

PM Geoteknik

Vilunda 1:320 med flera (Centralvägen 9 och nya Elis park)
Upplands Väsby kommun



PM Geoteknik

Uppdragsnamn Vilunda 1:320 MMU och Geo Upplands Väsby kommun Centralvägen	Uppdragsgivare AB Väsbyhem	
Handläggare Desirée Norberg, Disa Brännmark	Datum 2024-02-02	Senast rev.datum 2025-11-06

Innehåll

Sammanfattning och slutsats	4
1 Objekt och ändamål	5
2 Utförda undersökningar	6
2.1 Geotekniska undersökningar.....	6
2.2 Övriga underlag	6
3 Styrande Dokument	6
4 Geoteknisk kategori.....	6
5 Planerade konstruktioner	6
6 Topografi, mark- och geotekniska förhållanden	8
6.1 Topografi och ytbeskaffenhet	8
6.2 Jordartskarta.....	8
6.3 Jordlagerföljd	9
6.3.1 Jordlagerbeskrivning efter sektioner	10
7 Schakt- och stabilitetsförhållanden	11
7.1 Stabilitetsförhållanden	11
7.2 Schaktstabilitet för grundläggning	11
7.3 Bergschakt.....	12
8 Sättningar	12
9 Grundläggning av byggnader	12
10 Grundvattenhantering	13
11 Sammanställning av härledda egenskaper	14

12	Omgivningspåverkan	15
	12.1 Lågfrekvent buller och vibrationer	15
13	Bilagor	15
14	Ritningar	15
Bilaga 1	Stabilitetsberäkningar.....	16
	Dimensioneringsätt	16
	Laster	17
	Resultat	18
Bilaga 2	Sättningar	21
	Resultat	21

Sammanfattning och slutsats

Denna geotekniska utredning ska utgöra underlag för detaljplan Vilunda 1:320 med flera (Centralvägen 9 och nya Elis park). Detaljplanen syftar till att möjliggöra byggnation av ett flerbostadshus med verksamhetslokaler i bottenplan samt garage i ett eller två våningsplan under mark. Dessutom finns planer på att utveckla Elis park och Björkvallatorget.

Jordlagren utgörs huvudsakligen av fyllning på lera ovan friktionsjord på berg. Jorddjupen varierar mellan ca 5,4 – 9,5 meter. Inom området förekommer sättningsbenägna jordarter (lera) som tilltar i mäktighet söderut. Vid uppfyllnad av marken eller avsänkning av grundvattenytan kommer sättningar att uppstå. Om beräknade sättningar är större än vad som accepteras, kan de förebyggas genom exempelvis lastkompensation med lättfyllnad eller jordförstärkning med KC-pelare. Tillfälliga upplag för schaktmassor som innebär lastökningar på marken, kan ej utföras på eller omkring fastigheten utan att det kontrolleras och utreds.

Marken i området är relativt plan (ca 1 meters höjdskillnad). Totalstabiliteten anses vara tillfredställande för befintliga förhållanden och för planerad bebyggelse. Risk för ras, skred och erosion bedöms ej föreligga.

Temporär schakt som utförs med max släntlutning 1:1 med 15 kPa last minst 1 m från släntkröner till 2,5 m djup uppfyller krav på erforderlig säkerhet mot brott, då schakt hänförs till Säkerhetsklass 2 (SK2). För djupare schakter när utrymmet och andra förhållanden inte medger schakt med slänt, krävs stödkonstruktion.

Om byggnaden förses med ett garage i ett eller två våningsplan under mark, kommer schaktbotten att hamna under grundvattnets trycknivå. För att arbeten ska kunna utföras i torrhet behöver grundvattennivån sänkas tillfälligt. Schaktarbeten ska utföras inom tätspont för att förhindra grundvattensänkning till omgivningen samt påverkan på befintliga anläggningar och konstruktioner utanför schakten. För att erhålla en tät spont behöver den tätas genom jetinjektering. Om spont kräver bakåtförankring måste spontlinjens läge i förhållande till fastighetsgränsen beaktas.

Källare förutsätts utformas vattentät.

Byggnaden föreslås att grundläggas med pålar och/eller platta beroende på grundläggningsnivå och i vilken jord grundläggningen utförs i. För att minimera riskerna med vibrationer och lågfrekvent buller från vägtrafik, rekommenderas en tung grundläggningsmetod såsom gjuten platta på berg eller pålning i berg.

Det finns inga tekniska hinder för att utföra föreslagen byggnation inom detaljplanen. Risk för omgivande byggnader och anläggningar består dels av temporär sänkning av grundvatten som kan orsaka sättningar och dels av djupa schakter som medför stabilitetsproblem. För att eliminera riskerna för omgivningspåverkan krävs att arbete utförs inom tätspont. Sänkning av grundvatten är tillståndspliktigt och utreds i PM Hydrogeologi med uppdragsnummer 23U0193, upprättad av Bjerking AB.

1 Objekt och ändamål

Bjerking AB har på uppdrag av AB Väsbyhem utfört en geoteknisk utredning på fastigheterna Vilunda 1:320 samt del av Vilunda 1:548 (Elis park) som ska utgöra underlag för kommunens detaljplan, Vilunda 1:320 med flera (Centralvägen 9 och nya Elis park). Syftet med utredningen har varit att klarlägga geotekniska förhållanden och förutsättningar för planering av den framtida markanvändningen av fastigheterna, från centrumverksamhet till bostäder och park.

Undersökningarna har utförts vid tre tillfällen, i mars, augusti samt i september 2023. Den första undersökningen avsåg enbart fastighet Vilunda 1:320. Därefter kompletterades undersökningen till att avse även parkmarken norr om denna, på fastighet 1:548. Det undersökta området ligger vid Centralvägen, ca 500 meter öster om Upplands Väsby station, i Upplands Väsby kommun.

Denna PM utgör underlag för detaljplanearbete och ingår inte i ett eventuellt förfrågningsunderlag.



Figur 1. Undersökt område ungefärligt markerat med streckad gränslinje. Bild med fastighetsgränser och fastighetsbeteckningar, hämtad från [Min Karta \(lantmateriet.se\)](https://www.lantmateriet.se) 2024-06-19.

2 Utförda undersökningar

2.1 Geotekniska undersökningar

Resultatet av utförda undersökningar framgår av MUR (markteknisk undersökningsrapport) med uppdragsnummer 23U0193, dat. 2023-02-02 reviderad 2024-11-14, upprättad av Bjerking AB.

2.2 Övriga underlag

Följande övriga handlingar har utgjort underlag för utredningen:

- Vilunda 1-320 kartutdrag.dwg, ej daterad
- Grundkarta, Grundkarta_Vilunda 1-320_2023-05-25.dwg, daterad 2023-05-25
- Trädskarta och detaljplaneområdesgräns.pdf, ej daterad
- Situationsplan. Från Väsbyhem framtagen av Topia landskapsarkitekter, daterad 2025-10-29.
- APD-plan för rivningsentreprenad, daterad 2023-04-17
- Situationsplan och stamschema, hus C och D (ledning till fastighet 1:256), daterad 1942-11-01, erhållen av Väsbyhem via mail 2023-08-29
- Utredningsområde och förslag höjdsättning (preliminär), Nya Elis park, plan L-31-1-001, daterad 2024-08-23

3 Styrande Dokument

Denna PM ansluter till SS-EN 1997 med tillhörande nationell bilaga enligt Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder), BFS 2011:10 med ändringar till och med BFS 2022:4.

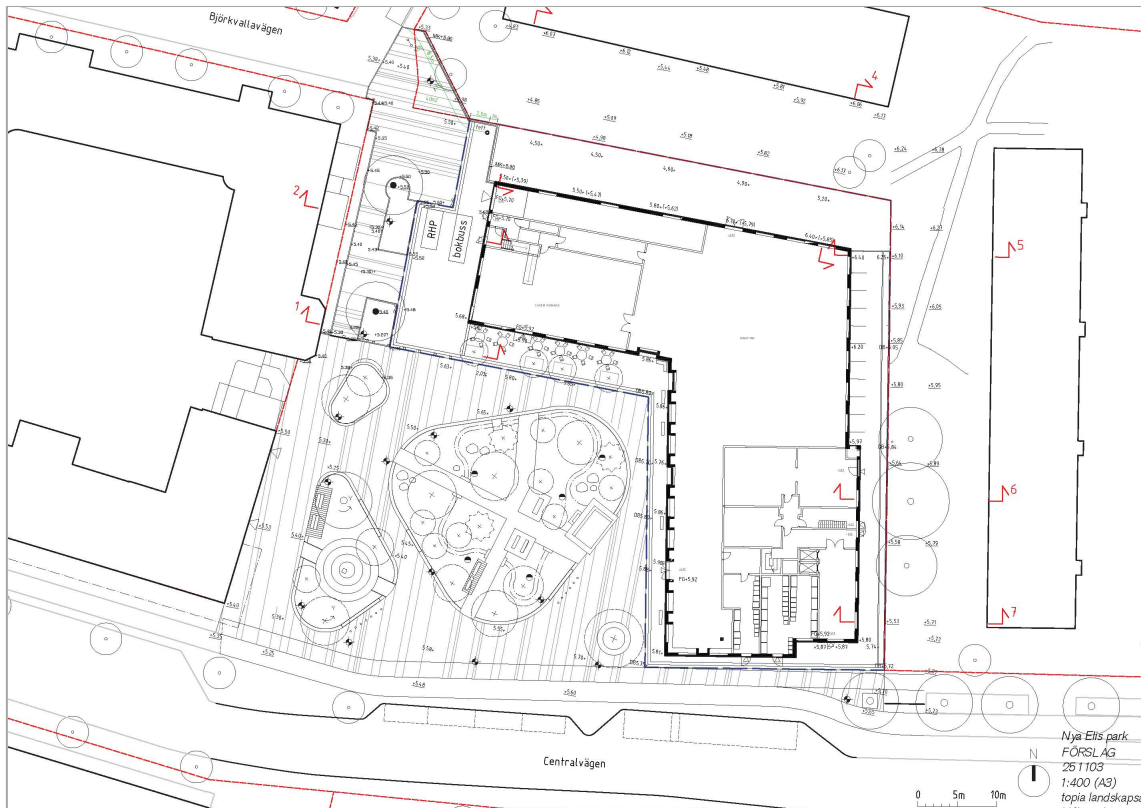
4 Geoteknisk kategori

Utredningen är utförd i geoteknisk kategori 2 (GK2).

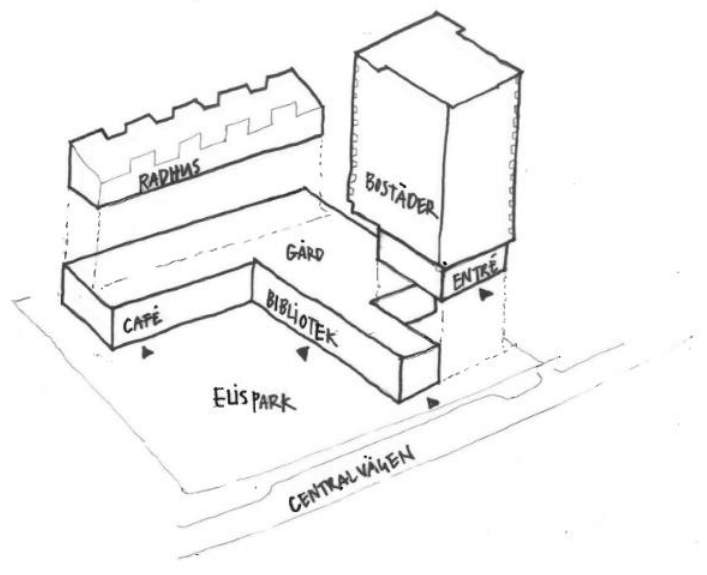
5 Planerade konstruktioner

På fastigheten Vilunda 1:320 fanns tidigare det gamla Medborgarhuset som bland annat inrymde samlingslokaler, café och restaurangverksamhet. Den är numera nedlagd och riven. I nuläget pågår detaljplanearbetet för den framtida markanvändningen av fastigheterna. Detaljplan Vilunda 1:320 med flera (Centralvägen 9 och nya Elis park) syftar till att utreda möjligheterna till att uppföra ett flerbostadshus med verksamhetslokaler i bottenplan samt garage i ett eller två våningsplan under mark. I planarbetet ingår även utveckling av Elis park och Björkvallatorget. Parken föreslås att inrymma dagvattenhantering samt plats för uteservering.

Lägsta nivå för färdigt golv har vid upprättandet av denna PM angetts till +5,8 utan garage under mark, samt till +3,0 vid ett våningsplan respektive +0,3 vid två våningsplan under mark.



Figur 2. Skissmaterial i plan, Illustrationsplan. Bild erhållen från Väsbyhem framtagen av Topia landskapsarkitekter, daterad 2025-11-03.



NYA ELIS PARK - VÄSBYHEM - 2024-05-02

Figur 3. Programskiss. Bild hämtad från "Nya Elis Park – Väsby Hem- 2024-05-02".

6 Topografi, mark- och geotekniska förhållanden

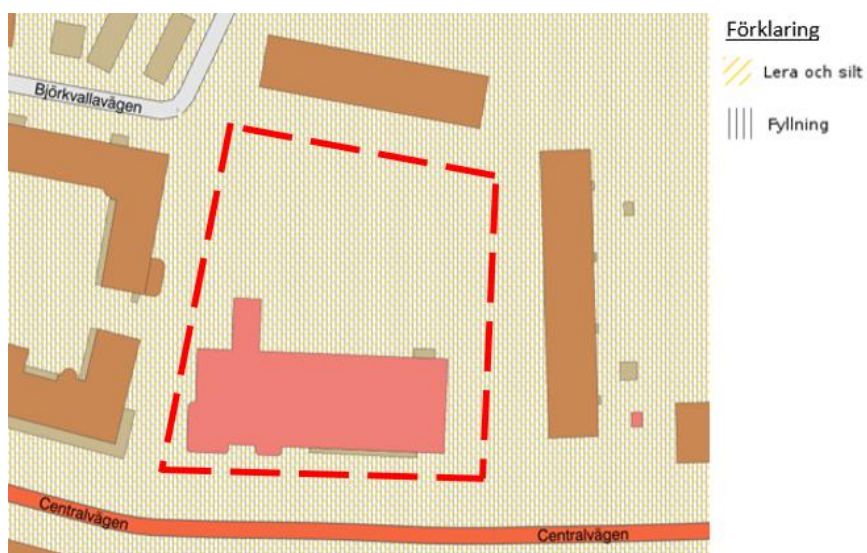
6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Markytans nivå varierar mellan +5,4 och +6,4, med de högst uppmätta nivåerna kring mitten av områdets södra del, mot Centralvägen. Markytan utgörs av gräsytor med grusade stigar vid Elis park i norr samt asfalt och betongplattor i söder.

Inom området finns enstaka träd samt buskage.

6.2 Jordartskarta

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs marken i området utav fyllning på postglacial lera med jorddjup som varierar mellan 5 - 20 meter.



Figur 4. Jordartskarta över undersökt område markerat med röd, streckad gränslinje, Upplands Väsby. Bild hämtad från SGU (SGUs Kartvisare) 2023-08-09.



Figur 5. Jorddjupskarta med skattade jorddjup. Ungefärligt undersökt område är markerat med röd, streckad gränslinje, Upplands Väsby. Bild hämtad från SGU (SGUs Kartvisare) 2023-08-09.

6.3 Jordlagerföljd

Jordlagerföljden består i allmänhet av 0 – 1,7 meter fyllning på upp till ca 6 meter torrskorpelera/lera ovan 0,6 – 6,5 meter friktionsjord på berg. Leran tilltar i mäktighet söderut, med de största påträffade lermäktigheterna i sydost, närmast Centralvägen, se figur 6.

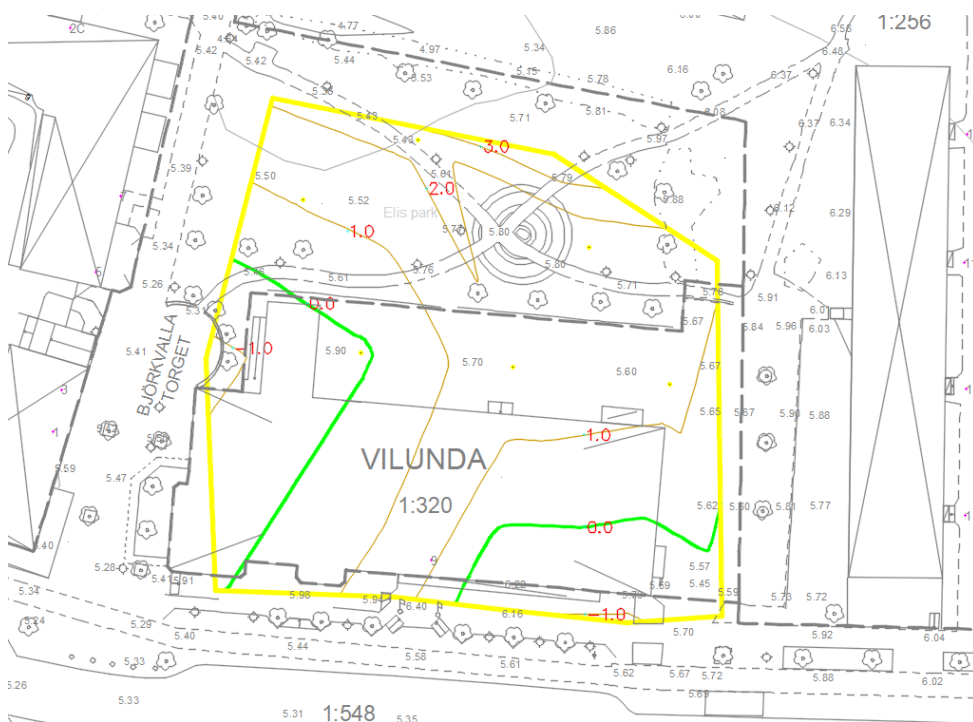
Lerans sensitivitet varierar mellan ca 7 – 43 på 2 - 5 meters djup, vilket klassas som mellansensitiv till högsensitiv lera. Inslag av gyttja förekommer i leran och har även påträffats som ett lager under fyllningen, på mellan ca 1,4 – 2 meters djup, närmast Centralvägen. I det nordöstra hörnet av området utgörs jordlagerföljden av fyllning på friktionsjord.

Jorddjupen varierar mellan ca 5,4 – 9,5 meter.

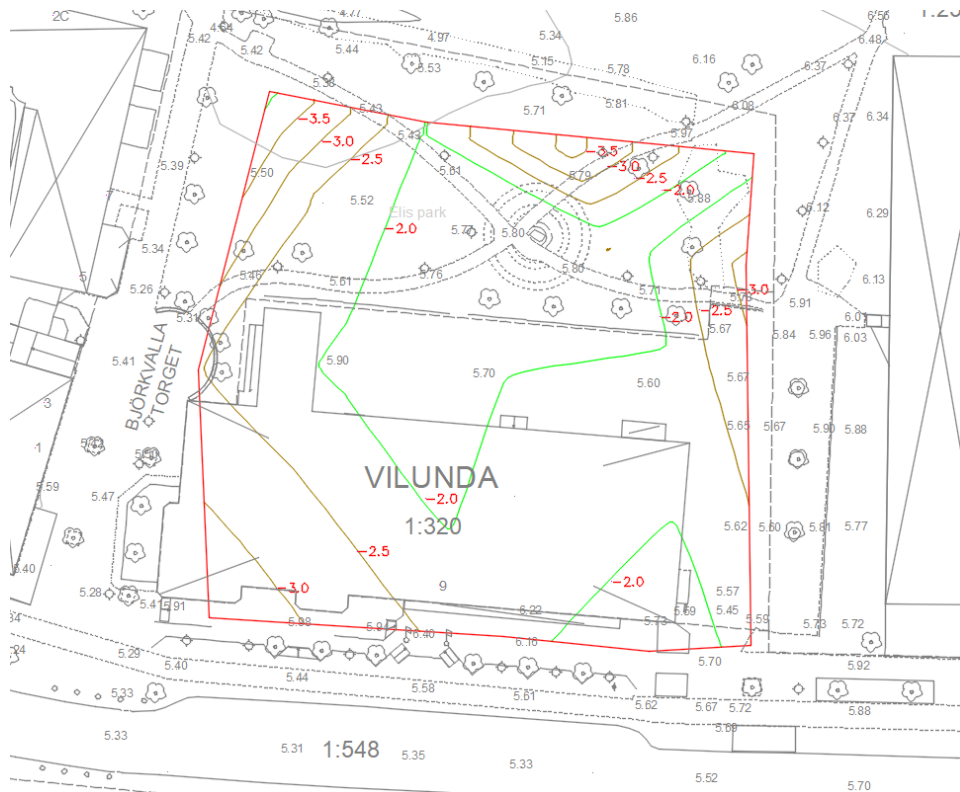
Block har genomborrats i 7 av 14 utförda jord-bergsonderingar.

Bergets överyta har registrerats med bergkontroll på 3 meter i 9 av 14 jord-bergsonderingar, på nivå -1,5 – -4,1 vilket motsvarar ca 7,4 – 9,5 meter under befintlig marknivå.

Generellt återfinns de högsta nivåerna för bergets överyta i mitten av det undersökta området och den lägsta registrerade nivån i nordväst, se figur 7. Berget har registrerats som sprickigt i ett flertal jord-bergsonderingar.

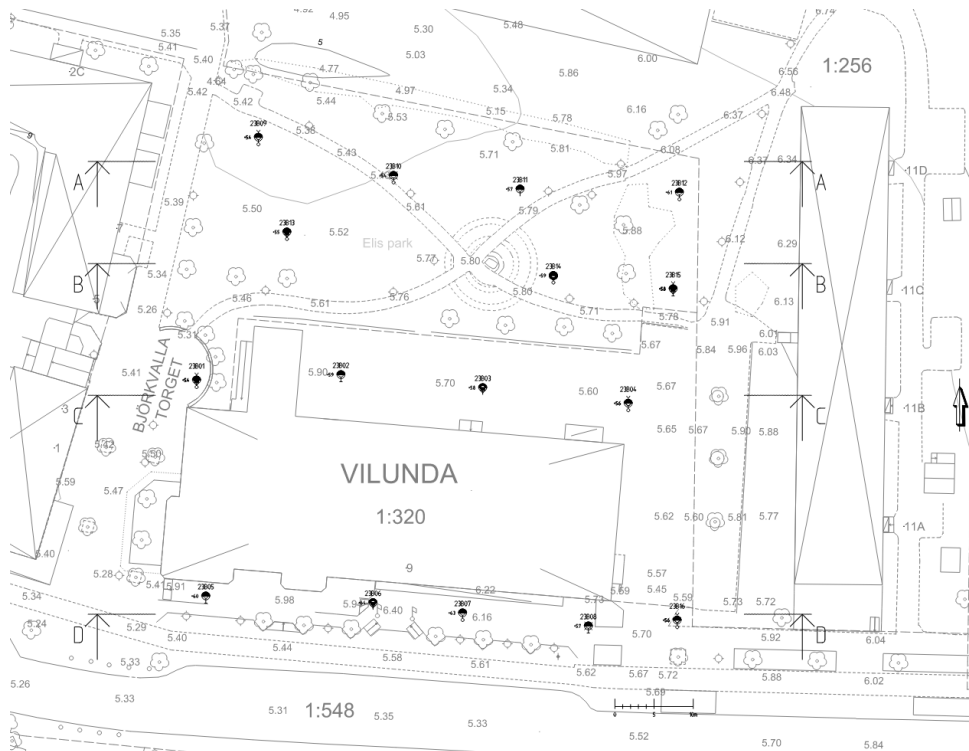


Figur 6. Nivåkurvor för underkant lera. Höjder avser nivå i RH2000.



Figur 7. Nivåkurvor för bergets överyta. Höjder avser nivå i RH2000.

6.3.1 Jordlagerbeskrivning efter sektioner



Figur 8. Översikt plan med sektioner.

Sektion A-A (Elis park-norr)

Jordlagerföljden består av ca 0,7–2,2 meter fyllning på upp till 2,5 meter lera ovanlagrandes ca 4,2 – 6,4 meter friktionsjord på berg. Upp till 1 meter av leran närmast fyllningen är av torrskorpekaraktär. I nordöst förekommer ingen lera, fyllningen ligger direkt på friktionsjord.

Jorddjupen varierar mellan 7,4 – 9,5 meter.

Sektion B-B (Elis park-söder)

Jordlagerföljden består av 0 – 1,2 meter fyllning på 3,3 – 4,7 meter lera ovan 2,5–4,3 meter friktionsjord på berg. Lagret av torrskorpelera varierar mellan ca 0,1 – 1,2 meter närmast fyllningen.

Jorddjupen varierar mellan ca 7,4 – 8,9 meter.

Sektion C-C (norr om Medborgarhuset)

Jordlagerföljden består av ca 0,5–1,2 meter fyllning på 3,5–5,7 meter lera ovan ca 1,3 – 3,7 meter friktionsjord på berg. Upp till 1 meter av det leran närmast fyllningen utgörs av torrskorpelera.

Jorddjupen varierar mellan ca 5,4 – 7,9 meter.

Sektion D-D (söder om Medborgarhuset)

Jordlagerföljden består av ca 0,8 – 1,7 meter fyllning på ca 3 – 6 meter lera ovan 0,6 – 3,3 meter friktionsjord på berg. Ett lager om ca 0,6 meter gyttja har påträffats under fyllningen kring mitten av denna sektion.

Jorddjupen varierar mellan 7,2–9,4 meter.

Grundvatten

Grundvattnets trycknivå registreras löpande med divers sedan 2023-12-21. Loggningen redovisas i PM Hydrogeologi med uppdragsnummer 23U0193 upprättad av Bjerking AB.

7 Schakt- och stabilitetsförhållanden

7.1 Stabilitetsförhållanden

Marken är relativt plan (ca 1 meters höjdskillnad) och totalstabiliteten anses generellt vara god i området. Risk för ras, skred och erosion bedöms ej föreligga under rådande förhållanden och med planerad bebyggelse.

7.2 Schaktstabilitet för grundläggning

Stabilitetsberäkningar har utförts och redovisas i bilaga 1.

Temporär schakt som utförs med max släntlutning 1:1 med 15 kPa last minst 1 m från släntkröner till 2,5 m djup uppfyller krav på erforderlig säkerhet mot brott, då schakt hänförs till Säkerhetsklass 2 (SK2). För djupa schakter när utrymmet och andra förhållanden inte medger schakt med slänt, krävs stödkonstruktion.

Om byggnaden förses med våningsplan under mark, kommer schaktbotten att hamna under grundvattnets trycknivå och därmed behöver trycknivån sänkas tillfälligt. För att arbeten ska kunna utföras i torrhet samt för att eliminera risken för negativ påverkan på omkringliggande anläggningar och fastigheter, rekommenderas tätspont som tätas genom jetinjektering. Sponten kan behöva borras på grund av block. Om spont kräver bakåtförankring måste spontlinjens läge i förhållande till fastighetsgränsen beaktas, så att stagen inte gör anspråk på andra fastigheter som i sin tur kan påverka befintliga anläggningar.

Innan etablering av exempelvis en mobilkran/betongpumpbil ska geotekniker kontaktas för att kontrollera att jorden har erforderlig bärförmåga.

7.3 Bergschakt

Om garage utförs med två våningsplan under mark finns risk för bergschakt i de fall där schaktbotten hamnar under nivå -1,5.

8 Sättningar

Inom området förekommer sättningsbenägna jordarter (lera) där jordlagrets varierande mäktighet och eventuella tillskottslaster påverkar sättningarnas storlek. Vid uppfyllnad av marken eller avsänkning av grundvattenytan kommer sättningar att uppstå. För att förhindra grundvattensänkning till omgivningen och påverkan på befintliga anläggningar och konstruktioner ska schaktarbeten utföras inom tätspont. Tillfälliga upplag för schaktmassor som innebär en lastökning på marken, kan inte utföras utan att det utreds först.

Sättningsberäkningar har utförts för en vald jordprofil i den sydöstra delen där lermäktigheterna är som störst, med två uppfyllningshöjder på 0,25 m respektive 0,5 meter vilket motsvarar 5 kPa respektive 10 kPa. Beräkningarna redovisas i bilaga 2 och resultatet i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Sammanställning av sättningsberäkningar

Uppfyllnad	Sättning utan kryp [m]	Sättning med kryp [m]
0,25 m (5 kPa)	0,016	0,08
0,5 m (10 kPa)	0,04	0,2

För att hantera marksättningar som kan vara skadliga för planerade konstruktioner kan tidig utläggning av massor, vertikaldränering, lastkompensation med lättfyllnad eller jordförstärkning med KC-pelare utföras.

9 Grundläggning av byggnader

Huset föreslås att grundläggas med pålar och/eller platta beroende på grundläggningsnivå och i vilken jord grundläggningen utförs i. Vid val av grundläggningsmetod ska även risk för vibrationer och lågfrekvent buller från vägtrafik beaktas. Risken kan minimeras genom en tung och styv grundläggningsmetod såsom gjuten platta på berg eller pålning i berg.

Pålgrundläggning

Grundläggning föreslås ske med spetsbärande pålar av stål eller betong. Då jorden innehåller block föreligger risk för bortslagning av slagna pålar. Block har genomborrats i 7 av 14 utförda jord-bergsonderingar. För att undvika risken med bortslagning av slagna pålar kan pålgrundläggning utföras med borrade pålar. Borrade pålar förutsetts borras minst 0,5 m eller 3x pålens diameter i friskt berg.

Vid övergången mellan plattgrundläggning och pålgrundläggning med slagna pålar utförs pålning med borrade pålar för att pålarna ska erhålla erforderligt sidostöd. Borrade pålar rekommenderas att användas där pålens längd genom jord understiger 3 m.

Plattgrundläggning

Plattgrundläggning ska utföras tjälsäkert.

Vid grundläggning i friktionsjord kan grundläggning ske med platta på packad fyllning ovan naturligt lagrad friktionsjord. Packad fyllning utförs enligt AMA Anläggning 17 CEB.2. Detta innebär att förekommande fyllning och lera måste schaktas bort under byggnadsytor.

10 Grundvattenhantering

Utredning av grundvattenhantering har utförts för tre scenarier; utan våningsplan under mark (FG +5,8), med ett våningsplan under mark (FG +3,0) och med två våningsplan under mark (FG +0,3). Med hänsyn taget till schakt för grundläggning och arbetsbädd kommer grundvattennivån att behöva sänkas tillfälligt för att arbeten ska kunna utföras i torrhet. Grundvattensänkning utförs i gropar ca 0,5 m under schaktbotten där schaktbotten består av friktionsjord.

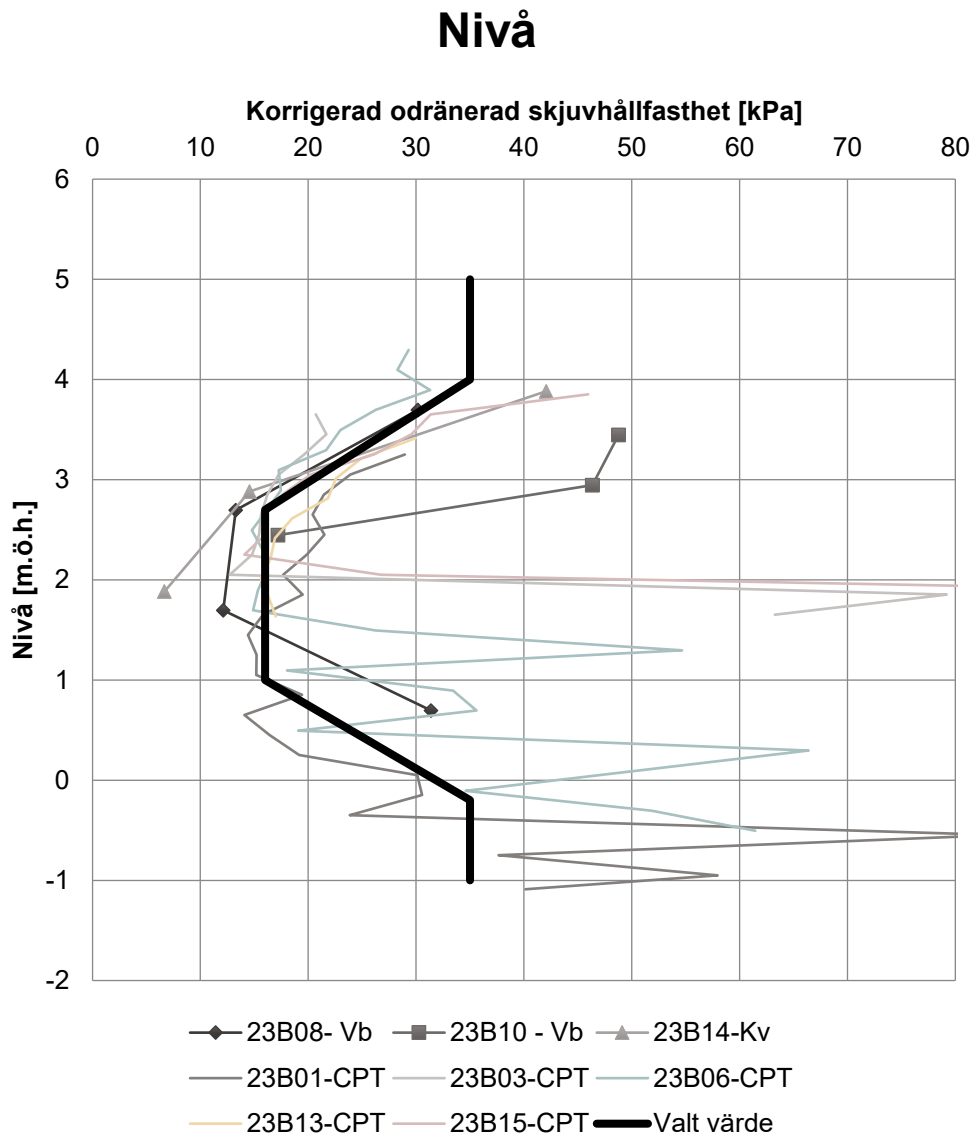
Där schaktbotten består av lera föreligger risk för hydraulisk upptryckning av botten. Trycket i underliggande friktionsjord sänks genom installation av brunnar i vilka pumpning kan utföras.

Schaktarbeten ska utföras inom tätspont för att förhindra grundvattensänkning till omgivningen samt påverka på befintliga anläggningar och konstruktioner utanför schakten.

Källare förutsätts utformas vattentät.

Vidare utredning av grundvattenrelaterade frågeställningar framgår av PM Hydrogeologi med uppdragsnummer 23U0193 upprättad av Bjerking AB.

11 Sammanställning av härledda egenskaper



Figur 9. Sammanställning av härledda värden på odränerad skjuvhållfasthet samt valda värden

Tabell 2. Valt värde för lerans odränerade skjuvhållfasthet

Nivå	Valt värde odränerad skjuvhållfasthet [kPa]
>+4,0	35 kPa
+2,7 till +1,0	16 kPa
<-0,2	35 kPa

12 Omgivningspåverkan

Grundvattensänkning i schakten innebär tillfällig avsänkning av grundvattennivån i området vilket kan påverka omkringliggande byggnader och anläggningar. Utredning av grundvattensänkning utförs i PM Hydrogeologi, upprättad av Bjerking AB med uppdragsnummer 23U0193.

Djupa schakter ska utföras inom tätspont för att inte påverka omgivningen på ett negativt sätt.

Innan arbeten kan påbörjas ska alltid en riskanalys och kontrollprogram för vibrationsalstrande arbeten upprättas. Det kan komma att styra hur schakt-och grundläggningsarbeten kan utföras.

12.1 Lågfrekvent buller och vibrationer

Risk för vibrationer och lågfrekvent buller från vägtrafik kan minskas genom bland annat val av grundläggningsmetod. För att minimera riskerna rekommenderas en tung grundläggning såsom gjutning av betongplatta på berg eller pålning i berg. Om det skulle krävas kan även stennull användas som en ytterligare åtgärd för att skapa en barriär mellan fasad och väg i byggskedet.

13 Bilagor

Bilaga 1 Redovisning av stabilitetsberäkningar
Bilaga 2 Redovisning av sättningsberäkningar

14 Ritningar

Ritning	Innehåll	Skala	Datum
G-12-2-01	Tolkad Sektion A-A, B-B	1:100/1:200	2024-02-02
G-12-2-02	Tolkad Sektion C-C, D-D	1:100/1:200	2024-02-02

Bjerking AB

Desirée Norberg
010 211 80 99
desiree.norberg@bjerking.se

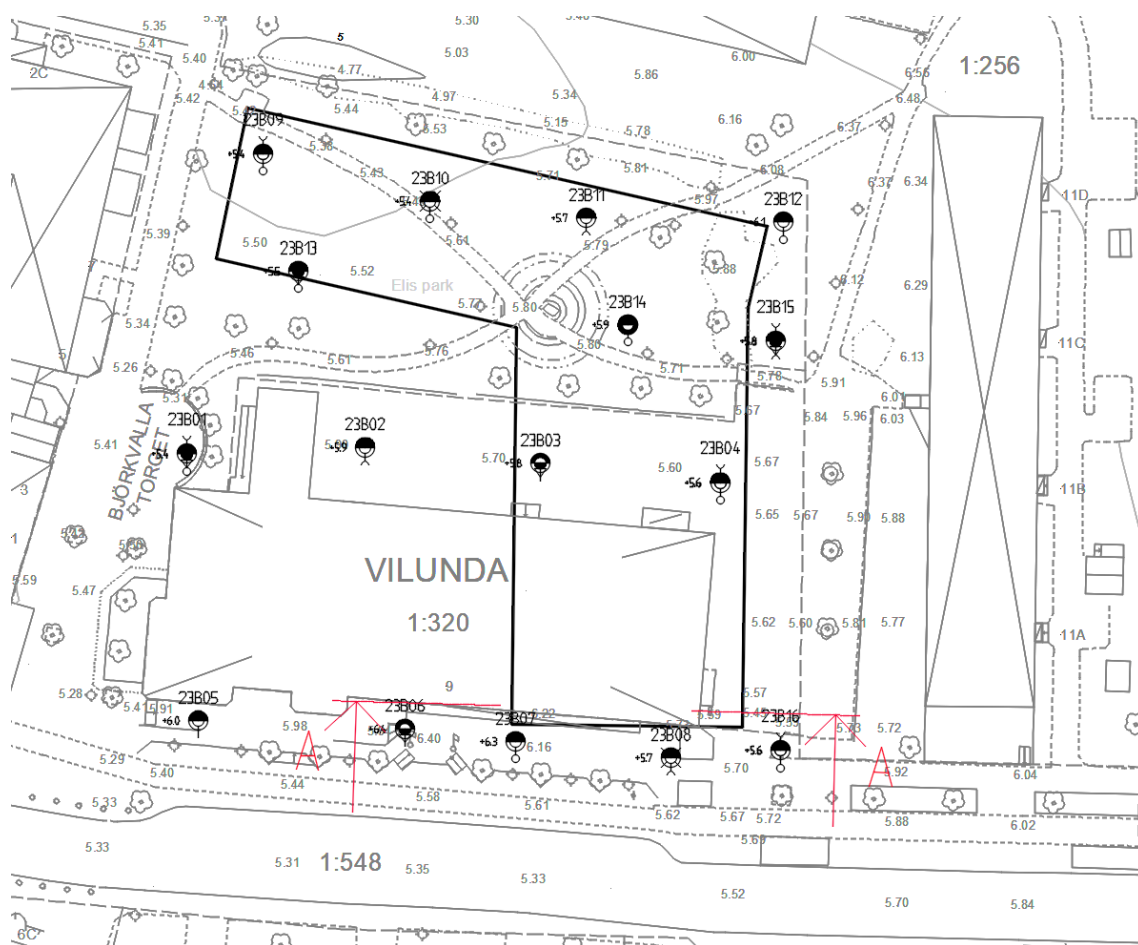
Granskad av

Emil Davidson
010 211 83 58
emil.davidson@bjerking.se

Disa Brännmark
010 211 86 04
disa.brannmark@bjerking.se

Bilaga 1 Stabilitetsberäkningar

Stabilitetsförhållanden redovisas för en beräkningssektion där större lermäktigheter förekommer och där hänsyn har tagits till planerad byggnads placering. Planläget för sektionen framgår av Figur 10.



Figur 10. Planläge för beräkningssektion.

Stabilitetsberäkningar har utförts med GS Stability version 24.0.6.0.

Dimensioneringsätt

Dimensioneringsätt DA3 enligt SS-EN 1997-1, partialkoefficientmetoden, där:

$$X_d = \frac{1}{\gamma_m} * \eta * \bar{X}$$

X_d avser det dimensionerande värdet.

\bar{X} avser det valda värdet för given materialparameter.

η avser omräkningsfaktor. Vid användande av empiriskt valda värden ansätts $\eta = 1$.

Fasta partialkoefficienter för material:

$\gamma_m = 1,5$ för odränerad skjuvhållfasthet.

$\gamma_m = 1,3$ för dränerade skjuvhållfasthetsparametrar

$\gamma_m = 1,0$ för tunghet.

Laster

Slänter och bankar kontrolleras i brottgränstillstånd. Geotekniska laster är

$$E_d = 1,1 * \gamma_d * G_k + 1,4 * \gamma_d * Q_k$$

G_k är permanent last (egentyngd från jordmaterial).

γ_d är partialkoefficient för säkerhetsklass: $\gamma_d = 0,91$ i säkerhetsklass 2.

Karakteristisk last för trafik (TK Geo 13, kapitel 4.3.1.1): $Q_k = 15 \text{ kN/m}^2$

$Q_{k,upp}$ De dimensionerande trafiklasterna i säkerhetsklass 2 är:

$$Q_{d,SK2} = 1,4 * \gamma_d * Q_k = 1,4 * 0,91 * 15 = 19,1 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{d,GC,SK2} = 1,4 * \gamma_d * Q_{k,GC} = 1,4 * 0,91 * 5 = 6,4 \text{ kN/m}^2$$

Tabell 3 Omräkningstabell för odränerad skjuvhållfasthet avseende leran enligt IEG Rapport 6:2008.

Omräkningsfaktor		Värde	Kommentar
$\eta = \eta_{(1,2)} * \eta_{(3)} * \eta_{(4,5,6,7)} * \eta_{(8)}$			
Antal oberoende undersökningspunkter	$\eta_{(1,2)}$	1	5 undersökningspunkter
Metoder för bestämning av skjuvhållfasthet	η_3	1	2 metoder med liten spridning
Brottnod	$\eta_{(4,5,6,7)}$	1	Liten brottyta, kort avstånd till undersökning
Parameterns relativa betydelse	η_8	1	η_8 är alltid 1,0 för slänter och bankar.
Sammanvägd	η	1	$\eta \leq 1,1$

Tabell 4 Omräkningstabell för friktionsvinkel avseende friktionsjord enligt IEG Rapport 6:2008.

Omräkningsfaktor η	Värde	Kommentar
$\eta = \eta_{(1,2)} * \eta_{(3)} * \eta_{(4,5,6,7)} * \eta_{(8)}$		
$\eta_{(1,2)}$	0,9	Tabellvärden nyttjas
η_3	0,9	Tabellvärden nyttjas
$\eta_{(4,5,6,7)}$	1	Samma värde som för lera
η_8	1	η_8 är alltid 1,0 för slänter och bankar.
η	0,81	

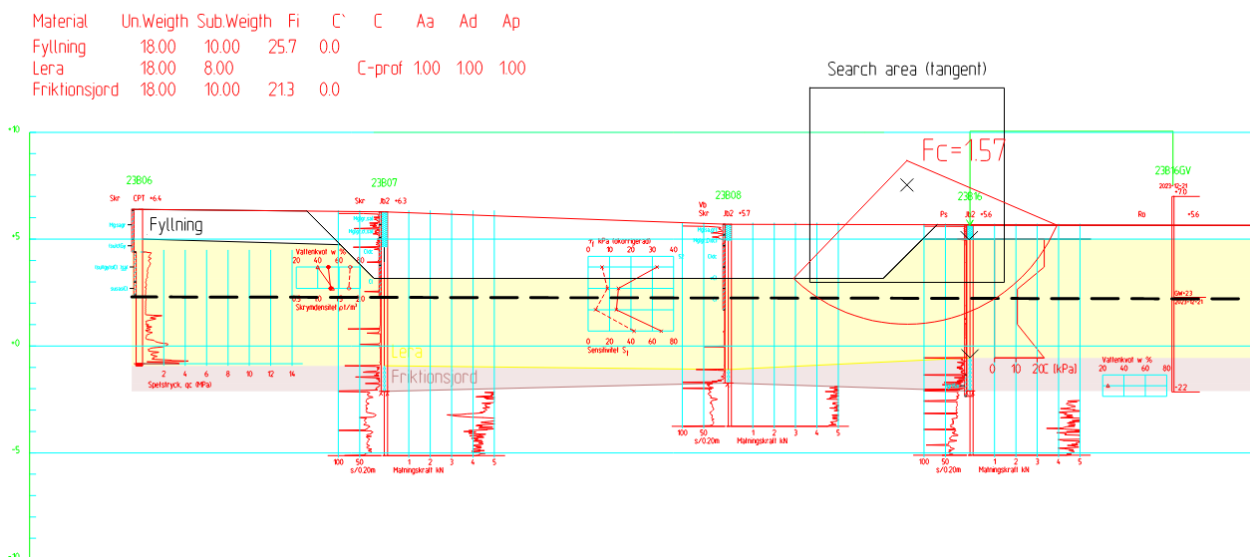
Resultat

Den erforderliga säkerhetsfaktorn är $F_{EN} \geq 1,0$ i säkerhetsklass 2

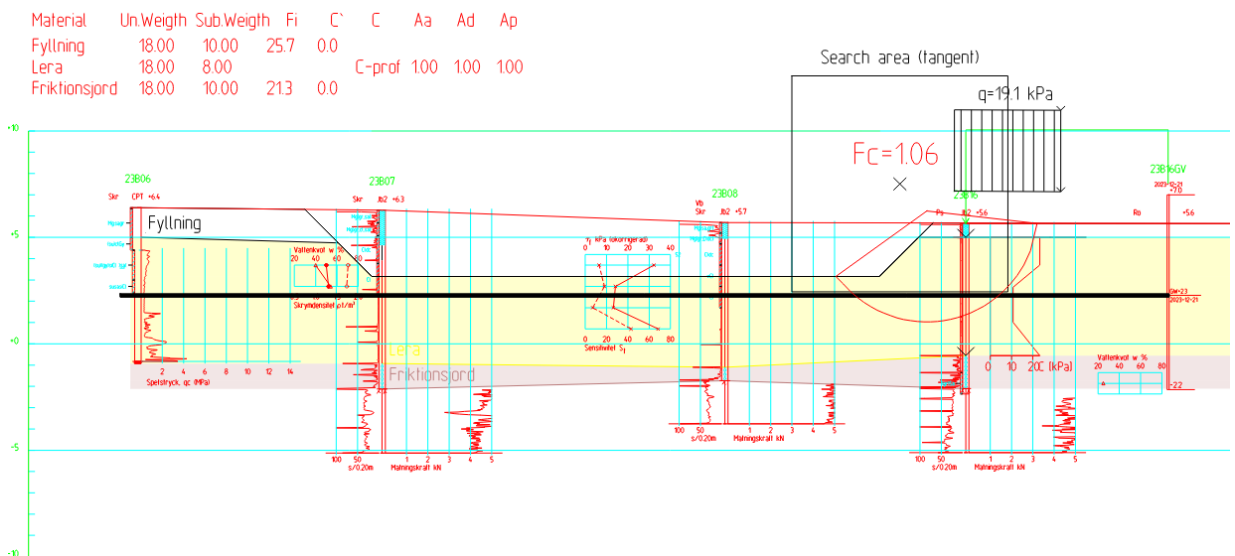
Tabell 5 Resultat från stabilitetsberäkningar med GS stability

Beräkningssektion A-A (23B16) med släntlutning 1:1		
Schaktdjup	F_{EN} utan trafiklast	F_{EN} med trafiklast
2,5m	1,57	1,06
3m	1,32	0,93
4m	1,12	0,73

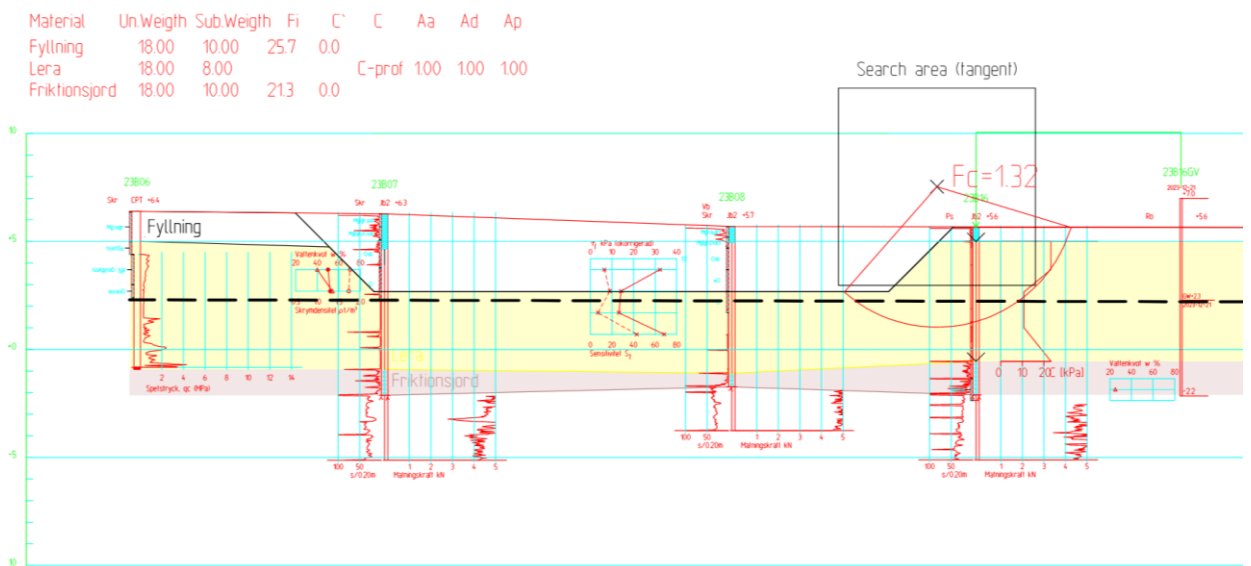
Erforderlig säkerhetsfaktor, F_{EN} , för respektive säkerhetsklass; SK1=0,9, **SK2=1,0** SK3=1,1



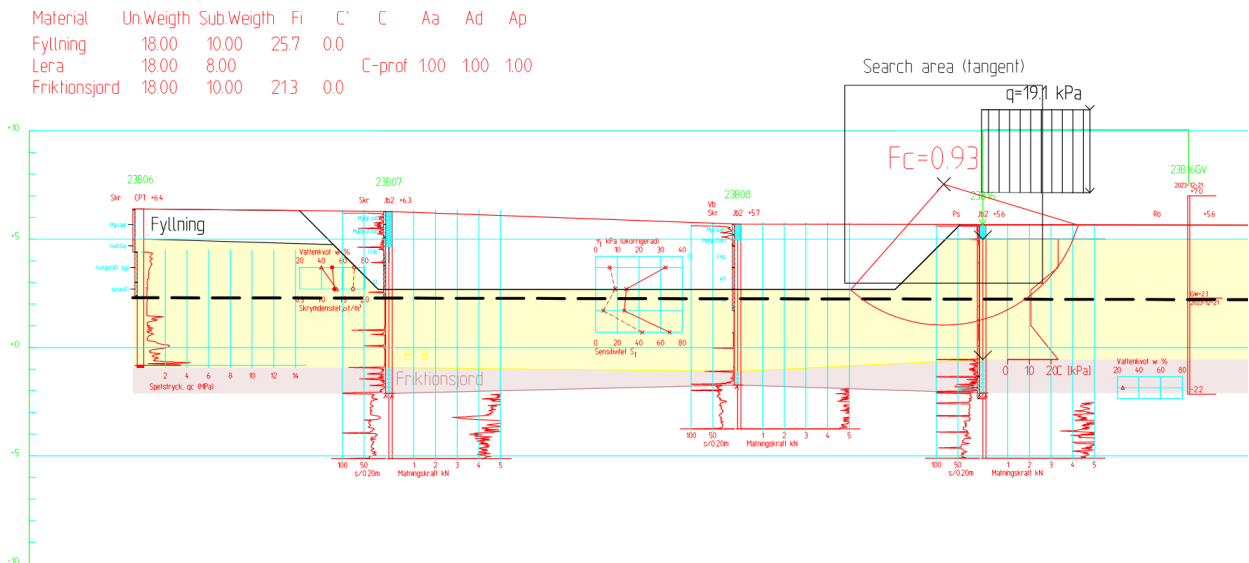
Figur 11. Beräkningssektion med 2,5 m schaktdjup utan trafiklast



Figur 12. Beräkningssektion med 2,5 m schaktdjup med trafiklast



Figur 13. Beräkningssektion med 3 m schaktdjup utan trafiklast



Figur 14. Beräkningssektion med 3 m schaktdjup med trafiklast.

Temporär schakt som utförs med max släntlutning 1:1 med 15 kPa last minst 1 m från släntkröner till 2,5 m djup uppfyller krav på erforderlig säkerhet mot brott då schakt hänförs till Säkerhetsklass 2 (SK2). För djupare schakter när utrymmet och andra förhållanden inte medger schakt med slänt, krävs stödkonstruktion.

Innan etablering av exempelvis en mobilkran/betongpumpbil ska geotekniker kontaktas för att kontrollera att jorden har erforderlig bärförmåga.

Bilaga 2 Sättningar

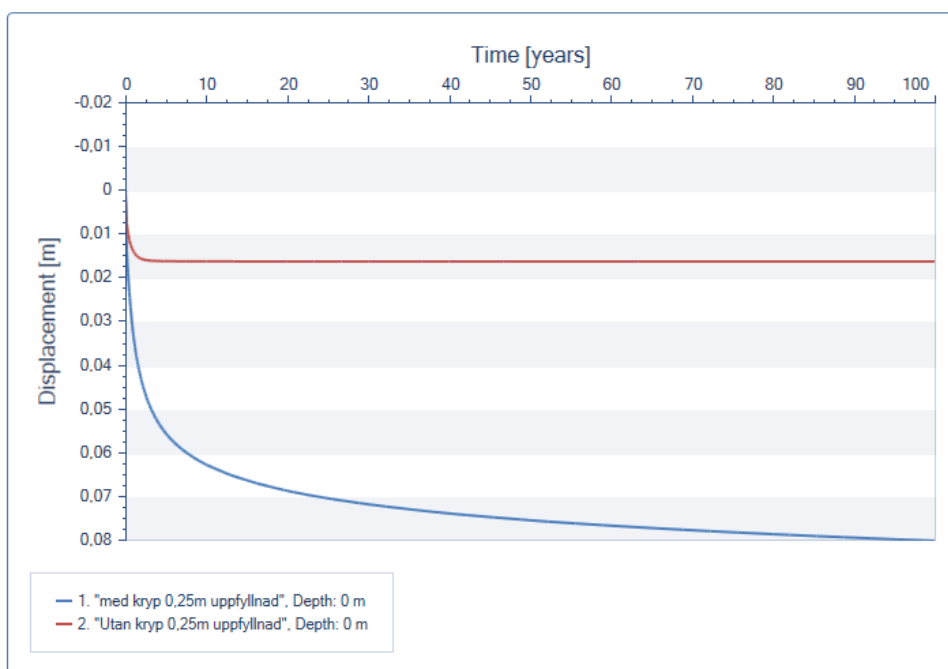
Inom området förekommer sättningsbenägna jordarter (lera) där jordlagrets varierande mäktighet och eventuella tillskottslaster påverkar sättningarnas storlek. All uppfyllnad kommer att generera sättningar.

Beräkningarna baseras på en vald jordprofil i den sydöstra delen där lermäktigheterna är som störst. I sättningsberäkningarna har grundvattnets trycknivå angivits till 2,5 meters djup.

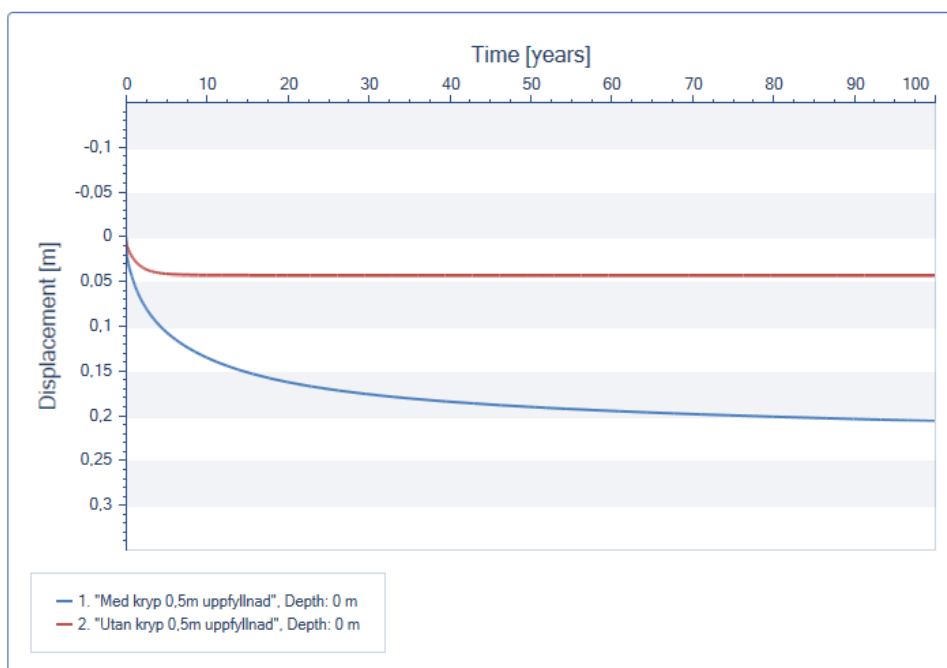
Sättningsberäkningar har utförts med GeoSuite Settlement version 22.0.0.0, jordmodell Chalmers med kryp och Chalmers utan kryp. Krypsättningar beaktas då effektivspänningen tillsammans med tillskottslasten överstiger 80% av förkonsolideringstrycket ($0,8 * \sigma'_c$).

Resultat

Beräkningarna har utförts med två uppfyllningshöjder på 0,25 och 0,5 meter vilket motsvarar 5 kPa respektive 10 kPa. Under ca 1,5 m djup överstiger effektivspänningen tillsammans med tillskottslasten $0,8 * \sigma'_c$ vid båda tillägglasterna vilket innebär att krypsättningar beaktas från detta djup.



Figur 15. Konsoliderings- och krypsättningar över tid med 0,25 m uppfyllnad motsvarande 5 kPa



Figur 16. Konsoliderings- och krypsättningar över tid med 0,5 m uppfyllnad motsvarande 10 kPa

För dagens spänningssituation är leran normalt/svagt överkonsoliderad med en OCR på ca 1,1. Beräknade konsolidering- och krypsättningar sättningar vid eventuella uppfyllnader inom området redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Sammanställning av sättningsberäkningar.

Uppfyllnad	Sättning utan kryp [m]	Sättning med kryp [m]
0,25 m (5 kPa)	0,016	0,08
0,5 m (10 kPa)	0,04	0,2

För att hantera marksättningar som kan vara skadliga för planerade konstruktioner kan tidig utläggning av massor, vertikaldränering, lastkompensation med lättfyllnad eller jordförstärkning med KC-pelare utföras.