.

Enligt SS-EN 1997-1 (§ 6.2) ska följande beaktas och redovisas vid dimensionering av en platta, se Tabell 1.

Tabell 1. Dimensioneringsaspekter vid platta utifrån SS-EN 1997-1 (§ 6.2).

Dimensionering	Beaktas	Kommentar
Totalstabilitet	NEJ	Ej relevant.
Vertikal bärrighet	NEJ	Översiktlig utvärdering
Glidbrott	NEJ	Enbart vertikal last angivet som indata.
Stjälpning	NEJ	Enbart vertikal last angivet som indata.
Konstruktionsskador	JA	Indirekt genom sättningar.
Sättningar	JA/NEJ	JA, vid påträffande av lösare skikt.
Hävning	NEJ	Ej relevant, inget markant vattentryck råder.
Vibration	NEJ	Ej relevant.

#### 5.2.1 Jordmodell

##### Karakteristiska materialparametrar

Jordprofilens karakteristiska materialvärden har valts för en given konstruktion, genom en grafisk sammanställning och ingenjörsmässig värdering, med ledning från utförda undersökningar och utvärderade härledda värden, enligt TRVINFRA-00230 med rådstexter, kap. 6.2.5.4.

## Omräkningsfaktor

Omräkningsfaktorn  $\eta$  gäller vid dimensionering enligt Eurokod 7 och framtagande av karakteristiska samt dimensionerande värden. Tillvägagångssätt för val av omräkningsfaktor presenteras i IEG Rapport 7:2008 Tillämpningsdokument Plattgrundläggning. Observera att  $\eta$ -faktorn varierar med typ av geokonstruktion, närheten från geokonstruktion till relevanta undersökningspunkter samt spridningen i resultatet.

I detta skede har faktorn  $\eta$  endast antagits till 1,0 för att kunna beräkna karakteristiska och dimensionerande värden. Det åligger ansvarig konstruktör att slutligen bedöma omräkningsfaktorn.

### 5.2.2 Dimensionerande värden

Vid framtagande av dimensionerande värde för jordmaterial,  $X_d$ , används ett karakteristiskt värde,  $X_k$ , samt partialkoefficienter för jordmaterial,  $\gamma_M$ .

När ett lågt värde är ogynnsamt beräknas geokonstruktionens dimensionerande värde,  $X_d$ , enligt:

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot \bar{X}$$

### Partialkoefficienter

I Tabell 2 redovisas partialkoefficienter i brottgränstillstånd för omräkning till dimensionerande värde.

Tabell 2. Partialkoefficienter.

Jordparameter	Symbol	Partialkoefficient, $\gamma_M$
Tunghet, $\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0
Friktionsvinkel, $\tan \phi$	$\gamma_{\phi'}$	1,3
Elasticitetsmodul, E	$\gamma_m$	1,0

### 5.2.3 Sättningsberäkning

Beräkning av dimensionerande sättning har utförts enligt:

$$s_d = \gamma_{Rd} \sum_0^i \frac{\Delta\sigma_d}{E_d} \cdot \Delta z$$

där

$$E_d = \frac{E_k}{\gamma_m}$$

$\gamma_{Rd}$  är en modellosäkerhet som sätts till 1,3.  $\gamma_m$  är partialkoefficient för sättningsmodulen ansatt 1,0.  $\Delta\sigma_d$  är det dimensionerade spänningstillskottet för det aktuella lastfallet.  $E_d$  är dimensionerande styvhet (se Bilaga 1) och  $\Delta z$  är beräknad lagertjocklek (se Tabell 3), vilket ansätts till mäktigheten för det beräknade jordlagret.

Spänningstillskottet antas till 20 kPa, vilket bedöms motsvara ett enfamiljshus i 1 till 2 plan.

Sättningsberäkningen är översiktlig och tar ingen hänsyn till lastspridning.

Sättningar har beräknats ned till 1 meters djup i moränen då hejarsonderingarna stoppat vid detta djup vilket indikerar fast botten, samt att valda värdet för elasticitetsmodulen i moränen uppgick till 40 MPa, vilket innebär att eventuella sättningar förväntas bli försumbara vid detta djup.



## 6 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR & REDOVISNING

### 6.1 GEOTEKNIK

#### 6.1.1 NU UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik (MUR, Geo), Geoteknisk undersökning Unbyn, daterad 2023-08-31.

#### 6.1.2 TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Tidigare undersökningar har inarbetats och utgörs av:

Titel: Geoteknisk undersökning för planerad exploatering i Unbyn

Författare: Emma Widén

Datering: 2021-12-10

Uppdragsnummer: 103 27 170 (WSP Uppdragsnummer)

Kommentar: Dokumentering av geotekniska förutsättningar för framtida bebyggelse inom området.

Resultat som anses relevanta har inarbetats i detta dokument.

## 7 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

### 7.1 ALLMÄNT

#### Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Nedanstående jordartsbeskrivningar med avseende på materialtyp och tjälfarlighetsklass hänvisar till AMA Anläggning 23, Tabell CB/1. Efter jordart anges (MX/TY), där står M för materialtyp och T för tjälfarlighetsklass.

#### Frostdjup och klimatzon

Undersökningsområdet tillhör klimatzon 5. Frostdjupet förväntas maximalt uppgå till 2,3-2,4 m djup enligt AMA Figur RA CEB.42/1.

### 7.2 JORDLAGERFÖLJD

I Tabell 3 nedan förekommer en generell beskrivning av jordprofilen i området. Jordprofilen har bedömts utifrån skruvprovtagning och laboratorieanalyser i punkterna 21W006 och 23W006. Lagringstätheten har utvärderats från viktsondering (Vim) i samma punkter.

Generellt över området har prover som i fält bedömts som sand eller sandig korrigerats till silt eller siltig efter resultat från laboratorieanalyser för kornstorleksfördelningen. Med grund i detta korrigeras även ej laboratorieanalyserade prover.

Sammanställningen i de översta lagren varierar, där naturligt lagrad jord påträffas från markytan i provpunkt 21W006 medan fyllning påträffas i provpunkt 23W006. Med grund i detta korrigeras även ej kornstorleksfördelade prover.

Tabell 3. Generell beskrivning av jordprofil.

<b>Jordart</b> <i>Förkortning</i> (Lagringstäthet)	<b>Djup</b> <b>[m u. my.]</b>	<b>MX/TX</b>	<b>Labb (JA/NEJ)</b>
Fyllning av siltmorän <i>Mg [SiTi]</i> (mycket fast till mycket lös)	0,0–2,5	M5A/T4	JA
Sandig silt, silt, silt med sandinslag, <i>saSi, Si, Si (sa)</i> (lös till mycket lös)	0,0–3,5	M5A/T4	JA
Sulfidhaltig silt, sulfidhaltig sandig silt <i>suSi, susaSi</i> (lös till mycket lös)	1,5–2,5	M5A/T4	JA
Sandig siltmorän <i>saSiTi</i> (medelfast till mycket fast)	3,5+	M5A/T4	NEJ

### Organisk jord

Vid markytan i provpunkt 21W006 påträffades ett tunt lager organisk jord av växtrester.

### Fyllning

Ett lager fyllning har påträffats i provpunkt 23W006. Utifrån laboratorieanalyser samt skruvprovtagningarna bedöms fyllningsjorden utgöras av siltmorän (M5A/T4). Mäktigheten är ca 2,5 meter i 23W006.

Lagringstätheten varierar mellan mycket fast vid markytan till mycket löst vid djupet ca 1 meter under markytan.

### Silt

Underlagrat fyllningen i 23W006, samt underlagrat växtresterna i 21W006 har silt påträffats ned till ett djup om ca 3,5 meter under markytan. Silten varierar i sammansättning mellan silt, sandig silt och något sandig silt. Silten varierar i mäktighet mellan ca 3,5 meter i 21W006 och 1 meter i 23W006. Lagringstätheten varierar mellan löst lagrad och mycket löst lagrad.

### Sulfidhaltig silt

Sulfidhaltig silt har påträffats på djup mellan ca 1 och 2,5 meter under markytan. Den sulfidhaltiga silten varierar i mäktighet mellan ca 0,5 meter vid provpunkt 21W006 till 1 meter vid provpunkt 23W006.

### Morän

Moränen som, enligt skruvprovtagning, bedömts vara av sammansättningen sandig siltmorän (M5A/T4) är medelfast till mycket fast lagrad.

Sondering har avslutats enligt metodens stoppkriterium vid 5 respektive 6 m under markytan. Lagringstäthet för djupare jordlager kan därmed ej med säkerhet bestämmas utifrån aktuell metod.

### 7.3 VALDA, KARAKTERISTISKA OCH DIMENSIONERANDE VÄRDEN

I Tabell 4 nedan presenteras valda, karakteristiska och dimensionerande värden för aktuell fastighet Unbyn 3:119. Grafer för valda värden presenteras i Bilaga 1.

Tabell 4. Valda, karakteristiska och dimensionerande värden.

Djup under markytan [m]	Karakteristiskt värde, $X_k$	Dimensionerande värde, $X_d$
0,0–3,2	$\Phi_k = 29^\circ$ $E_k = 2 \text{ MPa}$ $\gamma_k (\gamma'_k) = 17 (9) \text{ kN/m}^3$	$\Phi_d = 23^\circ$ $E_d = 2 \text{ MPa}$ $\gamma_d = 20 \text{ kN/m}^3$
3,2–5,0	$\Phi_k = 35^\circ$ $E_k = 14 \text{ MPa}$ $\gamma_k (\gamma'_k) = 17 (9) \text{ kN/m}^3$	$\Phi_d = 28^\circ$ $E_d = 14 \text{ MPa}$ $\gamma_d = 20 \text{ kN/m}^3$
5,0–6,0*	$\Phi_k = 38^\circ$ $E_k = 40 \text{ MPa}$ $\gamma_k (\gamma'_k) = 20 \text{ kN/m}^3$	$\Phi_d = 31^\circ$ $E_d = 40 \text{ MPa}$ $\gamma_d = 20 \text{ kN/m}^3$

\*Parametrar antas vara samma för djupare jordlager.

Valda värden för kompressionsmodulen för de sulfidhaltiga jordarterna väljs utifrån empiriska samband till 1,5 MPa.

### 7.4 GRUNDVATTENNIVÅER

Grundvattenmätningar framgår sammanställda i Tabell 5 nedan.

Tabell 5. Grundvattenmätningar i närområdet.

Gvr-ID	Datum avläsning [ÅÅÅÅ-MM-DD]	Djup under markytan [m]	GV-nivå [RH 2000]
21W004GV	2021-11-08	2,8	+14,7
23W002GV	2023-08-07	1,1	+15,7
23W006GV	2023-08-07	0,7	+14,0

Installerade grundvattenrör inom hela undersökningsområdet visar på en fri grundvattenyta 0,7 - 2,8 m under markytan, vilket motsvarar nivå +14,0 till +15,7 [RH 2000]. För aktuell fastighet hänvisas till resultatet av mätningarna i 23W006GV där grundvattenytan är belägen ca 0,7 m under markytan, motsvarande nivå +14,0 [RH 2000].

Grundvattennivåerna ska förväntas variera med årstid och nederbörd. Generellt under de perioder av året då mer nederbörd faller, såsom höst och vår ligger normalt grundvattenytan närmare markytan och under torrare perioder av året, sommar och vinter, kommer grundvattenytan att ligga lägre.

### 7.5 STABILITETFÖRHÅLLANDEN

Marken i området är relativt plan. Enligt inmätta borrhälsningar varierar nivån över hela området mellan +14,7 och +17,8 [RH 200]. Området som helhet sluttar svagt från nordöst till sydväst. Aktuell fastighet (Unbyn 3:119) är belägen på nivå ca +14,7 [RH 2000].

I detta översiktliga skede anses områdets stabilitet tillfredsställande och stabilitetsberäkningar ej nödvändiga. För massutfyllnad mäktigare än 2 m bör stabilitetsutredning övervägas.

## 7.6 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

### 7.6.1 Allmänt

När belastning påförs jord kommer kornskelettet att pressas samman och som konsekvens kommer vatten att tryckas ut. Detta fenomen kallas att jorden sätter sig. Permeabla jordarter utvecklar momentana sättningar. Ytliga jordar för aktuell fastighet innehåller silt och kan därmed även uppvisa tidsberoende sättningar.

### 7.6.2 Momentana sättningar

Då jord påförs en last alternativt då grundvattennivån sjunker kommer jorden att sätta sig. Detta då en omfördelning av jordens korn inträffar och påförd last överförs hastigt till jorden. Permeabla friktionsjordar kommer utveckla momentana sättningar vid belastningsögonblicket eller kort därefter.

### 7.6.3 Tidsberoende sättningar

När en jord med låg permeabilitet belastas kommer både jordskelettet och vattnet att ta upp belastningen. Detta då det tar längre tid för vattnet att dränera och last att överföras till jordskelettet, vilket som konsekvens leder till sättningar. Denna långsamma sättningsutveckling kallas konsolidering.

## 7.7 MARKRADON

Markradonundersökningar utförda 2023 av WSP har inarbetats i denna handling. Utförd laboratorieanalys utfördes av Eurofins laboratorium i Luleå. Radondetektor installerades 2023-08-02 och togs upp 2023-08-07 (5 dagars liggtid).

Ingen radondetektor har installerats inom gränsen för aktuell fastighet. Närmast installerade detektor har installerats i punkt 23W009 (ca 140 m från aktuell fastighetsgräns). I denna detektor har en radonhalt av 18 kBq/m<sup>3</sup> uppmätts.

En sammanställning av samtliga resultat från radonmätningen presenteras i Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo), daterad 2023-08-31.

Resultatet tyder på att marken i området uppnår nivåer för normalradonmark. Radonskyddat område rekommenderas.

## 8 SLUTSATSER & REKOMMENDATIONER

### 8.1 SÄTTNINGSBERÄKNINGAR

Sättningsberäkningar har utförts med följande lastfall (utan hänsyn till lastspridning):

- Lastfall 1: påförd last 20 kPa, motsvarande utbredd last för ett enfamiljshus i 1 till 2 plan.
- Lastfall 2: påförd last 40 kPa, motsvarande utbredd last för ett enfamiljshus i 1 till 2 plan samt en uppfyllnad av marken med 1 meter (18 kPa/m).
- Lastfall 3: påförd last 60 kPa, motsvarande utbredd last för ett enfamiljshus i 1 till 2 plan samt en uppfyllnad av marken med 2 meter (18 kPa/m).

Dimensionerande sättningar bedöms med hänsyn till de tre lastfallen bli ca:

- Lastfall 1: ca 54 mm
- Lastfall 2: ca 108 mm
- Lastfall 3: ca 161 mm

## 8.2 SLUTSATS

Jordprofilen vid fastighet 3:119 varierar mellan provpunkterna. I den västra delen av undersökningsområdet består jordprofilen av naturligt lagrad jord av silt underlagrat av morän, medan östra delen består av fyllningsjord.

Stabiliteten anses tillfredsställande för massutfyllnad upp till en mäktighet av 2 m. För spänningstillskott av 20, 40 respektive 60 kPa förväntas total dimensionerande sättning uppgå till 54, 108 respektive 161 mm.

Då mycket löst till löst lagrad silt, samt sulfidhaltig jord påträffas kan inte risken för tidsberoende sättningar uteslutas då last från planerade byggnader påförs. I detta PM har inte beräkningar av sättningar med hänsyn till tidsberoende utförts. Detta bör utredas i ett senare skede, när mer är känt gällande de planerade byggnadernas tyngd, utformning etc.

För kontroll av lagringstäthet i djupare lager rekommenderas kompletterande hejarsondering.

## 8.3 GRUNDLÄGGNINGSREKOMMENDATIONER

Villor och övriga byggnader med en tillskottslast upp till 20 kPa förväntas kunna grundläggas med platta på mark om hänsyn tas till att lastspridning inte beaktats för sättningsberäkningarna.

För villor och övriga byggnader med större laster än 20 kPa erhölls sättningar av storlek som kan förväntas bli problematiska vid plattgrundläggning. Sättningsreducerande åtgärder kan förväntas vara nödvändiga att vidta innan plattgrundläggning för att undvika skadliga sättningar för byggnaderna. Exempel på åtgärder som kan vara nödvändiga är kompensationsgrundläggning eller förbelastning. Det ska dock beaktas att sättningsberäkningarna endast är översiktliga med syfte att ge en indikation på förväntade sättningar och att ingen hänsyn har tagits till lastspridning, vilket innebär att de verkliga sättningarna kan vara mindre än vad som presenteras i detta PM. Sättningsberäkningar av högre upplösning bör utföras i ett senare skede när utformning och placering av byggnader är känt, varefter bedömning av grundläggningsmetoder kan utföras.

För att säkerställa att grundläggning sker på fast mark, så skall befintliga och nya fyllningsmassor packas enligt tabell AMA CE/4. Fyllning utförs med krossad sprängsten enligt CEB.211–213 alternativt kan återfyllning efter utskiftning utföras med materialtyp 3B enligt CEB.71. För grundläggning används enbart sprängsten som fyllnadsmaterial. Brantaste släntlutning för fyllnadsmassornas kanter är 1:1 (Sprängsten) respektive 1:2 (M3B).

Organiskt material skall tas bort innan grundläggningsarbetet påbörjas. Inga stenar större än 100 mm får förekomma inom 1 meter från byggnaden.

Grundläggning ska utformas för att tillgodose krav på tjälsäkring och dränering. Dränerade och kapillärbrytande lager av singel eller makadam under byggnad anläggs enligt AMA 23, CEF.2111.

### Tjäle

Alla material ska kontrolleras för tjälinnehåll, ingen tjäle får byggas in under grundläggningen och alla fyllnadsmassor ska vara tjälfria.

Naturlig morän ska förutsättas vara något tjälfarlig. Om grundläggningsarbetet utförs vintertid ska schaktbotten skyddas mot nedträngande tjäle. Silt är tjälfarligt och skall beaktas vid byggnation.

### Schakt och släntlutning

Schaktning ska utföras på ett säkert sätt med hänsyn till arbetsmiljö och närliggande konstruktioner. Vid bedömning av släntlutningar gäller generellt att anvisningar i handboken "Schakta säkert" (ISBN:978-91-7464-464-7), utgiven av arbetsmiljöverket och statens geologiska institut, beaktas.

Om schakt- och fyllningsarbeten utförs vintertid ska schaktbotten rensas från snö och is. Fyllning ska utgöras av icke tjälade massor av krossad sprängsten enligt CEB.213.

### Hantering av sulfidjord

Sulfidhaltig silt med en mäktighet mellan 0,5 och 1 meter har påträffats. Sulfidhaltig jord kan orsaka försurning vid kontakt med luft varvid nödvändiga åtgärder måste vidtas om massutskiftning av sulfidjord sker.

## 9 KONTROLLER UNDER BYGGSKEDET

I Byggskedet ska det kontrolleras att angivna jordartsförhållanden och övriga antaganden stämmer överens med de verkliga förhållandena.

Om det konstateras att de verkliga förhållandena inte stämmer överens med beskrivna förhållanden i handlingarna ska beställaren eller av beställaren utsedd geotekniker kontaktas för samråd.

## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 70 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

**wsp.com**

**WSP Sverige AB**  
Smedjegatan 24  
972 31 Luleå  
Besök: Smedjegatan 24

T: +46 10-722 50 00  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**



# BILAGA 1

## Härledda värden

2 sidor

Bilagan tillhör PM Geo,  
Geoteknisk undersökning Unbyn 3:119, daterad 2023-08-31.

### Innehåll

<i>Typ</i>	<i>Delområde</i>	<i>BH-ID</i>	<i>Sida</i>
Karakteristiska hållfasthets- och deformationsparametrar	Delområde 2	21W006, 21W007, 23W004, 23W006	2



Hållfasthets- och deformationsparametrar

Delområde 2

