

Projekteringsunderlag PM/ Geoteknik
NÄLSTASTRÅKET – TOMT C



Uppdrag: 332570 Nälstastråket – Tomt C
Titel på rapport: PM Geoteknik – Nälstastråket – Tomt C
Datum: 2023-06-13

Medverkande

Beställare: NREP AB
Kontaktperson: Martin Michalski
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Alexander Berglin
Handläggare: Linde Mattsson
Handläggare
miljögeoteknik: Love Tingdal
Granskare
miljögeoteknik: Peter Olsson
Kvalitetsgranskare: Alexander Berglin/ Per Hedman

Revideringar

Revideringsdatum:
Version:
Initialer

Uppdragsansvarig: Alexander Berglin

Datum: 2023-06-13

Handlingen granskad av: Alexander Berglin / Per Hedman

Datum: 2023-06-13

Innehållsförteckning

| | |
|--|-----------|
| Inledning | 5 |
| 1 Objekt | 5 |
| 2 Ändamål | 6 |
| 3 Underlag för projekterings PM | 6 |
| 4 Styrande och vägledande dokument | 7 |
| 5 Planerad konstruktion | 7 |
| 6 Markförhållanden | 8 |
| 6.1 Topografi och ytbeskaffenhet | 8 |
| 6.2 Geotekniska förhållanden | 9 |
| 6.3 Miljögeotekniska förhållanden | 11 |
| 6.4 Hydrogeologiska förhållanden | 11 |
| 6.5 Markradonförhållanden | 12 |
| 7 Dimensioneringsförutsättningar | 15 |
| 7.1 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass | 15 |
| 7.2 Utvärdering av geokonstruktionens dimensionerande värden | 15 |
| 7.3 Sammanställning av valda värden | 16 |
| 7.4 Partialkoefficienter | 18 |
| 7.5 Omräkningsfaktorer och dimensionerande värden | 18 |
| 8 Sättningsberäkning | 18 |
| 8.1 Beräkningsmetodik | 18 |
| 8.2 Antaganden och förenklingar | 18 |
| 8.3 Beräkningsgeometri | 19 |
| 8.4 Laster | 19 |
| 8.5 Grundvatten | 19 |
| 8.6 Indata | 20 |
| 8.7 Resultat | 20 |
| 9 Översiktliga rekommendationer | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 9.1 Grundläggning | 22 |
| 9.2 Schaktarbeten..... | 23 |
| 9.2.1 Jordschakt | 23 |
| 9.2.2 Bergschakt..... | 23 |
| 9.3 Fyllningsarbeten | 24 |
| 9.4 Miljögeoteknik | 24 |
| 9.5 Grundvatten | 25 |
| 9.6 Radon | 25 |
| 9.7 Risk för ras och skred | 26 |
| 9.8 Erosion | 26 |
| 9.9 Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)..... | 26 |
| 9.10 Översvämningsrisk | 26 |
| 10 Slutsats | 27 |

Tillhörande dokument/hänvisningar

| <i>Beteckning</i> | <i>Datum</i> | <i>Rev. datum</i> |
|--|--------------|-------------------|
| Markteknisk undersökningsrapport (MUR) – Nälstastråket tomt C | 2023-06-13 | |

Inledning

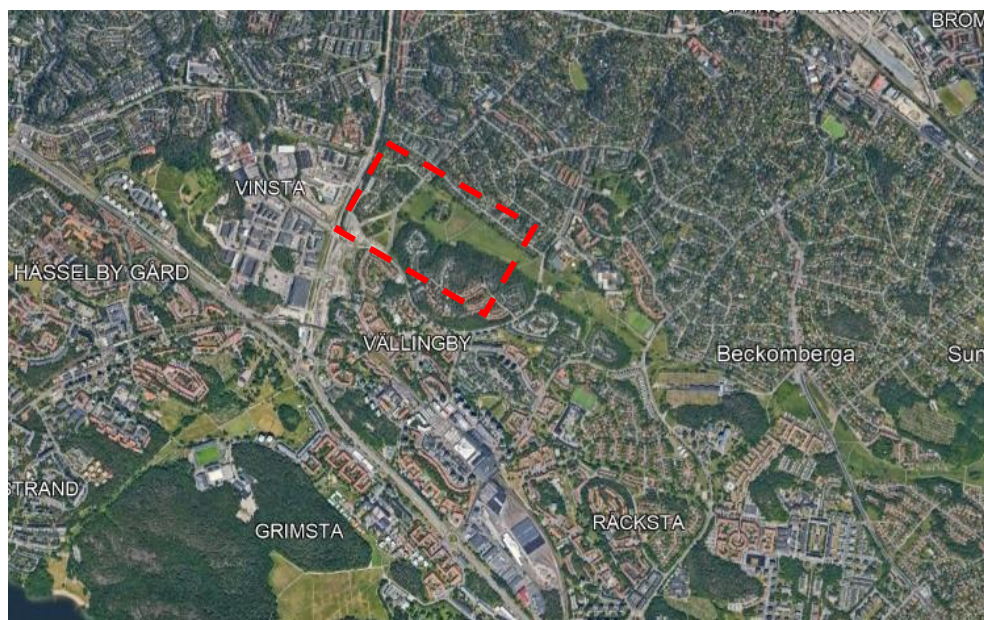
Föreliggande PM Projekteringsunderlag behandlar projekteringsförutsättningar avseende geoteknik-, miljögeoteknik- och grundvatten för rubricerat objekt. Sammanställning utförda undersökningar redovisas i en separat rapport, Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geoteknik).

PM Projekteringsunderlag PM/Geoteknik redogör för geotekniska, miljötekniska och hydrogeologiska förutsättningar som underlag till fortsatt dimensionering.

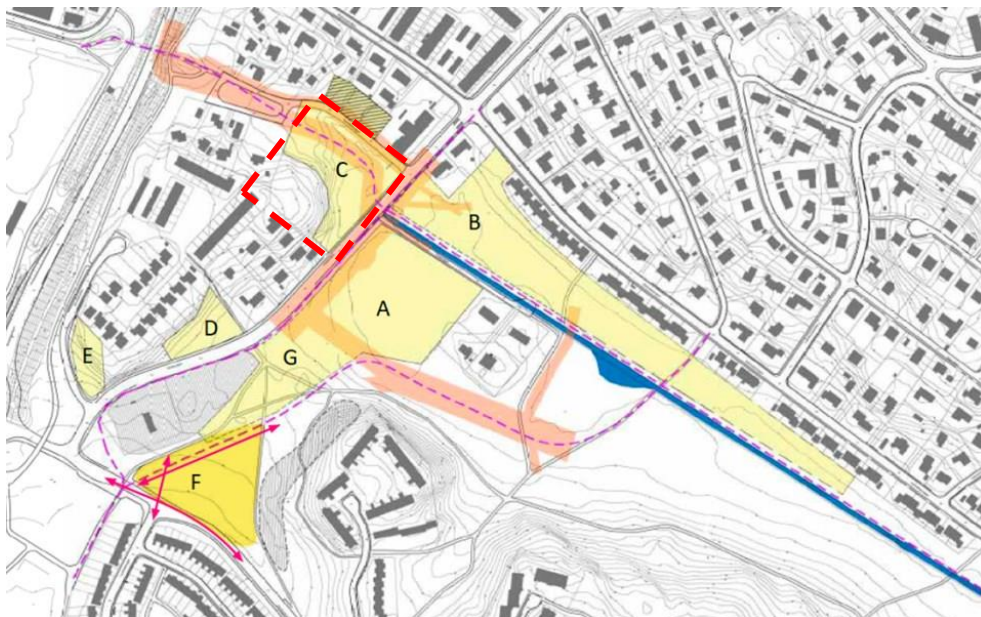
1 Objekt

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av NREP AB utfört en geoteknisk-, miljögeoteknisk- och hydrogeologisk utredning i ett detaljplanskede för Nälstastråket, tomt C, där nybyggnation av bostäder planeras. I Figur 1 visas detaljplaneområdets läge och i Figur 2 visas tomtindelningen.

Martin Michalski har varit beställarens kontaktperson. Alexander Berglin har varit uppdragsansvarig för Tyréns Sverige AB, Linde Mattsson har varit geoteknisk handläggare och Love Tingdal har varit miljögeoteknisk handläggare.



Figur 1. Ungefärligt läge av detaljplaneområdet.



Figur 2. Tomtindelning för Nälstastråket.

2 Ändamål

Syftet med den geotekniska utredningen och föreliggande PM Projekteringsunderlag är att ge underlag avseende de geotekniska-, miljögeotekniska- och hydrogeologiska förhållandena, såsom jordlagerföljd, djup till berg och jordens tekniska och miljögeotekniska egenskaper samt grundvattennivåer inför fortsatt planering och projektering.

Syftet med detta PM har även varit att utreda byggbarheten inom fastigheten med avseende på exempelvis ras och skred.

3 Underlag för projekterings PM

Följande underlag har använts vid upprättande av denna PM:

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) – Nälstastråket, Tomt C. Upprättad av Tyréns Sverige AB med datering 2023-06-13.
- Skyfallsutredning Nälstastråket, upprättad av Ramboll med datering 2022-10-25.

4 Styrande och vägledande dokument

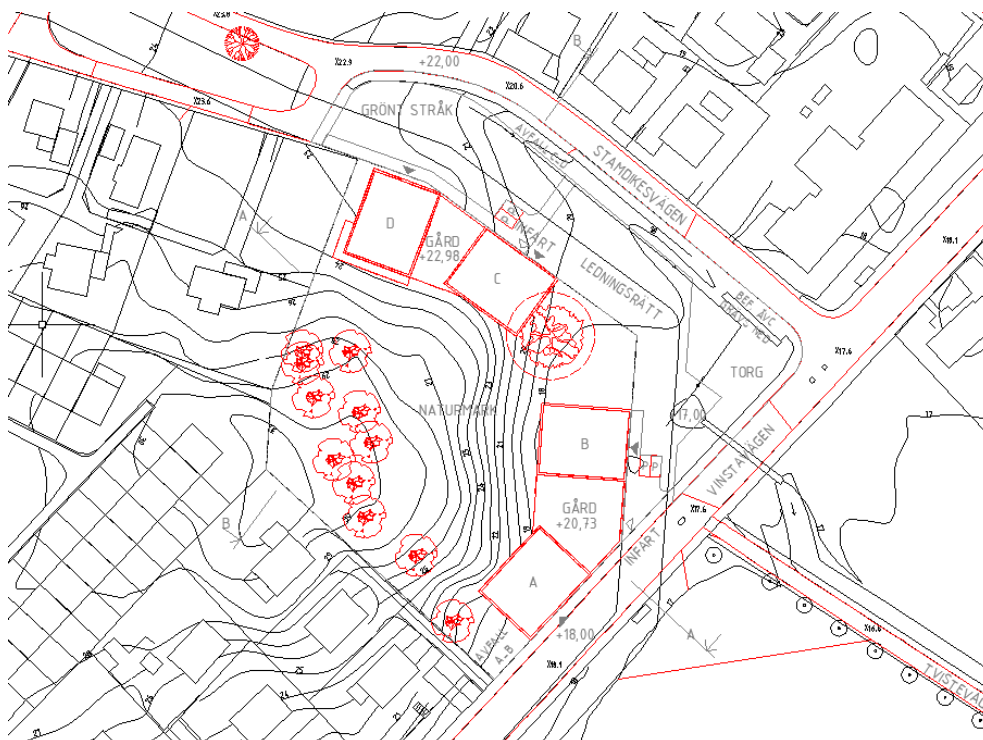
Styrande- och vägledande dokument som har använts vid upprättande av denna rapport kan ses i Tabell 1.

Tabell 1. Styrande och vägledande dokument

| <i>Dokument</i> | <i>Datum</i> |
|--|--------------------------|
| Eurokod 7, Dimensionering av geokonstruktioner del 1 och 2 SS-EN 1997-1:2005 samt SS-EN 1997-2:2007 | 2005-02-18 2007-03-30 |
| TK Geo 13, R2.0 (om TRVFS) | 2016-02-29 |
| TRVINFRA-00230 V1.0 | 2022-01-11 |
| AMA Anläggning 20 | 2020 |
| IEG 2:2008 R3 Tillämpningsdokument Grunder | 2013-12-15 |

5 Planerad konstruktion

Inom det aktuella området planeras nybyggnation av fyra flerbostadshus med fem till sex våningsplan med tillhörande mellanliggande gårdsmark. Flerbostadshusens utformning visas i Figur 3, benämning A - D. I skrivande stund har ingen information gällande källarvåning eller planerade lägsta golvnivå erhållits. Marknivå för de planerade gårdsmarken är +22,98 mellan hus C och D samt +20,73 mellan hus A och B, vilket är cirka tre meter över befintlig marknivå.



Figur 3. Situationsplan över planerad bebyggelse.

6 Markförhållanden

6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Undersökningsområdet utgörs idag primärt av ett skogsområde samt grönytor med intilliggande sluttande berg i väst. I sydöstra delen av undersökningsområdet längs med Vinstavägen är området tätbevuxet med en marknivå på cirka +17. Från korsningen Vinstavägen/Stamdikesvägen ökar marknivån från cirka +17 till +23 i nordvästlig riktning längs Stamdikesvägen. Området längs Stamdikesvägen är mindre tätbevuxet, vilket kan ses i Figur 4.



Figur 4. Bild tagen vid platsbesök från Stamdikesvägen, nordostliga delen av tomten.

6.2 Geotekniska förhållanden

Jordlagerföljden inom området består generellt av fyllningsjord eller friktionsjord vilandes på lera ovan naturligt lagrad friktionsjord på berg.

Fyllningsjord

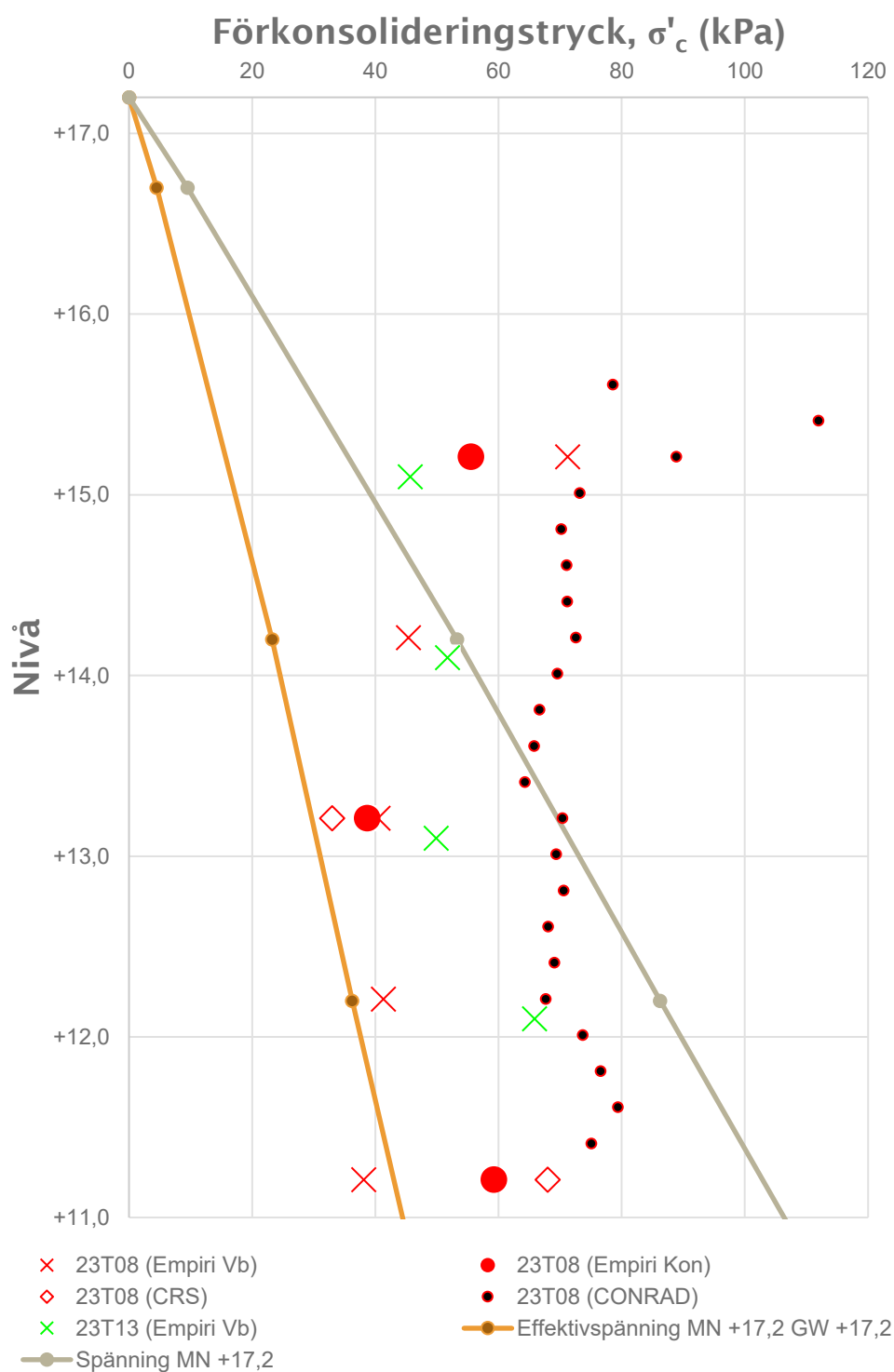
Fyllningsjorden inom området består enligt upptagna prover av torrskorpelera eller lera med inslag av hummushaltig sandig silt. Fyllningsjorden utgörs av materialtyp 5A/5B och tjälfarlighetsklass 4. Den största mängden fyllningsjord förekommer i undersökningspunkt 23T12 med en mäktighet på cirka 1 meter.

Lera

Lera förekommer i de yttre delarna av undersökningspunkter, mot Stamdikesvägen/Vinstavägen. Störst mäktighet, dryga 6 m, förekommer mot Vinstavägen i undersökningspunkterna 23T08, 23T10 och 23T13 där leran till större del är vattenmättad. I undersökningspunkt 23T02 och 23T06 mot Stamdikesvägen, förekommer lera med en mäktighet på cirka 3,5 m där de övre 2 metrarna består av en utvecklad torrskorpa. Leran är av materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3.

Lerans sensitivitet varierar mellan 8 – 17 och benämns som mellansensitiv och har en konflytgräns som mellan 45 – 54 %.

Leran har en mycket- till extremt låg odränerad skjuvhållfasthet, som enligt utförda kon- och vingförsök, empiriskt samband samt CPT-utvärdering varierar mellan 7-20 kPa. Leran bedöms till större del att vara normalkonsoliderad, se Figur 5.



Figur 5. Förkonsolideringstryck för leran med beräknande spänningar.

Friktionsjord

Friktionsjord har påträffats under den vattenmättade leran med en mäktighet på upp till cirka 3 meter. Ingen provtagning har utförts på den underliggande friktionsjorden. I samband med utförda jord-bergsonderingar har inga block påträffats i den underliggande friktionsjorden.

Berg

Bergdjupet varierar inom området, från berg i dagen i nordväst till ett djup på cirka 10 meter längs Vinstavägen. Bergnivån längs Vinstavägen ligger på nivå +8 - +13.

6.3 Miljögeotekniska förhållanden

De miljögeotekniska analyserna indikerar generellt sett låga halter av analyserade parametrar. Samtliga analyserade prover (fem stycken) överskrider Naturvårdsverkets vägledande nivåer för mindre än ringa risk (MRR), medan två av dessa även överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning (KM). I ett av de två proven, från punkt 23T02 och som består av torrskorpelera, överskrider riktvärde för kobolt, medan i det andra provet, från punkt 23T12 och som består av fyllningsjord (humushaltig sandig siltig lera), överskrider riktvärden för PAH H, arsenik, bly och kvicksilver. Inga prover överstiger riktvärdena för mindre känslig markanvändning (MKM).

6.4 Hydrogeologiska förhållanden

Inom det aktuella området har ett grundvattenrör installerats. Två mätningar har utförts vid upprättande av denna rapport. Mätningar planeras fortgå månadsvis i ett år.

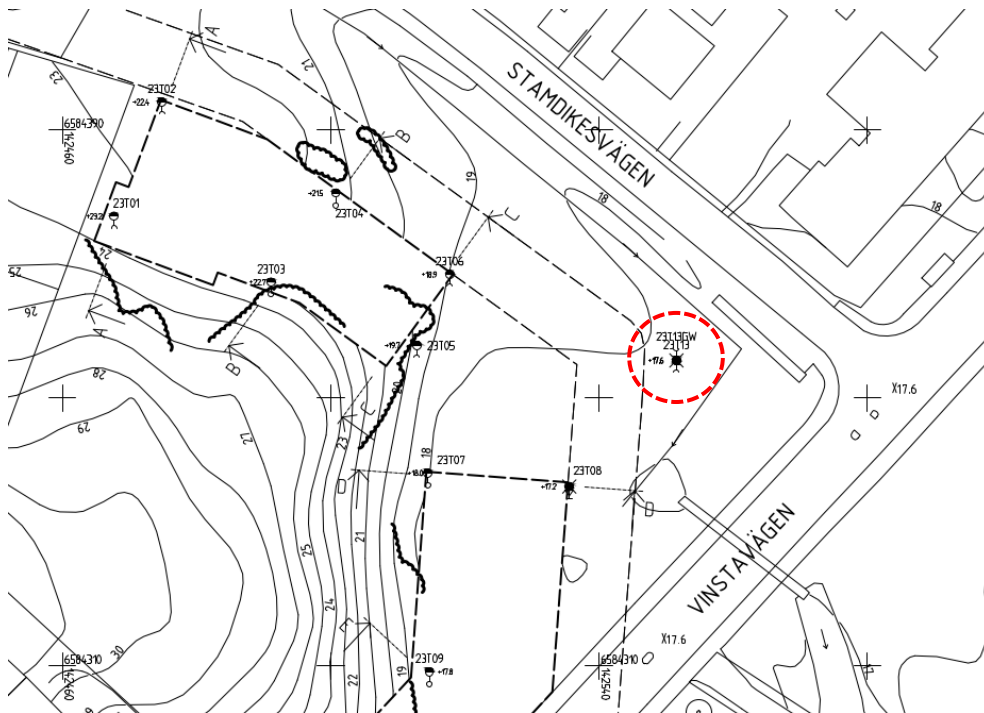
Resultat från utförda grundvattenmätningar redovisas i Tabell 2 medan rörets placering redovisas i Figur 6.

Observera att endast ett fåtal grundvattenmätningar har utförts och att de faktiska grundvattenförhållandena på platsen kan skilja sig från dessa värden. Det bör observeras att grundvattennivån varierar med årstid.

Grundvattentrycknivån är uppmätt områdets lågpunkt som följer Vinstavägen, sydöstra delen av området.

Nordvästra delen av området består av ytnära berg eller berg i dagen och avrinning från detta område kommer ske mot tidigare benämnda lågpunkt. Inget grundvatten förväntas påträffas i nordvästra delen av området.

I samband med platsbesöket påträffades ett grundvattenrör på andra sidan av Vinstavägen. I röret observerades artesiskt grundvatten, dvs en fri vattenyta ovanför grundvattenrörets överkant.



Figur 6. Grundvattenrörets placering.

Tabell 2. Uppmätta grundvattennivåer

| Grundvattenrör | Marknivå | Datum | Nivå GVV |
|----------------|----------|------------|----------|
| 23T13GW | +17,7 | 2023-05-02 | +17,3 |
| | | 2023-06-08 | +17,0 |

6.5 Markradonförhållanden

En markradonundersökning har utförts med instrumenten Markus-10 och gammaspektrometer. Se Figur 7 för placering av undersökningarna. Tabell 3 visar resultaten från utförda undersökningar med Markus-10 och Tabell 4 resultaten från gammaspektrometern. Utifrån resultatet av utförda undersökningar bör marken klassas som normalradonmark enligt Tabell 5.



Figur 7. Radonundersöknings omfattning i området

Tabell 3. Resultat från undersökning med Markus-10.

| <i>Undersökningspunkt</i> | <i>Material</i> | <i>Radium (Ra-226) [kBq/m3]</i> |
|---------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 23T01 | Friktionsjord | Ej mätbar* |
| 23T02 | Torrskorpelera | Ej mätbar* |
| 23T08 | Lera | 209 |
| 23T10 | Lera | 56 |
| 23T12 | Lera | Ej mätbar* |
| 23T13 | Torrskorpelera | 552** |

*Kunde ej mätas på grund av tät jord.

**Avvikande högt värde.

Tabell 4. Resultat från undersökning med gammaspektrometer.

| <i>ID</i> | <i>Material</i> | <i>Uppmätt Uran (U) [ppm]</i> | <i>Beräknad halt Radium (Ra-226) [Bq/kg]</i> |
|-----------|-----------------|-----------------------------------|--|
| 1 | Berg | 13,3 | 164,1 |
| 2 | Berg | 6,0 | 74,1 |
| 3 | Berg | 4,0 | 49,0 |
| 4 | Berg | 5,2 | 64,6 |
| 5 | Berg | 3,4 | 41,9 |
| 6 | Berg | 11,8 | 145,7 |
| 7 | Berg | 7,3 | 90,5 |
| 8 | Berg | 3,0 | 37,5 |

Tabell 5. Radiumhalter för radonklassning av mark.

| Material Klassning | Ra-226 Bq/kg | | Ra-226 kBq/m3 | |
|-------------------------------|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| | Berg | Sprängsten | Lera, finsilt | Friktionsjord |
| Lågradonmark | <60 | <25 | <60 | <10 |
| Normalradonmark | 60-200 | 25-100 | 60-100 | 10-50 |
| Högradonmark | >200 | >100 | >100 | >50 |

7 Dimensioneringsförutsättningar

7.1 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Planerad anläggning avseende grundläggning och eventuella stödkonstruktioner hänförs till geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2), se Tabell 6.

Tabell 6. Partialkoefficient som beaktar säkerhetsklass.

| <i>Säkerhetsklass</i> | <i>Partialkoefficient som beaktar säkerhetsklass, γ_d</i> |
|-----------------------|---|
| SK 1 | 0,83 |
| SK 2 | 0,91 |
| SK 3 | 1,0 |

7.2 Utvärdering av geokonstruktionens dimensionerande värden

Grundläggningen dimensioneras enligt Eurokod 7 (EN 1997) där geokonstruktionen hänförs till geoteknisk kategori enligt ovan.

Beräkningar i brott- och bruksgränstillstånd utförs med nedanstående parametrar och partialkoefficienter. Dessa är utvärderade ur undersökningsresultaten med stöd av IEG:s tillämpningsdokument Grunder (Rapport 2:2008).

Utgångspunkt är härledda värden som är uppmätta vid fält- eller laboratorieundersökning.

Utifrån härledda värden bedöms ett valt värde X_{valt} vilket är utvärderat från sammanställning av härledda värden för respektive parameter, där felaktiga mätvärden exkluderats. Hänsyn tas till empiri och olika undersökningsmetoders relevans för aktuell brottmekanism.”

Karakteristiska värden x_k erhålls genom att reducera eller öka det valda värdet x_{valt} med en omräkningsfaktor η enligt ekvation (1).

Omräkningsfaktorn beaktar bland annat tillförlitligheten i undersökningen samt osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell konstruktion.

$$X_k = \eta \cdot X_{valt} \quad (1)$$

η Omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion enligt.

X_{valt} Det valda värdet (bör beräknas eller uppskattas som medelvärde av härledda värden).

Dimensionerande värdet X_d erhålls genom att applicera den geotekniska parametern γ_M till det karakteristiska värdet enligt ekvation (2) och används då ett lågt värde är dimensionerande.

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot X_k \quad (2)$$

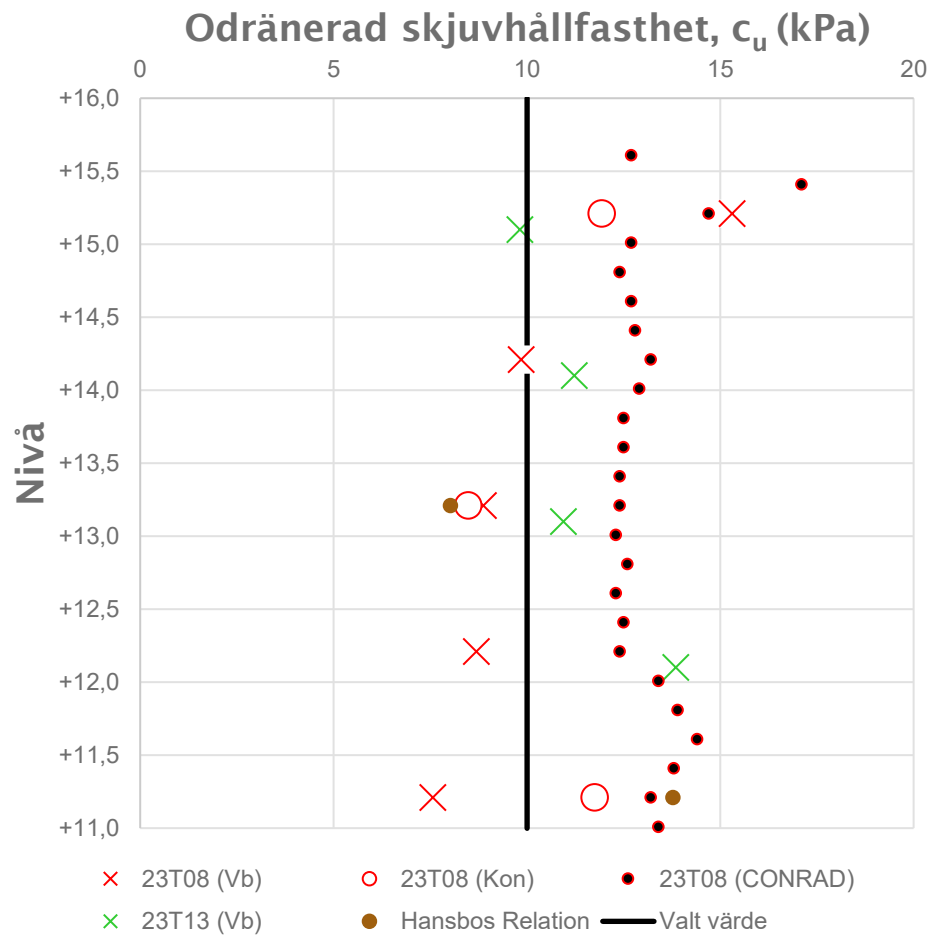
Ekvation (3) nyttjas när ett högt värde är dimensionerande.

$$X_d = \gamma_M \cdot X_k \quad (3)$$

Där γ_M är en fast partialkoefficient.

7.3 Sammanställning av valda värden

De valda värdena för den odränerade skjuvhållfasthet baseras på utförd CPT-sondering, vingförsök, fallkonförsök och empiri visas i Figur 8. Valda värden som delvis är antagna redovisas i Tabell 7.



Figur 8. Sammanställning av härledd odränerad skjuvhållfasthet samt valt värde

Tabell 7. Valda värden

| <i>Material</i> | <i>Tunghet [kN/m³]</i> | <i>Hållfasthetsegenskaper</i> | <i>Deformationsegenskaper</i> |
|-----------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Fyllningsjord | 19 (9) | $\varphi_{vald} = 32^\circ$ | $E = 10 \text{ MPa}$ |
| Lera | 17 (7) | $c_{u,vald} = 10 \text{ kPa}$ | $M_0 = 2,5 \text{ MPa}$ |
| Friktionsjord | 20 (13) | $\varphi_{vald} = 34^\circ$ | $E = 20 \text{ MPa}$ |

7.4 Partialkoefficienter

Partialkoefficienter redovisas i Tabell 8 och gäller vid dimensionering.

Tabell 8. Gällande partialkoefficienter

| <i>Material</i> | <i>γ_m</i> |
|----------------------------|------------------------------|
| Effektiv kohesion | 1,3 |
| Friktionsvinkel | 1,3 |
| Odränerad skjuvhållfasthet | 1,5 |
| Tunghet | 1,0 |
| E-Modul | 1,0 |

7.5 Omräkningsfaktorer och dimensionerande värden

Inga omräkningsfaktorer eller dimensionerande värden har tagits fram i detta skede.

8 Sättningsberäkning

För att undersöka sättningsbenägenheten i området har en översiktlig sättningsberäkning utförts. Beräkningen är utförd i undersökningspunkt, 23T08, där CRS-försök är utförda samt där den största lermäktigheten har påträffats.

8.1 Beräkningsmetodik

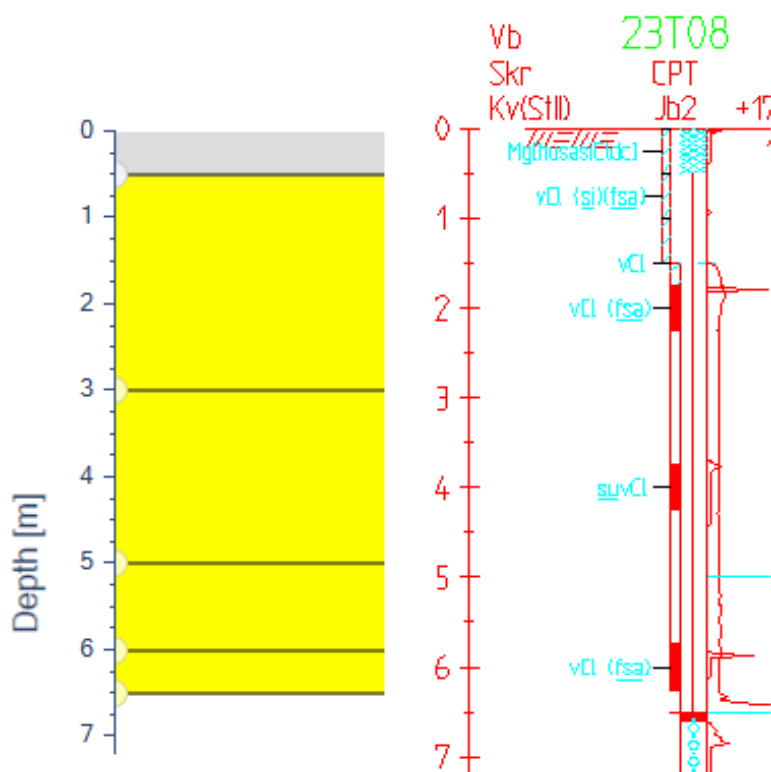
Sättningsberäkningarna har utförts med beräkningsprogrammet Geosuite Settlement version 24.0.7.0. Beräkningarna har utförts med jordmodellen "Chalmers without creep" och permabilitetsmodell "Log based (strain)".

8.2 Antaganden och förenklingar

- Ingen hänsyn har tagits till krypsättningar (sekundärkonsolidering)
- Sättningarna har inte beaktats i den underliggande friktionsjorden
- Dubbelsidig dränering har antagits

8.3 Beräkningsgeometri

Jordlagerföljden i beräkningsmodellen är baserad på undersökningspunkt 23T08 där lermäktigheten är som störst, cirka 6 meter. Sättningar i den underliggande friktionsjorden har inte beaktats. Beräkningsgeometrin och utförd sondering kan ses i Figur 9.



Figur 9. Beräkningsgeometri samt utförd sondering.

8.4 Laster

Lasterna i beräkningsmodellen har antagits som en jämn utbredd last på 10x10 m yta. Lastspridningen är modellerad med "Finite Boussinesq". Sättningarna har beräknats för tre laster: 20, 40 och 60 kPa, vilket motsvarar en markhöjning på upp till 3 meter.

8.5 Grundvatten

Uppmätt grundvattentrycknivå i grundvattenrör 23T13GW ligger i nivå med markytan för undersökningspunkt 23T08 (+17,2). För konservativ beräkning har grundvattennivån ansats till underkant fyllningsjord.

8.6 Indata

Indata till sättningsberäkningen baseras på utförda sonderingar och CRS-försök i undersökningspunk 23T08 samt uppmätt grundvattentrycknivåer i grundvattenrör 23T13GW. Materialegenskaperna för fyllningsjorden är antagna värden.

Jordparameterar som använts vid beräkningar i Geosuite settlement kan ses i Tabell 9.

Tabell 9. Indata som använts för sättningsberäkningar i Geosuite Settlement.

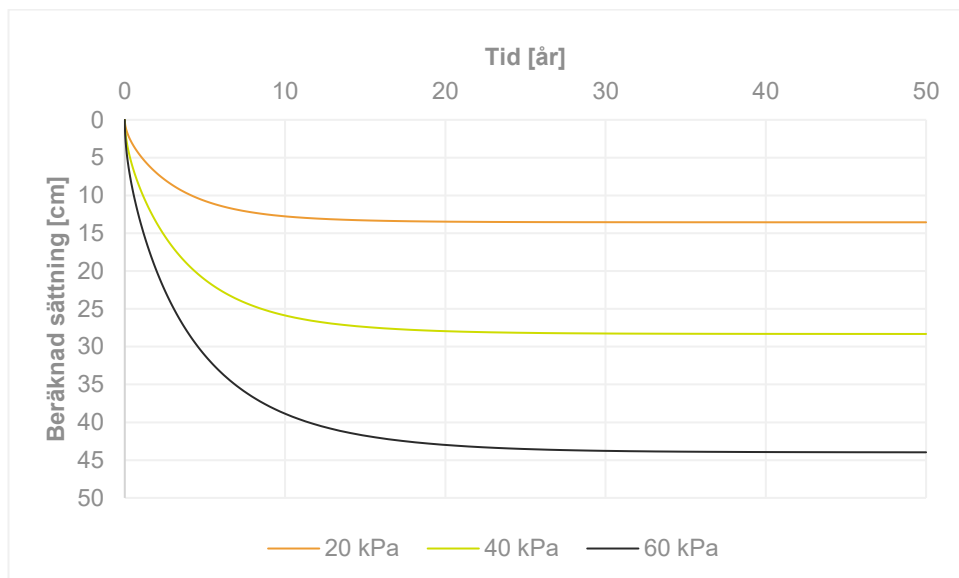
| | <i>Fyllning</i> | <i>Lera 1</i> | <i>Lera 2</i> | <i>Lera 3</i> | <i>Lera 4</i> |
|------------------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Djup u.my [m]</i> | 0 - 0,5 | 0,5 - 3,0 | 3,0 - 5,0 | 5,0 - 6,0 | 6,0 - 6,5 |
| <i>Densitet [kN/m³]</i> | 19,0 | 17,5 | 16,5 | 16,8 | 16,8 |
| <i>M₀ [kPa]</i> | 10 000 | 2 500* | 2 500* | 2 500* | 2 500* |
| <i>M_L [kPa]</i> | 10 000 | 640 | 640 | 533 | 533 |
| <i>M' [-]</i> | 12 | 12 | 12 | 17,7 | 17,7 |
| <i>a₀ [-]</i> | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| <i>a₁ [-]</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>σ'_c [kPa]</i> | 24 | 10 - 26,4 | 26,4 - 39,6 | 39,6 - 68 | 68 |
| <i>σ'_L [kPa]</i> | 300 | 73 | 73 | 117 | 117 |
| <i>K_{ini} [m/år]</i> | 0,1 | 0,019** | 0,019** | 0,019** | 0,019** |
| <i>β_k [-]</i> | 1,0 | 4,0 | 4,0 | 3,9 | 3,9 |

*Utvärderas från odränerad skjuvhållfasthet.

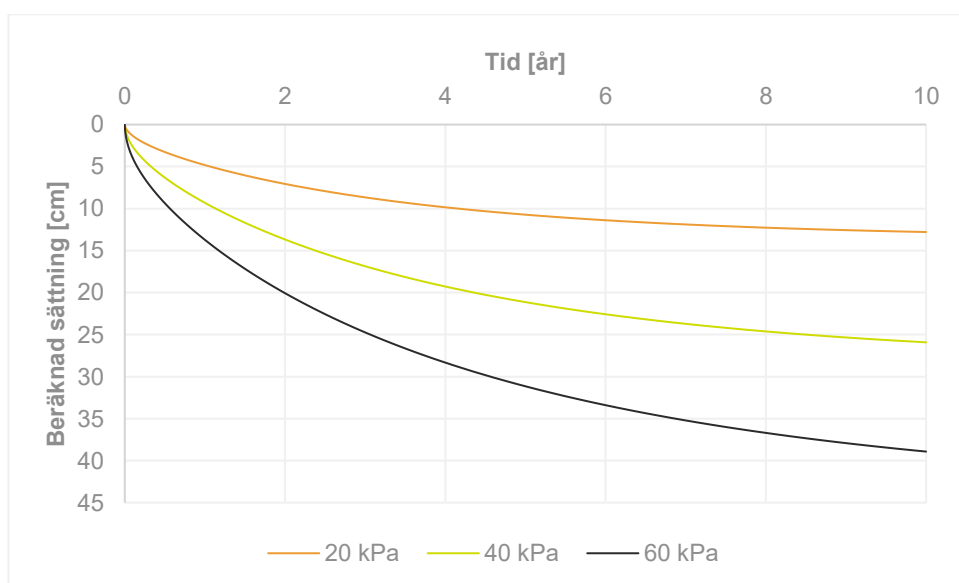
**Utvärderas ur CRS för aktuellt σ'_0 . $K_{ini} \neq K_i$.

8.7 Resultat

Beräkningarna har utfördes för att undersöka områdets sättningsbenägenhet vid en eventuell markhöjning. Tre olika belastningsfall har undersöktes: 20, 40 och 60 kPa, vilket motsvarar en markhöjning mellan 1 och 3 meter. Utförda beräkningar indikerar att det tyngre belastningsfallet (60 kPa) ger upphov till sättningar på upp till ca 45 cm. 90% av sättningarna bedöms vara utvecklades efter cirka 10 år. Figur 10 och Figur 11 redovisar de beräknade sättningarnas utveckling över en tidsperiod på 50 respektive 10 år.



Figur 10. Utförda sättningsberäkningars utveckling över 50 år.



Figur 11. Utförda sättningsberäkningars utveckling över 10 år.

9 Översiktliga rekommendationer

Förutsättningar såsom lägsta färdig golvnivå är i detta skede inte känt. Rekommendationerna i denna PM baseras nu kända förutsättningar och kan komma behöva revideras som förutsättningarna ändras.

9.1 Grundläggning

Bergnivån varierar i området och en kombinerad grundläggning kan därmed komma att bli aktuell.

På grund av de varierande grundläggningsförhållandena bedöms byggnaderna i dagsläget kunna grundläggas delvis på spetsbärande pålar av stål eller betong som kombineras med plattgrundläggning på fast berg eller packad sprängbotten i de områden där ytnära berg eller berg i dagen förekommer. Byggnadens bottenplattor ska inom områden som pålgrundläggs utformas som fribärande. Förekommande ledningar under bottenplattan ska pendlas inom förekommande lerområden.

Grundläggning för byggnation mot Vinstavägen föreslås grundläggas i nivå med befintlig marknivå. Vid lägre grundläggningsnivå riskeras upplyft, förorsakat av den höga grundvattentrycknivån samt risk för översvämningar. Samtidigt består området av sättningsbenägen lera som kan påverka intilliggande konstruktioner vid en eventuell markhöjning.

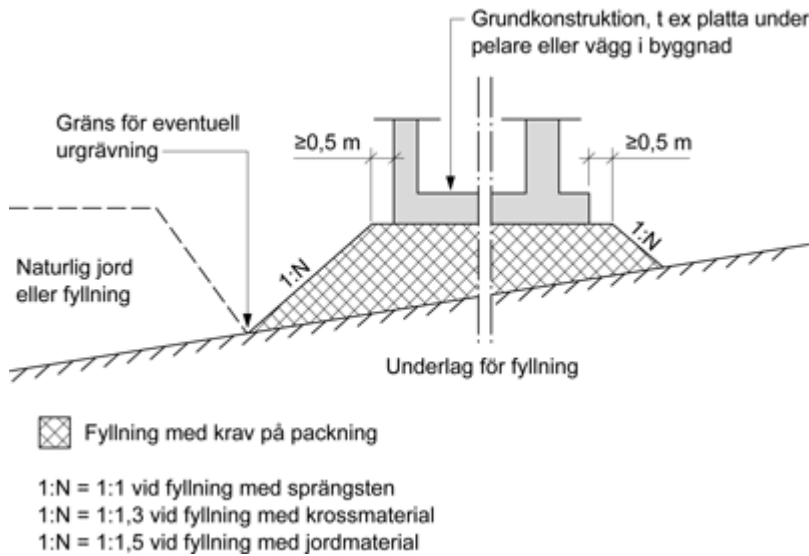
Om en förankring av planerad byggnad behövs måste vidare utredas med orsak av de högra grundvattentrycknivåerna och beroende på planerad grundläggningsnivå. Behov av eventuell vattentät konstruktion ska vidare utredas.

Pålgrundläggning

Delar av de planerade byggnader bedöms kunna grundläggas med spetsburna pålar av stål eller betong i de områden där större lermäktigheter förekommer. Vid pållängd kortare än 3 meter ska pålning utföras med borrade stålrörspålar med minst 0,5 meter borrar i friskt berg. Vid pållängder större än tre meter kan pålning utföras med slagna pålar.

Plattgrundläggning

I områden där ytnära berg eller berg i dagen förekommer bedöms grundläggning kunna ske med plattgrundläggning på fast berg eller på ny packad fyllning, enligt Figur 12, på sprängbotten. Innan grundläggning utförs ska schaktbottenbesiktning utföras för att säkerställa att förekommande organisk jord, lera eller dylikt har schaktats bort.



Figur 12. AMA CEB.2/1. Omfattning av packad fyllning för grundläggning.

9.2 Schaktarbeten

Både jord- och bergschakt bedöms krävas för planerade byggnader.

9.2.1 Jordschakt

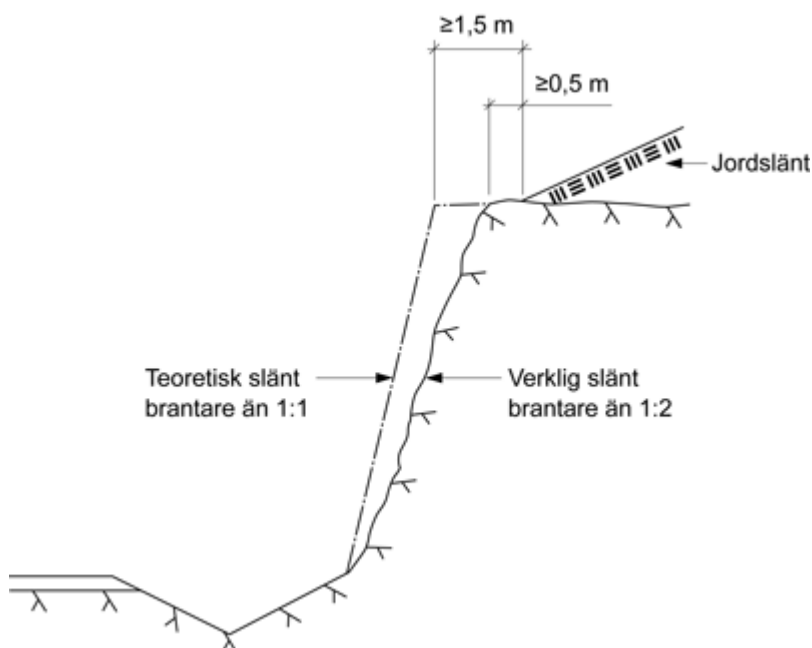
Jordschakteter i den befintliga friktionsjorden kan utföras med en släntlutning på 1:1,5 ovan grundvattenytan med förutsättning att ingen belastning sker inom 1 meter från släntkrönet. Djupare schakter i lera ska utredas i ett senare skede.

9.2.2 Bergschakt

Utifrån det i dagsläget kända placeringen av byggnaderna förkommer berg i dagen och bergschakt bedöms således krävas.

Vid planering av bergschakt ska minst 1,5 m utrymme lämnas mellan planerad byggnad och teoretisk slänkfot så att arbeten kan utföras mellan byggnad och bergslänten.

En hylla på minst 1,5 m rensad från jord ska utföras ovanför bergschakten, enligt Figur 13. Bergschakten ska förutsättas utföras med släntlutning 5:1. Efter bergschakt ska slänten inspekteras av bergssakkunnig för bedömning av nödvändig förstärkning.



Figur 13. AMA CBB.71/1. Avtäckning vid bergslänt.

9.3 Fyllningsarbeten

Området består till viss del av mäktigare lerlager som är känslig för sättningar vid en ökad belastning. Beräkningarna visar att en pålastning om 20 – 60 kPa, vilket motsvarar ca 1-3 m jord, kommer att resultera i sättningar med storleksordningen mellan 14 - 44 cm, utan hänsyn till krypsättningar. Vid eventuella markhöjningar i områden med lera bör hänsyn tas till intilliggande konstruktioner för att säkerställa att inga skador uppkommer på dessa.

9.4 Miljögeoteknik

Inom området har det påvisats halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM. De förhöjda kobolthalterna i punkt 23T02 förekommer i torrskorpelera och kan därför anses motsvara den naturliga bakgrundshalten snarare än en tillförd förorening. De förhöjda halterna i fyllning vid punkt 23T12 innehåller dock ämnen som delvis inte förekommer naturligt. Inga ämnen överstiger dock riktvärde för MKM. Mot bakgrund av att inga kända källor till förorening förekommer samt att de uppmätta halterna generellt sett är låga bedöms det inte föreligga något hinder för exploatering.

Inför byggnation rekommenderas att kompletterande prover tas för avgränsning av massor över KM och eventuell återanvändning av massor. I det fall överskottsmassor uppstår behöver kompletterande analyser i form av laktest etc. utföras för klassificering mot gällande deponeringsföreskrifter.

Då alla analyserade prover överskrider nivåer för MRR indikerar detta att övriga massor från området sannolikt innehåller halter över MRR. Därmed kan de inte återanvändas fritt utan att kontakt tas med tillsynsmyndighet där de avses återanvändas.

Den som äger eller brukar en fastighet skall oavsett om området tidigare ansetts förorenat ska enligt 10 kap 11 § Miljöbalken, genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Innan efterbehandling eller schaktning av förorenade massor påbörjas ska detta i god tid (generellt 6 veckor innan) anmälas till tillsynsmyndigheten enligt förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd 28§.

9.5 Grundvatten

I dagsläget kan ingen dimensionerande grundvattennivå ansättas. Mätningar planeras utföras under 1 års tid innan en dimensionerande grundvattennivå kan fastställas.

9.6 Radon

Då marken inom området tillhör låg- till normalradonmark ska planerade byggnader utföras radonskyddat. Det ska noteras att mätningar till större del har utförts på befintliga berghällar och grundläggning kommer eventuellt att ske efter bergschakt. På grund av detta rekommenderas att kompletterande mätningar utförs med gammaspektrometer efter att bergschaktningen har utförts. Då byggnaderna eventuellt kommer grundläggas på sprängstensfyllning bör även sprängstensmassorna radonundersökas innan byggnation. Det eftersom sprängstensfyllning har betydligt lägre klassningsvärde än tex berg.

9.7 Risk för ras och skred

Delar av området består till större del av berg i dagen eller ytnära berg och för övriga områden är topografin huvudsakligen plan och därmed förekommer ingen risk för att ras eller skred ska uppstå. Laster från planerade byggnader i områden med lera överförs till bärkraftig mark genom pålar och ger således inte upphov till ökade laster som negativt kan påverka totalstabiliteten.

Risk för blocknedfall bedöms som skulle påverka planerade byggnader bedöms utifrån platsbesök som obefintlig.

Ett förändrat klimat bedöms inte påverka risken för ras och skred inom området.

9.8 Erosion

Inga större vattendrag finns inom undersökningsområdet och risk för erosion som ska påverka stabiliteten bedöms inte föreligga.

9.9 Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

Då jorden inom undersökningsområdet består av dels ytnära berg och tät lera med grundvattentrycknivåer i nivå med markytan finns begränsade möjligheter till infiltration av dagvatten. Enda möjligheten till LOD bedöms i skrivande stund vara i randzonen mellan berg och lera, där friktionsjord förekommer. I friktionsjorden kan dagvatten möjligen infiltreras ner i det underliggande lagret. Detta är beroende på rådande grundvattennivåer och lämplig nivåställning.

Eventuellt fördröjningsmagasin kan installeras i området för att hantera kraftigare skyfall.

9.10 Översvämningsrisk

Utifrån skyfallsutredningen upprättad av Ramboll, 2022-10-25, bedöms byggnationen intill Vinstavägen som riskfylld och kräver åtgärder vid bebyggelse. Risken bedöms inte i den nivå att de rekommenderas att flyttas. Byggnation ligger i en lågpunkt och förslag på åtgärder är kompensationsvolym, fördröjningsytor och höjning av mark.

Byggnation längs Stamdikesvägen bedöms kunna byggas med enbart mindre åtgärder.

10 Slutsats

Det aktuella området bedöms ur ett geotekniskt och miljötekniskt vara lämpligt för planerad byggnation. Planerade byggnader kan grundläggas på ett traditionellt sätt genom ytgrundläggning på berg eller sprängbotten i kombination med pålgrundläggning. Risk för ras eller skred som kan påverka planerad byggnation bedöms som mycket låg.