

KUND

UMEÅ KOMMUN

# RESECENTRUM, SÄVAR

## PROJEKTERINGS PM

GRANSKNINGSHANDLING

2023-08-22



wsp

# RESECENTRUM, SÄVAR

Projekterings PM

## KUND

**Umeå Kommun**

## KONSULT

### **WSP**

Östra Strandgatan 24  
903 33 Umeå  
Tel: +46 10-722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

### **Uppdragsansvarig**

Emelie Strömgren Lindsköld  
Telefon: +46 10 7229 041  
E-post: emelie.stromgren@wsp.com

### **Geotekniker**

Jennie Pedersen  
Telefon: +46 10 7211 876  
E-post: jennie.pedersen@wsp.com

## ÄNDRINGSFÖRTECKNING

UPPDRAGSNAMN  
Kungsvägen, Sävar

UPPDRAGSNUMMER  
10335826

FÖRFATTARE  
Emelie Strömgren Lindsköld

DATUM  
2023-08-23

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av  
Kent Sundvall

Godkänd av

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

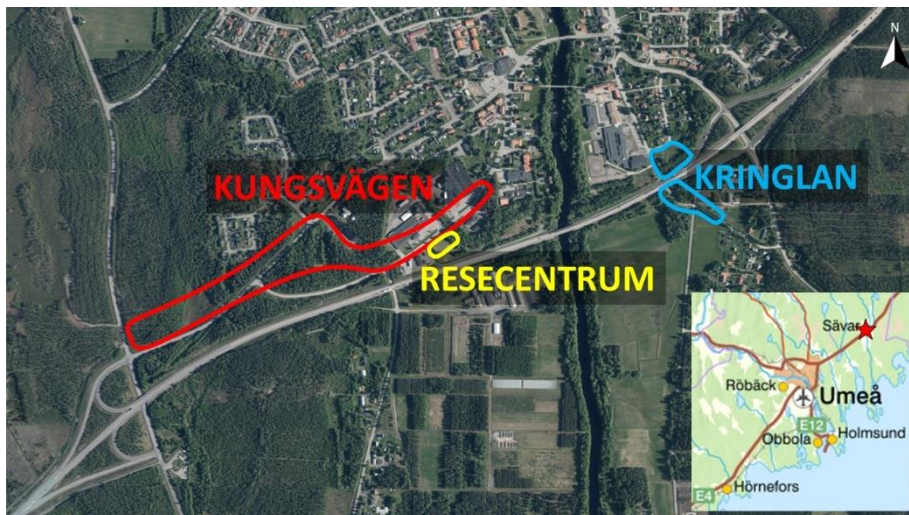
<b>1 ALLMÄNT</b>	<b>5</b>
1.1 OBJEKT	5
1.1.1 Blivande anläggning/konstruktion	5
1.2 DOKUMENTETS SYFTE	5
<b>2 STYRANDE DOKUMENT</b>	<b>6</b>
<b>3 PROJEKTERINGSANVISNINGAR</b>	<b>6</b>
3.1 PROJEKTERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR OCH BERÄKNINGSANVISNINGAR	6
3.2 FROSTDJUP OCH KLIMATZON	6
3.3 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS	6
<b>4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>6</b>
4.1 TOPOGRAFI, YTBESKAFFENHET OCH MARKANVÄNDNING	6
4.1.1 Delområdet Resecentrum	7
<b>5 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>7</b>
5.1 JORDLAGERFÖLJD	8
5.2 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN	8
<b>6 VALDA OCH DIMENSIONERANDE PARAMETRAR</b>	<b>9</b>
6.1 ALLMÄNT	9
6.2 BERÄKNING	9
6.3 VALDA OCH DIMENSIONERANDE VÄRDEN	9
<b>7 GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER</b>	<b>10</b>
7.1 GATA OCH HÅRDGJORDA YTOR	10
7.2 BYGGNADER	10
7.3 Fyllning	10
7.3.1 Överlast	11
7.4 SCHAKT OCH UPPLAG	11
7.4.1 Grundvatten	11
7.5 STABILITET	11
7.6 SÄTTNINGAR	11
<b>8 KONTROLL</b>	<b>12</b>



# 1 ALLMÄNT

## 1.1 OBJEKT

WSP Sverige AB har på uppdrag av Umeå Kommun utfört geotekniska undersökningar för område enligt Figur 1.1. Det aktuella undersökningsområdet har delats in i tre delområden, Kungsvägen, Resecentrum och Kringlan. Detta PM behandlar delområde Resecentrum.



Figur 1.1. Översikt av undersökt område med indelning av delområdena markerade i rött, gult och blått. Flygbild och karta har hämtats från Lantmäteriet 2022-09-06. Flygbilden har tagits 2022.

### 1.1.1 Blivande anläggning/konstruktion

I Västerbotten och Norrbotten planeras Norrbotniabanan, en 27 mil lång kustnära järnväg, uppföras mellan Umeå och Luleå. Järnvägen har som syfte att skapa möjligheter för både människor och företag och är en viktig förutsättning för svensk tillväxt och minskning av koldioxidutsläpp.

Uppförandet av Norrbotniabanan kommer påverka flera befintliga konstruktioner som behöver flyttas och planeras om. I Sävar påverkas främst trafiknätet. I delområdet Kungsvägen kommer den befintliga trafikleden Kungsvägen ledas om och nya sträckningar av VA-ledningar uppföras. Ombyggnaden av Kungsvägen kommer påverka tre fastigheter, Umeå Sävar 19:5, 19:7 och 19:11. Även infarten till Prästgårdsallén kan komma att behöva justeras. I delområdet Resecentrum kommer ett resecentrum byggas vid Tomternavägen, mellan den nya dragningen av Kungsvägen och E4:an. I delområdet Kringlan planeras en gång- och cykelbro uppföras över järnvägen och E4:an med anslutningar till Drottningvägen och Granvägen. Detta PM berör delen Resecentrum.

## 1.2 DOKUMENTETS SYFTE

Denna utredning och detta dokument har till syfte att bedöma markförhållanden och att ge dimensioneringsförutsättningar till projektering av resecentrumet i Sävar.

## 2 STYRANDE 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:

- TRVINFRA-00230, v1
- IEG 7:2008
- AMA Anläggning 20

## 3 PROJEKTERINGSANVISNINGAR

### 3.1 PROJEKTERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR OCH BERÄKNINGSANVISNINGAR

Dimensionering av geokonstruktioner skall utföras enligt BFS 2019:1 (Boverket) EKS 11 med tillhörande nationella val samt SS-EN 1997-1.

Dimensionering för olika typer av geokonstruktioner görs enligt tabell I-1 BFS 2019:1 EKS 11, vilket för slänter och bankar innebär dimensioneringssätt 3 (DA3).

### 3.2 FROSTDJUP OCH KLIMATZON

Området ligger i klimatzon 4 enligt Figur RA CBB.1/1 i AMA Anläggning 20. Tjälffritt djup är ca. 2,1 m enligt Figur RA CEB.42/1 i AMA Anläggning 20.

### 3.3 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

För geokonstruktioner i detta skede har geoteknisk kategori 2 (GK2) valts. Allmänna kriterier för val av geoteknisk kategori (GK) presenteras i Figur 5.2 i IEG Rapport 2:2008, Rev 3, Grunderna i Eurokod 7.

Säkerhetsklass 2 (SK2) har valts för detta skede eftersom risken för allvarliga personskador bedöms som normal. Val av säkerhetsklass utförs enligt BFS 2019:1 (Boverket) EKS 11.

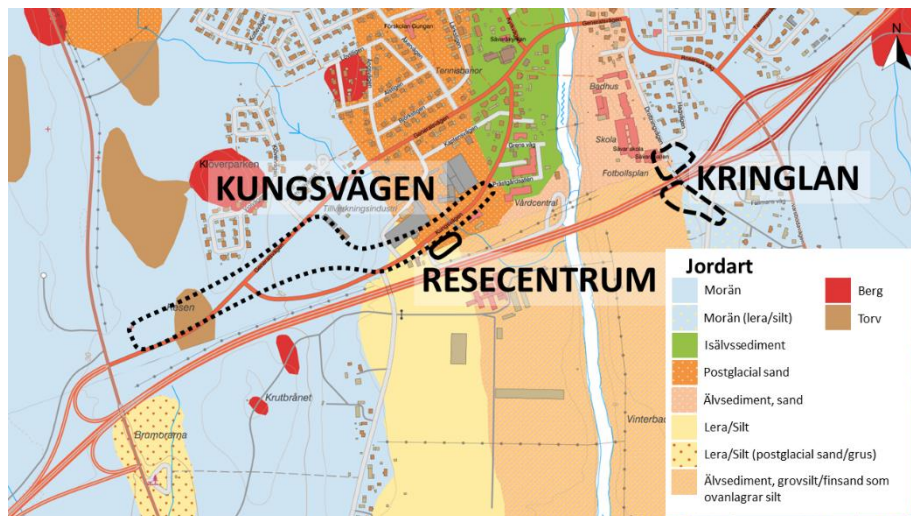
## 4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

### 4.1 TOPOGRAFI, YTBEKÄFFENHET OCH MARKANVÄNDNING

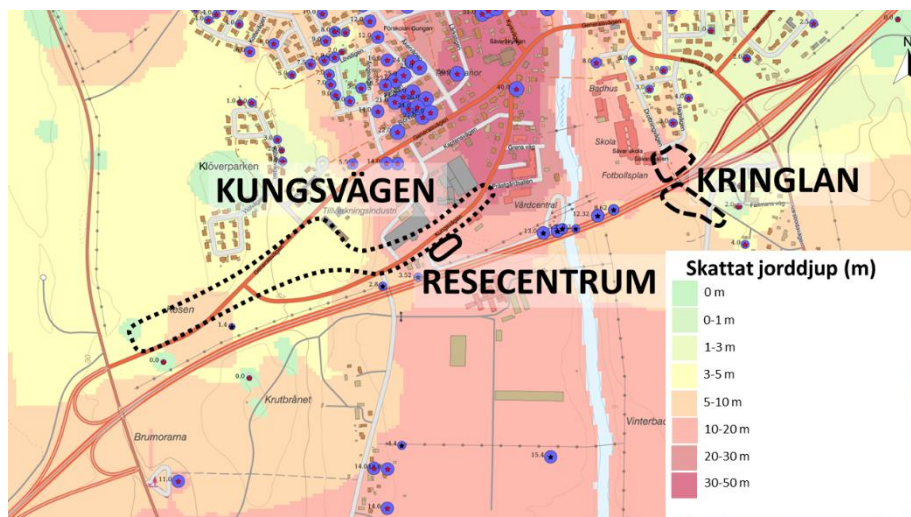
Undersökningsområdet täcker ett större område i utkanten av Sävar, ca 16 km nordost om centrala Umeå, och står i nära anslutning till Europaväg 4 (E4). Området angränsas framför allt av industritomter och skogsmark.

Undersökningsområdet är indelat i tre delområden, Kungsvägen, Resecentrum och Kringlan, se Figur 1.1.

Jordarts- och jorddjupskarta över det aktuella undersökningsområdet redovisas nedan i Figur 3.1 och 3.2.



Figur 3.1. Jordarts- och jorddjupskarta för undersökt område med tillhörande delområden, markerade i svart. Jordarter skrivna inom parentes hänvisar till jordarter som kan förekomma i tunna, osammanhängande linser i ytliga jordlager. Kartan har hämtats från SGU:s karttjänst 2022-09-06.



Figur 3.2. Jorddjupskarta för undersökt område med tillhörande delområden, markerade i svart. Kartan har hämtats från SGU:s karttjänst 2022-09-06.

#### 4.1.1 Delområdet Resecentrum

Delområdet Resecentrum består av öppna grönområden med täta skogspartier i östra delar av området. Marknivåer varierar mellan ca +12,4 och +13,7 inom området.

Marken förväntas bestå av lera och silt med jorddjup mellan ca 10 och 20 m.

## 5 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

### Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Nedanstående jordlagerbeskrivningar med avseende på materialtyp och tjälfarlighetsklass hänvisar till AMA Anläggning 20, Tabell CB/1. Efter jordart anges (MX/TY), där står M för materialtyp och T för tjälfarlighetsklass.

## 5.1 JORDLAGERFÖLJD

### Fyllning

Den översta jorden består av fyllningsjord av varierad sammansättning av bland annat mulljord, sand och grus.

### Finsandig silt/siltig sand

Fyllningen följs sedan av finsandig silt (M5A/T4) eller siltig sand som har en varierad mäktighet ned till ca 2,5–3 m under befintlig markyta. Den sandiga siltens friktionsvinkel varierar mellan 27–35 grader och har en stor varierad skjuvhållfasthet mellan ca 20–80 kPa. Silten/sanden har vid några provtagningar innehållit sulfidjord.

### Sulfidlera

Från ca 3 m djup förekommer sulfidlera, sulfidleran innehåller en del silt. Sulfidlerans mäktighet är ca 3–4 m. Sulfidlerans skjuvhållfasthet varierar från ca 10 kPa upp till 50 kPa, skjuvhållfastheten ökar med djupet. Leran fasthet klassas som mycket låg till medium fast. Sulfidleran blir något mer siltig mot djupet.

### Siltig sand

Under sulfidleran förekommer siltig sand (M3B/T2). Mäktigheten på den siltiga sanden varierar mellan ca 2–5 m. Sanden har en friktionsvinkel som varierar stort mellan ca 32–42 grader, friktionsvinkeln ökar med djupet.

### Sandig siltig morän

Den sandiga siltiga moränen (M4A/T3) följer den siltiga sanden ned till fast botten. Moränen har en varierad friktionsvinkel mellan 34–43 grader. Hejarsonderingarna har stoppat mellan ca 8,3 (23W401) och 28,9 m (23W404) under befintlig markyta.

### Berg

Jordbergsondering har inte utförts inom området för resecentrum Sävar. Enligt SGU:s jorddjupskarta uppskattas djupet till berg mellan 10–20 m. Hejarsonderingarna utförda i området visar på djupare jordmäktighet än så, hejarsondering har utförts till nästan 29 m djup.

## 5.2 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Sättningar har bedömts utifrån utförda sonderingsresultat.

Beräkningarna har räknats med en lastspridning på 2:1 mot djupet samt med valda jordparametrar. En beräkning visar att sättningar i storleken ca 8–10 cm uppkommer för en last på 100 kPa.



## 6 VALDA OCH DIMENSIONERANDE PARAMETRAR

### 6.1 ALLMÄNT

Antaganden beträffande planerad utbyggnad kan ses i Tabell 6.1. Värden har tagits fram i enlighet med TRVINFRA-00230.

Tabell 6.1: Förutsättningar för analys av dimensionerande värden.

Typ av geoteknisk konstruktion	Byggnad, resecentrum
Säkerhetsklass:	SK2
Geoteknisk kategori	GK2

### 6.2 BERÄKNING

Dimensionerande värden beräknas med följande formler:

(1) Dimensionerande värden,  $X_d = \frac{1}{\gamma_m} \cdot X_k$

$\gamma_m$ , partialkoefficient

(2) Karakteristiskt värde,  $X_k = \eta \cdot \bar{X}$

$\eta$ , omräkningsfaktor

$\bar{X}$ , valt värde

Partialkoefficienter för ekvation 1 har valts enligt Tabell 6.2 nedan.

Tabell 6.2: partialkoefficienter,  $\gamma_m$

Materialegenskap	$\gamma_m$
Friktionsvinkel, $\phi'$	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet, $\tau$	1,5
Tyngd, $\gamma$	1,0
Elasticitetsmodul, E/M	1,0

Omräkningsfaktorer har valts enligt Tabell 6.3 nedan, med stöd av IEG 7:2008.

Tabell 6.3:  $\eta$ -faktorer för pålgrundläggning.

Delfaktor	Värde för $\phi'$	Motiv till valda $\eta$ -faktorer:
$\eta_1 \eta_2$	0,96	Normal omfattning
$\eta_3 \eta_4 \eta_5$	1,0	
$\eta_6 \eta_7$	1,0*	*enskilda pålar
$\eta_8$	1,0	
$\eta_{tot}$ (prod)	0,96	

### 6.3 VALDA OCH DIMENSIONERANDE VÄRDEN

Valda och dimensionerande värden, se Tabell 6.4, har valts utifrån beräknade härledda värden som presenterats i markteknisk undersökningsrapport.

Tabell 6.4: Valda och dimensionerade värden för pålgrundläggning.

Material	Tyngd	E-modul	Friktionsvinkel/Skjuvhållfasthet
Sandig silt	$\gamma(\gamma')=17$ (9) kN/m <sup>3</sup>	$E_{\text{vald}} = 6$ MPa $E_{\text{dim}} = 6$ MPa	$\phi'_{\text{vald}} = 29^\circ$ $\phi'_{\text{dim}} = 22,3^\circ$ $\tau_{\text{vald}} = 40$ kPa $\tau_{\text{dim}} = 25,6$ kPa
Sulfidlera	$\gamma(\gamma')=17$ (7) kN/m <sup>3</sup>	$E_{\text{vald}} = 1,5$ MPa $E_{\text{dim}} = 1,5$ MPa	$\tau_{\text{vald}} = 22$ kPa $\tau_{\text{dim}} = 14,1$ kPa
Siltig sand	$\gamma(\gamma')=18$ (10) kN/m <sup>3</sup>	$E_{\text{vald}} = 40$ MPa $E_{\text{dim}} = 40$ MPa	$\phi'_{\text{vald}} = 38^\circ$ $\phi'_{\text{dim}} = 30^\circ$
Morän	$\gamma(\gamma')=20$ (12) kN/m <sup>3</sup>	$E_{\text{vald}} = 60$ MPa $E_{\text{dim}} = 60$ MPa	$\phi'_{\text{vald}} = 42^\circ$ $\phi'_{\text{dim}} = 33,6^\circ$

## 7 GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER

Inom området finns sulfidjordar som vid utskiftning ska omhändertas enligt kommunens riktlinjer för hantering av sulfidjordar.

Geokonstruktioner dimensioneras enligt Eurocode 1997–1, säkerhetsklass 2 och geoteknisk kategori 2.

### 7.1 GATA OCH HÅRDGJORDA YTOR

Överbyggnad för hårdgjorda ytor dimensioneras i exempelvis PMS Objekt för 2,1 meter tjäldjup med utgångspunkt från aktuella lastförutsättningar, acceptabel tjällyftning och ovan redovisade jordlager- och grundvattenförhållanden.

Materialavskiljande lager ska placeras mellan naturligt lagrade jordar och nya fyllningar.

### 7.2 BYGGNADER

Planerade byggnader för resecentrumet rekommenderas att utföras med pålgrundläggning genom slagna betongpålar.

Projektering, dimensionering, utförande och kontroll av pålar utförs enligt SS-EN 1997-1 och TD Pålgrundläggning (IEG Rapport 8:2008, rev 2) med materialparametrar enligt tabell 6.4. Även andra lämpliga rapporter från Pålkommissionen kan utnyttjas.

### 7.3 FYLLNING

All fyllning skall utgöras av friktionsjord i materialtyp 1–2 enligt anläggnings AMA 20. Fyllningar skall vara ofrusna och packas enligt Anläggnings AMA 20 tabell CE/4.

### 7.3.1 Överlast

Planeras större uppfyllnader på området rekommenderas att överlast och förbelastning utföras för att ta ut de sättningar som beräknas uppstå på grund av pålast av fyllnadsmaterial.

Överlasten utförs i etapper där en meter fyllnadsmaterial initialt belastar marken i ca 1–3 veckor innan resterande del läggs på. Överlastens liggtid beror på markens sättningsförlopp och avgörs enligt kontinuerlig avvägning genom exempelvis pegrar.

## 7.4 SCHAKT OCH UPPLAG

Tillfälliga schakter kan utföras med släntlutning 1:1,5 ovan grundvattennivån. Upplag ska ej placeras ovan befintliga ledningar eller vid slänt.

Schakt skall lånshållas så att erosion och uppmjukning av schaktslänter och schaktbotten ej förekommer. Då jorden innehåller silt bedöms den vara eroderingskänslig och flytbenägen, vilket innebär att arbetstekniska problem kan uppstå vid arbeten under grundvattennivån eller vid kraftig nederbörd.

Jordlagren på schaktbotten skall förutsättas vara tjälfarliga. Schakt skall ske enligt handboken utgiven av arbetsmiljöverket och statens geotekniska institut "Schakta säkert".

### 7.4.1 Grundvatten

Tillfällig avsänkning av grundvattennivån får endast utföras om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom erforderlig pumpning. I annat fall krävs tillstånd enligt miljöbalken.

Om tillfällig grundvattensänkning krävs ska sänkningen utföras utanför schakten, så att grundvattenytan i schakten sänks till minst 0,5 m under schaktbotten. Kontroll av hur omkringliggande konstruktioner påverkas av tillfällig grundvattensänkning ska utföras samt hur förloppet när den tillfälliga grundvattensänkningen avslutas och grundvattenytan stiger.

## 7.5 STABILITET

Stabilitetsförhållandena för omgivande mark och ledningar får ej försämrats. Området närmast schakter får ej användas som upplagsyta. Den påförda lasten kan ge upphov till minskad stabilitet för slänter.

## 7.6 SÄTTNINGAR

Sättningar kommer att bildas i de lösa jordlagren vid belastning från ny fyllning. Sättningar i omgivande mark på grund av vibrationer, massförflyttningar och andra ingående anläggningsarbeten i anslutning till entreprenaden måste tas i beaktande i dimensioneringsarbetet. Sättningar i omgivande mark och ledningar får ej förekomma.

## 8 KONTROLL

Kontroll ska utföras enligt Eurocode 1997-2, kapitel 2.5 Kontroll och uppföljning.

Risikanalys med avseende på schaktnings- och pålningsarbeten ska upprättas.

Entreprenören ska vidare utföra erforderliga åtgärder och genom kontroll säkerställa att:

- Inga skador på intilliggande byggnader/anläggningar uppstår.
- Vibrationer inte skadar utrustning eller annan egendom utanför arbetsområdet.
- Erforderlig säkerhet för stabilitet och mot grundbrott uppnås.
- Sättningar i kringliggande byggnader, ledningar och mark inte uppstår.
- Erforderlig packningsgrad erhålls i packade fyllningar.

Schaktbottenbesiktning ska utföras och dokumenteras av sakkunnig geotekniker innan ny fyllning läggs ut på schaktbotten.

## 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 70 000 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**  
Östra Strandgatan 24  
903 33 Umeå  
Besök: Östra Strandgatan 24

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

