

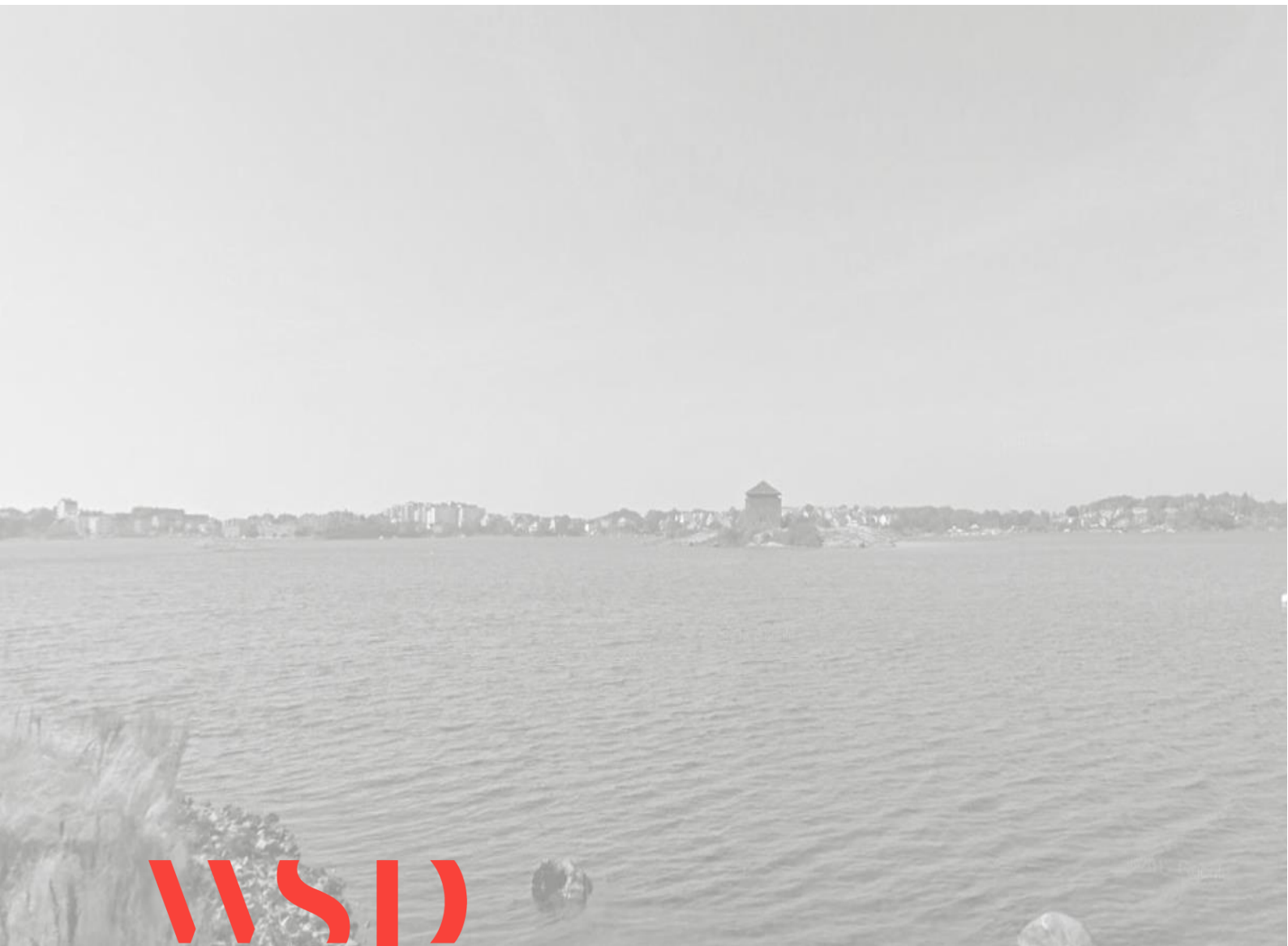
KUND

KARLSKRONA KOMMUN

HUBENDICK 1 - KARLSKRONA

PM – GEOTEKNIK

2023-09-01



WSP

HUBENDICK 1 - KARLSKRONA

PM GEOTEKNIK – PROJEKTERINGSUNDERLAG (PM/GEO)

KUND

Karlskrona kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 574

201 25 Malmö

Besök: Jungmansgatan 10

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

KONTAKTPERSONER

WSP Sverige AB

Ansvarig geotekniker

Eric Lindvall

Tel: +46 10 722 7366

eric.lindvall@wsp.com

Handläggande geotekniker

Andreas Andersson

Tel: +46 10 721 0447

andreas.andersson@wsp.com

Kontaktperson

Lena Dalström

UPPDRAGSNAMN
Hubendick 1 - Karlskrona

UPPDRAGSNUMMER
10356895

FÖRFATTARE
Andreas Andersson

DATUM
2023-09-01

ÄNDRINGSDATUM
2023-09-20

GRANSKAD AV
Eric Lindvall

GODKÄND AV
Eric Lindvall

INNEHÅLL

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | UPPDRAG | 4 |
| 1.1 | BAKGRUND | 4 |
| 1.2 | PLANERAD BYGGNATION | 5 |
| 1.3 | DOKUMENTETS SYFTE | 5 |
| 1.4 | UNDERSÖKNINGAR OCH UNDERLAG | 5 |
| 1.5 | STYRANDE DOKUMENT | 5 |
| 2 | BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN | 5 |
| 3 | MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN | 5 |
| 3.1 | JORDLAGERFÖLJD | 6 |
| 3.2 | FAST BOTTEN | 6 |
| 3.3 | GRUNDVATTEN | 6 |
| 3.4 | VALDA VÄRDEN | 7 |
| 3.5 | SÄTTNINGAR | 7 |
| 3.6 | STABILITET OCH BÄRIGHET | 7 |
| 3.7 | MARKRADON | 7 |
| 4 | SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER | 8 |
| 4.1 | GRUNDLÄGGNING | 8 |
| 4.2 | MARKRADON | 8 |
| 4.3 | LÄNSHÅLLNING | 8 |
| 4.4 | SCHAKTNING | 8 |
| 4.5 | VA-LEDNINGAR | 9 |
| 4.6 | HÅRDGJORDA YTOR | 9 |
| 5 | DIMENSIONERING | 9 |

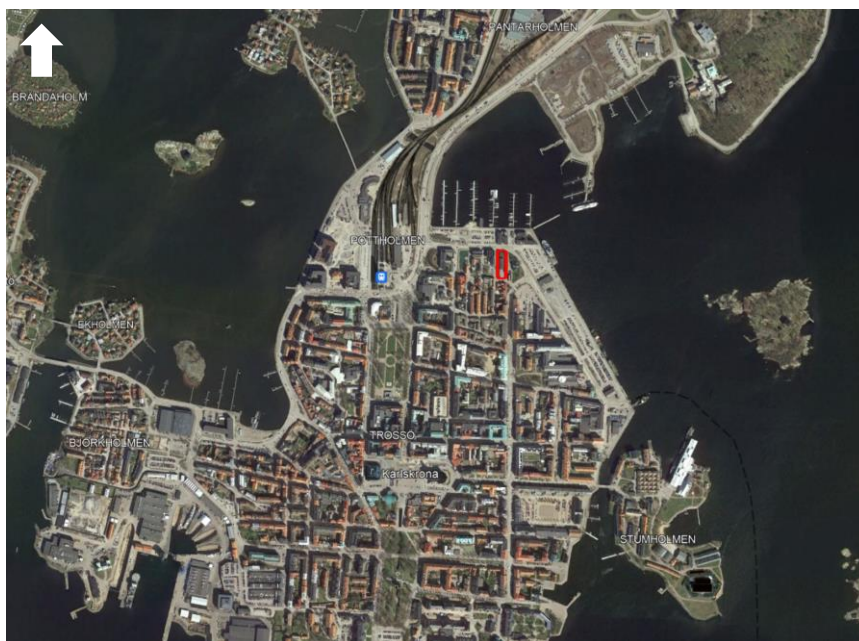
REV A 2023-09-20

PM:et reviderades 2023-09-20 med förtydligar gällande väderstreck i Figur 3 och Figur 4 under rubrik 3.2.

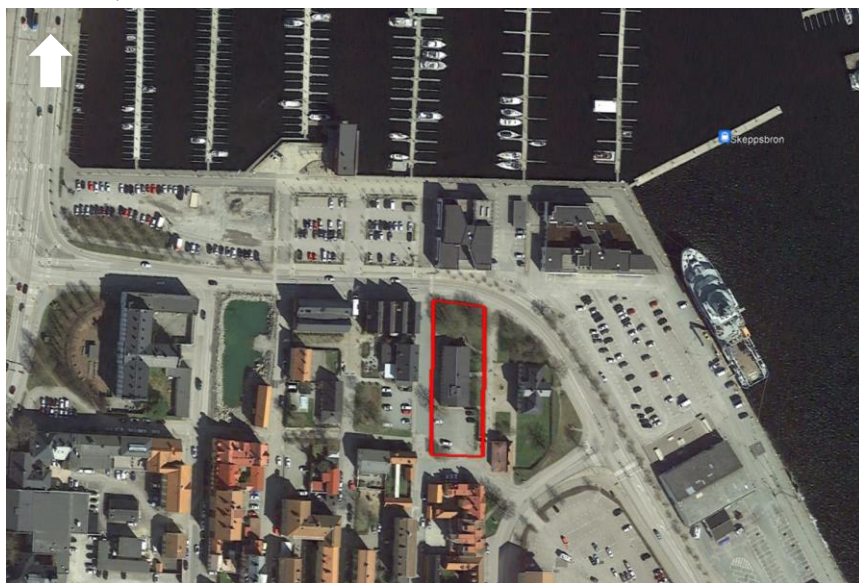
1 UPPDRAG

1.1 BAKGRUND

WSP Sverige AB har på uppdrag av Karlskrona kommun genomfört en geoteknisk undersökning i centrala Karlskrona. Det undersökta området framgår av röd markering i Figur 1 och Figur 2. Tidigare fanns en magasinsbyggnad på platsen inom det gamla hamnområdet. Magasinsbyggnaden revs omkring 1960, och senare uppfördes en mindre kontorsbyggnad som står där än idag. Kontorsbyggnaden planeras rivas och en ny detaljplan ska utarbetas för området inför kommande exploatering av en kulturskola samt kontorslokaler.



Figur 1: Undersökningsområdet för geoteknisk undersökning framgår av röd markering (Google Earth, 2022).



Figur 2: Undersökningsområdet är markerat med röd rektangel. (Google Earth, 2022).

1.2 PLANERAD BYGGNATION

I dagsläget finns ingen planerad byggnation. Detta PM upprättas för en detaljplan och ger därmed en översiktlig bild av området Hubendick 1 i Karlskrona.

1.3 DOKUMENTETS SYFTE

Syftet med detta dokument är att redogöra för de befintliga geotekniska förhållandena och ge förslag på lämpliga grundläggningsmetoder.

Dokumentet är en beställarhandling.

1.4 UNDERSÖKNINGAR OCH UNDERLAG

Underlaget för detta PM utgörs av MUR som upprättats för området, se nedan för detaljer.

- HUBENDICK 1 - KARLSKRONA, daterad 2023-09-01, MUR.

1.5 STYRANDE DOKUMENT

Denna PM ansluter till Eurokod 7 del 1 (SS-EN 1997-1) med tillhörande nationell bilaga.

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- AMA Anläggning 23
- Boverkets författningssamling BFS 2019:1 EKS 11 – Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder
- IEG:s tillämpningsdokument "Plattgrundläggning" (Rapport 7:2008)
- Schakta säkert – Säkerhet vid schaktning i jord
- TK Geo 13 (Publikation TDOK 2013:0667, version 2.0)
- TR Geo 13 (Publikation TDOK 2013:0668, version 2.0)

2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Undersökningsområdet består i dagsläget av en mindre kontorsbyggnad, parkering och ett mindre grönområde i centrala Karlskrona.

3 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

WSP genomförde en undersökning av området i juni 2023. Nedan följer en översiktlig beskrivning av rådande markförhållanden.

Undersökningsresultaten framgår i detalj av tillhörande Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo). Vidare framgår undersökningsresultaten från markmiljöundersökningen av Miljöteknisk markundersökning (MMU).

3.1 JORDLAGERFÖLJD

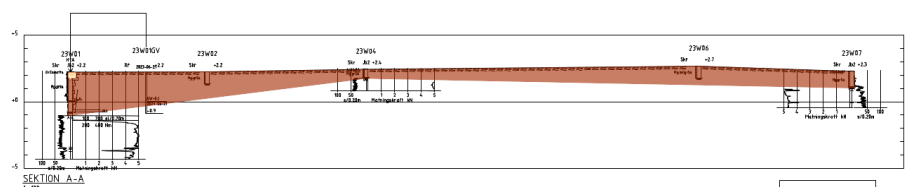
Översta jordlagret består av fyllning. Generellt består fyllningen av grusig sand. Undersökningspunkt 23W01, som är belägen i norra delen av undersökningsområdet, och 23W08, som är belägen i södra delen av området, påvisades även tegel i fyllningen. Mäktigheten på fyllningen i 23W01 är drygt 2 meter och djup till berg är cirka 3,3 meter. Mäktigheten på fyllningen i 23W08 cirka 1 meter, sedan påträffades siltig sand med en mäktighet på ca 0,5 meter som underlagras av ca 3 meter lermorän. Den sista halvmeteren innan berg påträffades är inte undersökt. Vidare består fyllningen i 23W05 av humushaltig sand ned till ca 0,5 meter under markytan.

3.2 FAST BOTTEN

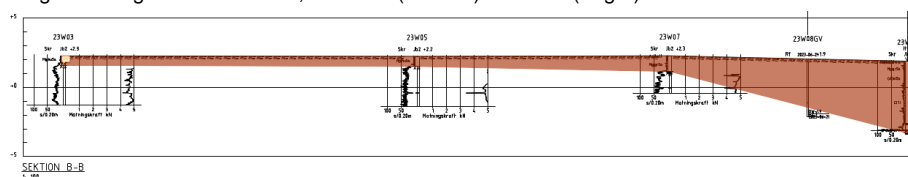
Fast botten varierar mellan 0,7 meter och 5 meter under mark. I norr (23W01) uppmättes berg till 3,3 meter men minskade till 0,7 meter i 23W03-05. Söder ut lokaliserades berget djupare, 1,7 meter under mark i 23W07 och 5 meter under mark i 23W08. Jordbergsonderingen utfördes inte längre än 5 meter på grund av spolstopp. Således skulle det kunna vara möjligt att ett större block och inte berg påträffades, men bedöms inte vara fallet.

Översiktligt framgår variationen i bergnivå av Figur 3 och Figur 4, där brun yta motsvarar jord, men ej vilken jordart. Det ska dock nämnas att det finns en osäkerhet mellan varje punkt då det kan förekomma fickor och andra variationen hos berget.

Sektionerna ritades från norr till söder, således motsvarar vänster i Figur 3 och 4 norr och höger motsvaras söder. Alltså är berget beläget relativt ytligt i mitten av undersökningsområdet, men ligger djupare i både norr och söder.



Figur 3: Bergnivå sektion A-A, från norr (vänster) till söder (höger).



Figur 4: Bergnivå sektion B-B, från norr (vänster) till söder (höger).

3.3 GRUNDVATTEN

Två grundvattenrör installerades. Det har inte gjorts någon observation av fri grundvattenyta i skruvhål.

Tabell 1: Sammanställning av grundvattenmätningar i grundvattenrör.

| GV-rör | Marknivå [RH2000] | Avläsningsdatum | Djup under markyta [m] | GV-nivå [RH2000] |
|--------|-------------------|-----------------|------------------------|------------------|
| 23W01 | +2,22 | 2023-06-21 | 2,17 | +0,05 |
| 23W08 | +1,89 | 2023-06-21 | 3,82 | -1,93 |

Grundvattennivåerna i området vid datumen för de olika mätningarna i små och stora grundvattenmagasin, relativt de normala redovisas i Tabell 2.

Tabell 2: Sammanställning av grundvattennivåer i små och stora grundvattenmagasin i området vid de olika datumen för grundvattenmätningar (sgu.se, 2023).

| Datum | Små grundvattenmagasin | Stora grundvattenmagasin |
|------------|------------------------|--------------------------|
| 2023-06-19 | Under normal | Normal |

Grundvattennivån varierar dock med nederbörd och årstid varvid såväl lägre som högre nivåer kan förekomma.

3.4 VALDA VÄRDEN

Valda värden framgår av Tabell 3. Värden angivna för packad fyllning är valda efter praxis. Övriga värden är baserade på utvärderingen från hejarsondering. Befintlig fyllning är baserat på hejarsondering i två undersökningspunkter, medan lermorän är baserad på endast en.

Tabell 3: Valda värden för fyllning.

| Jordlager | Nivå [RH2000] | Tunghet [kN/m ³] | Sammanvägda medelvärden \bar{X} |
|--------------------|---------------|---|---|
| Packad fyllning | - | $\gamma = 20^{1)}$ $\gamma' = 10^{1)}$ | $\phi = 38^\circ$ ²⁾ $E = 40 \text{ Mpa}$ ²⁾ |
| Befintlig fyllning | +2,0 till +0 | $\gamma = 20^{1)}$ $\gamma' = 10^{1)}$ | $\phi = 33^\circ$ $E = 10 \text{ Mpa}$ |
| Lermorän Medelfast | +0 till -1 | $\gamma = 22^{1)}$ $\gamma' = 12^{1)}$ | $\phi = 34^\circ$ $E = 18 \text{ Mpa}$ |
| Lermorän Fast | -1 till -2 | $\gamma = 22^{1)}$ $\gamma' = 12^{1)}$ | |
| Lermorän Fast | -2 till -3 | $\gamma = 22^{1)}$ $\gamma' = 12^{1)}$ | |

1) Baserat på SGI:s typiska värden på jords tunghet.

2) Erfarenhetsbedömt värde.

3.5 SÄTTNINGAR

Fyllningen har relativt låg deformationsegenskaper, vilket indikerar att den inte är packad, och är därmed till viss del sättningsbenägen. Vidare klassas lermoränen som något sättningsbenägen.

3.6 STABILITET OCH BÄRIGHET

Inga stabilitets- eller bärighetskontroller har utförts inom ramen för denna utredning. Då jordlagrens mäktighet är relativt liten och huvudsakligen består av fyllning förutom i de södra delarna förutsätts det att jorden har en hög bärighet. De södra delarnas bärighet är något sämre då djup till berg ökar och på grund av lermorän.

Några problem med totalstabiliteten bedöms inte föreligga i området.

3.7 MARKRADON

Inga markradonundersökningar har utförts.

4 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Med utgångspunkt från utförd undersökning ges geotekniska rekommendationer som underlag till projektering av Hubendick 1.

4.1 GRUNDLÄGGNING

För mindre byggnader upp till två våningar rekommenderas plattgrundläggning utföras på naturlig lermorän eller på ny packad fyllning av bergkross. Vid tyngre byggnader rekommenderas sättningsberäkning utföras. Det kan vara aktuellt med undersprängning av berg då minsta bergdjupet är 0,7 m, och det kan vara lägre i områden där sondering inte utförts. Det rekommenderas minst 0,5 m undersprängt berg eller packad bergkross mellan underkant betongfundament och fast berg.

Eftersom fyllningen hade något varierat innehåll, såsom tegel och humus, samt att deformationsegenskaperna är mindre bra, ska fyllningen schaktas bort. Dock ska det nämnas att i det södra området uppgår mäktigheten till minst 5 meter, och det är osäkert hur stort område det rör sig om och om berget ligger ännu djupare på vissa delar.

Det är svårt att bedöma i vilken utsträckning det är möjligt att återanvända fyllningen. Området hade tidigare en magasinsbyggnad för närvarande finns en kontorsbyggnad som ska rivas, vilket ökar sannolikheten för att översta jordlagren har olika rester. Dessutom kan jordlagren variera i området i större utsträckning än vad som framgår av den geotekniska undersökningen. Om det är möjligt att återanvända fyllningen ska denna packas enligt AMA anläggning 23.

Slutligt val av grundläggningsmetod kan utföras i samråd med byggnadskonstruktör.

4.2 MARKRADON

Då marken klassas som högradonmark bör byggnaden utföras radonskyddande.

4.3 LÄNSHÅLLNING

Länshållning bedöms kunna utföras på konventionellt sätt med pumpning från schaktbotten i pumpgroppar.

4.4 SCHAKTNING

Schaktslänter skall anpassas efter rådande förhållanden för att vidmakthålla erforderlig säkerhet avseende bland annat stabilitet, bottenuppluckring och erosionsproblematik, bland annat genom länshållning.

Schakt skall ske enligt handboken utgiven av arbetsmiljöverket och statens geotekniska institut "Schakta säkert – Säkerhet vid schaktning i jord".

Schaktbotten skall skyddas mot frost.

Upplag ska ej placeras ovan befintliga ledningar.

Okontrollerade upplag kan medföra skred. Vid djupare schakter (> 1m) och vid schakt nära befintlig väg och byggnader skall särskilda anvisningar tas fram av sakkunnig.

Schakt bedöms kunna utföras med släntlutning 1:1 med obelastat släntkrön. Slutligt val av släntlutning väljs av entreprenören.

4.5 VA-LEDNINGAR

Ledningar i mark bedöms generellt kunna utläggas på konventionellt sätt på ledningsbädd. Om lösa jordlager såsom otjänlig fyllningsjord med innehåll av organisk jord eller finsediment påträffas kan urgrävning eller förstärkningsåtgärder krävas.

Vid siltiga jordar utläggs materialskiljande lager av geotextil på schaktbotten.

4.6 HÅRDGJORDA YTOR

Hårdgjorda ytor bedöms generellt kunna utföras utan förstärkningsåtgärder. Vid förekomst av otjänlig fyllningsjord eller finsediment kan viss urgrävning bli aktuellt.

Överbyggnad ska dimensioneras för aktuella laster och förekommande jordlager på terrassytan.

Vid behov utläggs materialavskiljande lager av geotextil vid siltiga jordlager på schaktbotten.

5 DIMENSIONERING

Dimensionering utförs enligt Eurokod 7 (SS-EN 1997). Underlaget är framtaget för geoteknisk kategori 2.

Tabell 4 visar vilka allmänna beräkningsförutsättningar som antas gälla för planerad byggnation.

Tabell 4: Allmänna beräkningsförutsättningar.

| | |
|--------------------------------|-------------------------|
| Typ av geoteknisk konstruktion | Plattgrundläggning |
| Säkerhetsklass | SK2, $\gamma_d = 0,91$ |
| Geoteknisk kategori | GK2 |
| Laster och lasteffekter | Beräknas av konstruktör |

Beräkning i bruks- och brottgränstillstånd utförs med parametrar och partialkoefficienter för plattgrundläggning som är utvärderade ur undersökningsresultaten med stöd av IEG:s tillämpningsdokument "Plattgrundläggning" (Rapport 7:2008).

Dimensionerande värden beräknas enligt Ekvation 1, förutom för fiktionsvinkeln, som beräknas enligt Ekvation 2:

$$X_d = \frac{1}{\gamma_m} \cdot \eta \cdot \bar{X} \quad (1)$$

$$X_d = \tan^{-1} \frac{\tan(\bar{X}) \cdot \eta}{\gamma_m} \quad (2)$$

Där

X_d = Dimensionerande värde för aktuellt material

\bar{X} = Härledd medelvärde för utvärderad egenskap

γ_m = Partialkoefficient för aktuell egenskap

η = Partialkoefficient för aktuellt material

Partialkoefficienter, γ_m , för beräkning av bärförmågan enligt BFS 2019:1 redovisas i Tabell 5.

Tabell 5: Partialkoefficienter, γ_m .

| Materialegenskap | γ_m |
|---------------------------------|------------|
| Skjuvhållfasthet, Cu | 1,5 |
| Friktionsvinkel, \varnothing' | 1,3 |
| Tyngd, γ | 1,0 |
| Elasticitetsmodul, E/M | 1,0 |

Beräkning utförs med nedanstående parametrar i brott- och bruksgränstillstånd.

Beräkningar i brott- och bruksgränstillstånd utförs med omräkningsfaktorn, η_{tot} , som presenteras i Tabell 6.

Tabell 6: Omräkningsfaktorer för plattgrundläggning.

| Delfaktor | Värde för \varnothing' | Värde för γ | Värde för E | Motiv till valda η -faktorer: |
|---|--------------------------|--------------------|-------------|--|
| $\eta_1\eta_2\eta_3\eta_4$ | 1,0 | - | - | Dränerad skjuvhållfasthet, endast fåtal undersökningspunkter |
| $\eta_5\eta_6$ | 0,9 | - | - | Kvadratisk/rektangulär platta |
| $\eta_7\eta_8$ | 1,1 | - | - | Segt brott, dränerat |
| η_{tot} (prod) | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |

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 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

