

Örebro kommun

Detaljplan för Tågmästaren 24

Örebro

PM, Geoteknik (PM/Geo)

Projektnummer: 620625

Datum: 2026-04-30

Rev: 2026-05-08

Skapat av: Lars O Johansson



Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2026-04-30	Rev: 2026-05-08
PM/Geo – DP Tågmästaren 24		

Innehållsförteckning

1. Uppdraget.....	3
2. Syfte.....	3
3. Underlag	3
4. Området	4
5. Geotekniska förhållanden	6
6. Hydrogeologiska förhållanden	9
7. Planerade byggnader.....	9
8. Byggnadstekniska förutsättningar.....	10
9. Påverkan under utförandet.....	14
10. Kommande arbeten.....	15

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2026-04-30	Rev: 2026-05-08
PM/Geo – DP Tågmästaren 24		

1. Uppdraget

På uppdrag av Örebroporten Fastigheter AB har Loxia Mälardalen utfört en bedömning kring de geotekniska förutsättningarna för detaljplan inom rubricerad fastighet.

2. Syfte

Syftet med denna PM är att belysa de geotekniska förutsättningarna för en tillbyggnad inom den sydöstra delen av fastigheten samt tillbyggnad av en entré. I detta ingår att bedöma stabilitetsförutsättningarna inom området för att förhindra uppkomsten av ras och skred.

3. Underlag

Som underlag för den geotekniska undersökningen har tjänat en syn på plats 2026-03-30. Foton i denna PM är tagna vid detta tillfälle.

Från beställaren och Örebro kommun har följande underlag erhållits;

1. *"Tågmästaren 24 – Dagvattenutredning"*, upprättad av WSP 2025-11-17.
2. *"Kompletterande grundvattenprovtagning – PM Tågmästaren 24, Örebro kommun"*, upprättad av Structor Miljöteknik AB 2025-08-26.
3. *"Rapport – Översiktlig miljöteknisk markundersökning avseende fastigheten Tågmästaren 24 inom centrala Örebro"*, upprättad av Ensucan 2024-11-22.
4. *"Markteknisk undersökningsrapport – Södra stationsområdet, Örebro"*, upprättad av Ramboll 2016-08-29.
5. *"Örebro Södermalm gång- och cykelbro – PM angående grundförhållandena"*, upprättad av Vattenbyggnadsbyrån (VBB) 1967-09-11.
6. *"Stiftelsen hyresbostäder Örebro kv Tågmästaren – Geotekniskt utlåtande flerbostadshus"*, upprättat av Viak AB 1979-01-04.
7. *"Besiktningsbevis av undergrunden för ombyggnad vid Fabriksgatan 32"*, upprättat av byggnadsinspektör Ragnar Eriksson, Örebro 1945-04-07.
8. *"Besiktningsbevis av undergrunden för nybyggnad vid Fabriksgatan 42"*, upprättat av t.f. stadsarkitekt Georg Lindberg 1929-03-26.
9. *"Pålprotokoll för förbindelsegång, kv Tågmästaren 24, Örebro"*, upprättat av Hercules 1995-10-05.
10. *"Pålningprotokoll för kv Tågmästaren 24, Virginska skolan, Örebro"*, upprättat av Hercules 1987-08-20.

Från beställaren har även underlagsmaterial erhållits om dels tidigare utbyggnadsetapper inom området, dels skisser på planerade byggnader. Likaså har planunderlag inhämtats från Örebro kommuns hemsida.

Loxia har även haft tillgång till följande handling;

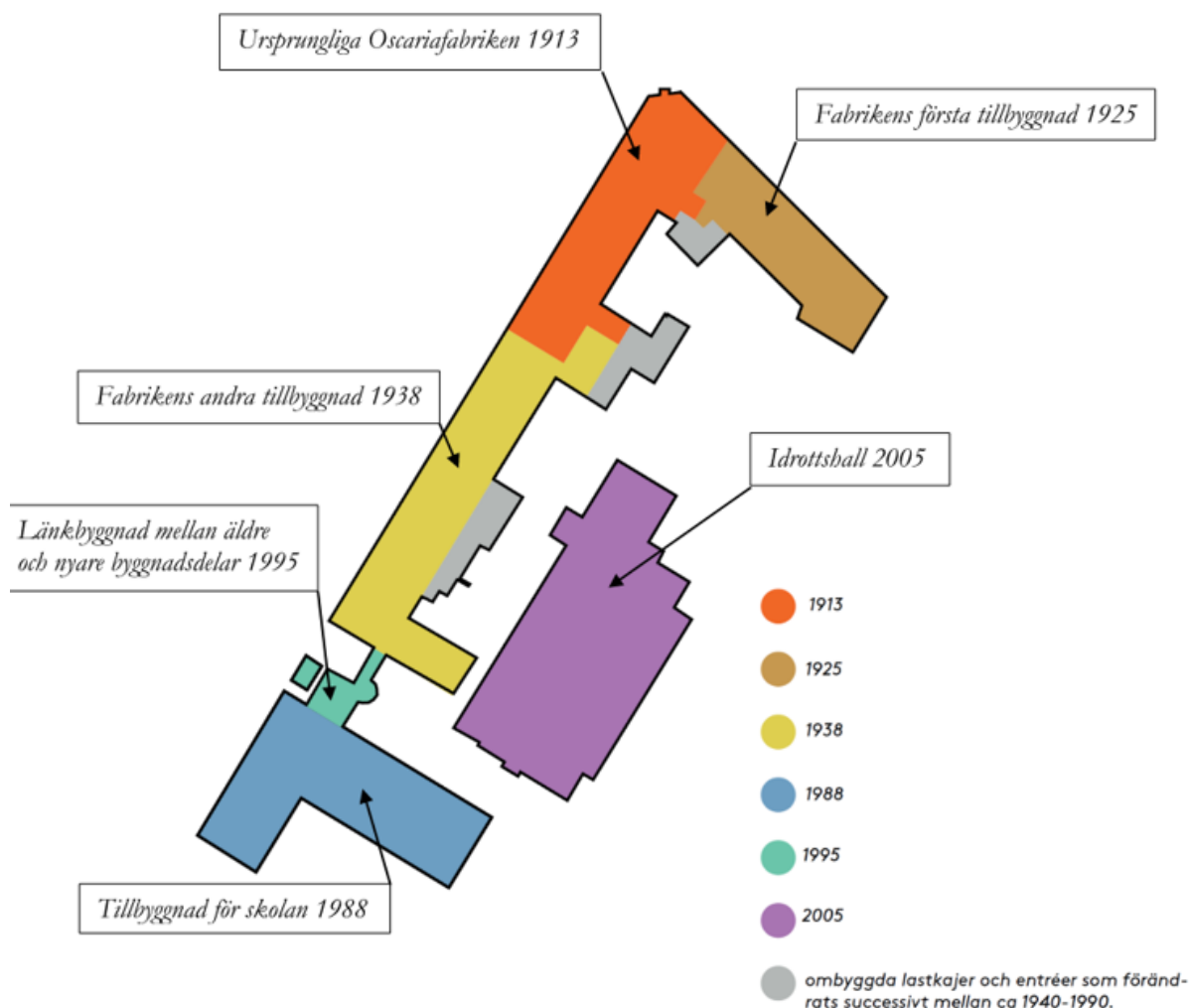
Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2026-04-30	Rev: 2026-05-08
PM/Geo – DP Tågmästaren 24		

11. "Geoteknisk undersökning inför växelbyte – km 222+650-222+915", upprättad av Banverket 2004-03-12 med revidering 2005-10-19. I denna handling har även inarbetats delar av en geoteknisk undersökning utförd av VA-Projekt för en planerad GC-tunnel under järnvägen och Östra Bangatan, daterad 1995-07-12.

Vidare har SGUs (Sveriges geologiska undersökning) jordartskarta, jorddjupskarta samt karta över förutsättningar för skred i finkornig jordart studerats.

4. Området

Området utgörs av tidigare skofabrik, men inrymmer idag Virginska skolan. I anslutning till skolan finns även en idrottshall (Oscariahallen).



Planområdets årsringar redovisade i Kulturmiljöutredningen av Arkitektur & Byggnadsvård AB.

Bild 1; Befintlig byggnader och utbyggnadshistoria inom fastigheten, erhållet av beställaren.

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2026-04-30	Rev: 2026-05-08
PM/Geo – DP Tågmästaren 24		

Markytorna inom gården vid den ursprungliga fabriksbyggnaden består av asfaltsytor samt stensatta ytor. Väster och norr om området passerar Södra Allén och öster om byggnaden Fabriksgatan. I söder förekommer en parkering inom grannfastigheten Tågmästaren 25.

Öster om Fabriksgatan förekommer parkmark samt Örebro's södra kyrkogård. Inom den södra delen av Tågmästaren 24 förekommer öppna gräsytor.



Bild 2; Fabriksgatan sedd mot norr med Tågmästaren 24 till vänster med Oscariahallen i bakgrunden och parkmark till höger om gatan.

Inom den sydöstra delen av området sluttar markytan från Fabriksgatan ned mot gräsytan inom aktuell fastighet. Marknivån faller från drygt +31 vid gatan till under +29 vid byggnaden. Detta innebär marklutningar på ca 1:6. Markytan sluttar även från parkeringen inom Tågmästaren 25 ned mot byggnaden. I läget för entrébyggnaden ligger marknivån på drygt +29.

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2026-04-30	Rev: 2026-05-08
PM/Geo – DP Tågmästaren 24		



Bild 3; Markytan sluttar från Fabriksgatan i bakgrunden, men även från parkeringen vid Tågmästaren 25 till höger i bild ned mot den södra byggnaden inom Tågmästaren 24.

5. Geotekniska förhållanden

Enligt jordartskarta från SGU består jorden inom fastigheten av postglacial lera. Inom stora delar av den gamla fabriksbyggnaden i norr täcks leran av fyllning. Öster om Fabriksgatan förekommer isälvsediment i form av en åsbildning som löper genom Örebros centrala delar.

Enligt SGUs jorddjupskarta förväntas ett jorddjup på 5 – 10 m inom hela fastigheten.

Enligt SGUs karta över förutsättningar för skred i finkornig jordart så finns inga noteringar om sådan risk inom fastigheten eller omgivande fastigheter.

Skapat av (Förnamn, Efternamn)
Lars O Johansson

Datum:
2026-04-30

Rev:
2026-05-08

PM/Geo – DP Tågmästaren 24

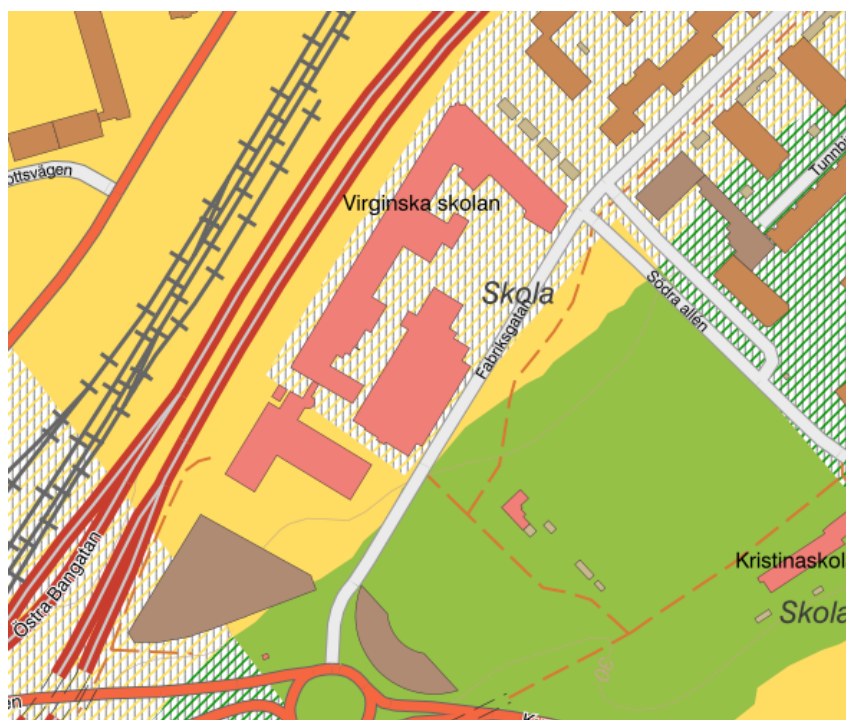


Bild 4; Utdrag från SGUs jordartskart. Gult markerar postglacial lera och grönt isälvssediment. Inom streckade områden täcks den naturligt lagrade jorden av fyllning.

Tyréns har 1977 utfört en inventering av bl.a. grundläggning inom centrala Örebro. Inom fastigheten anges ett lerdjup på över 5 m.

Utifrån de undersökningar som har angetts i kapitel 3 finns viss information om de geotekniska förhållandena.

Handling 1 – 3 som är miljötekniska undersökningar samt dagvattenutredning ger mycket ringa information om de geotekniska förhållandena, till övervägande del hänvisas här till SGUs underlag som har presenterats ovan. Undersökningarna bekräftar dock förekomsten av lera och att denna kan täckas av upp till 0,5 – 1 m fyllning.

Handling 4 har upprättats efter undersökningar som har utförts i anslutning till järnvägsstationen Örebro Södra ca 150 m norr om fastigheten. Inom detta område förekommer ca 5 m lera, vars odränerade skjuvhållfasthet har bestämts till ca 20 kPa.

Handling 5 har upprättats efter undersökningar för en GC-bro ca 300 m öster om fastigheten. Här förekommer ca 5 m lera med en skjuvhållfasthet på ca 50 kPa. Detta område ligger öster om åsbildningen och kan därför vara mindre relevant för bedömningar inom Tågmästaren 24.

Handling 6 har upprättats efter undersökningar för flerfamiljshus inom fastigheten Tågmästaren 23 direkt norr om fastigheten. Under 1,8 – 2,8 m fyllning och torrskorpelera förekommer här 0,5 – 4,5 m lös lera. Denna lösa leras odränerade skjuvhållfasthet har bestämts till mellan 15 och 25 kPa.

Skapat av (Förnamn, Efternamn)
Lars O Johansson

Datum:
2026-04-30

Rev:
2026-05-08

PM/Geo – DP Tågmästaren 24

Handling 7 och 8 pekar på adresser inom Tågmästaren 23 där de flesta byggnader revs efter 1979. Handling 7 anger dock förekomst av 3 – 4 m lera. Handling 8 saknar uppgifter om grundförhållanden.

Handling 9 avser pålning för en länkbyggnad mellan den äldre fabriksbyggnaden och den nyare byggnaden längst i söder från 1988 (se Bild 1). Medelpållängderna uppgår till ca 9 m.

Handling 10 avser pålning för byggnad längst i söder från 1988 (se Bild 1). Det framgår att denna planerades i 4 husdelar, men att endast del I och II utfördes. Husdel III ligger ungefär i läget för den tillbyggnad som planeras i aktuell detaljplan. Medelpållängderna uppgår till ca 6.5 m för husdel I och ca 9 m för husdel II. Det skall då noteras att del I vid Södra Allén har källare och därför har en lägre golvnivå.

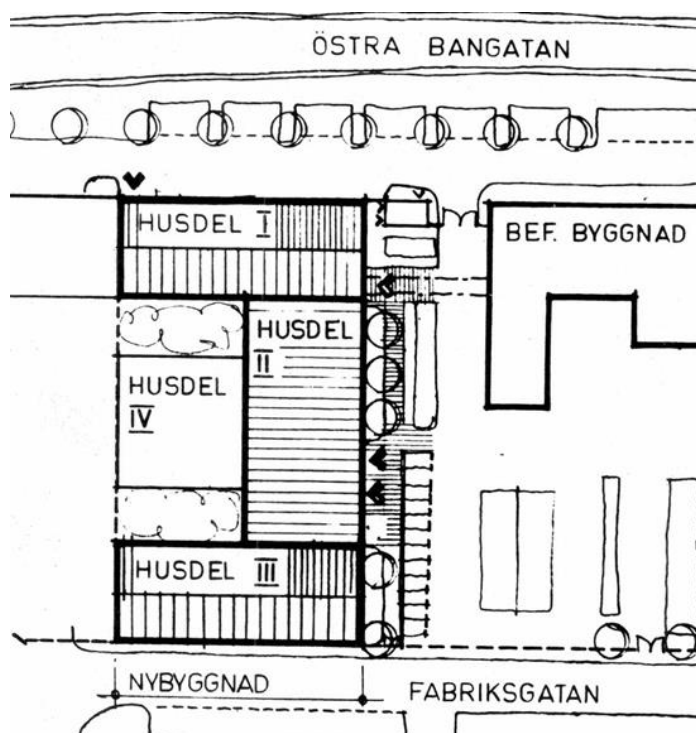


Bild 5; Underlag från handling 10 över planerad tillbyggnad 1987 - 88.

Handling 11 berör järnvägssträckan väster om fastigheten. Jorden består här av 4 – 7 m lera. Utdraget från VA-Projekts undersökning 1995 nära fastighetens nordvästra del visar på lerdjup på 5 – 6 m. Lerans odränerade skjuvhållfasthet har som lägst bestämts till 13 kPa.

De utförda geotekniska undersökningarna ger en relativt samlad bild över de geotekniska förhållandena inom området, vilka även bedöms stämma väl överens med de som redovisas i underlag från SGU.

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2026-04-30	Rev: 2026-05-08
PM/Geo – DP Tågmästaren 24		

6. Hydrogeologiska förhållanden

Enligt Tyréns inventering 1977 bedömdes grundvattennivån inom fastigheten ligga på en nivå mellan +25 och +25,5 omräknat till dagens höjdsystem RH2000.

Utifrån de undersökningar som anges i kapitel 3 finns viss information om uppmätta grundvattennivåer.

Handling 2 anger en grundvattennivå på +26,6 vid mätning i ett rör inom södra delen av fastigheten och +26,3 mitt i fastigheten. Dessa båda rör har en längd av 4 m, vilket gör det tveksamt om dessa rör har installerats ned i det vattenförande jordlagret under leran.

Handling 4 anger en grundvattennivå på +25,9 vid mätning i juni 2016.

Handling 5 anger en grundvattennivå i schakter på under nivån +26 omräknat till dagens höjdsystem RH2000.

Handling 6 anger att grundvattenmätning skett i rör och i juni 1978 låg vattennivån på +25,5 omräknat till dagens höjdsystem RH2000. I denna handling anges även förekomsten av permanenta grundvattenrör vid korsningen Södra Allén – Fabriksgatan och Änggatan – Fabriksgatan längre norrut. Det anges att dessa rör har mätts mellan 1976 och 1979 och att grundvattennivån i dessa rör har varierat mellan +25,2 och +25,6 omräknat till dagens höjdsystem RH2000.

Handling 11 redovisar från VA-Projekts undersökning en grundvattennivå i september under okänt år på +25,4 omräknat till dagens höjdsystem RH2000.

Handling 6 bedöms ge den säkraste indikationerna på grundvattennivån inom området tillsammans med uppgifterna från Tyréns 1977 som eventuellt kan grunda sig på samma källa av permanenta observationsrör. Enligt SGUs karta över grundvattenmagasin är grundvattnets strömningsriktning i åsen öster om fastigheten riktad norrut. Det bedöms som rimligt att förvänta sig en normal grundvattennivå kring +25,5 inom den del av fastigheten där tillbyggnader planeras.

Det skall dock noteras att det då vid förekomst av fyllning inom området finns förutsättningar för att ett separat övre vattenmagasin skall kunna bildas i fyllningen ovanpå leran. Genom att leran är relativt tät förhindrar det detta vatten i markvattenmagasinet att tränga ned till de undre grundvattenmagasinet i åsmaterialet under leran. Vattennivån i detta markvattenmagasin kan också förutsättas variera betydligt mer än i grundvattenmagasinet då det senare utgörs av en större och mer sammanhängande akvifär. Enligt handling 2 har föroreningar påträffats i vattenprover, vilket då torde avse markvattenmagasinet.

7. Planerade byggnader

Mot Fabriksgatan planeras en tillbyggnad i upp till 6 plan samt suterrängvåning innehållande garage för bil och cykel. Byggnaden kan komma att sträcka sig från den södra fastighetensgränsen och sträcka sig fram till Oscariahallen i norr samt ansluta till befintlig byggnader från 1988. En portik kommer då att ordnas för att nå innergården vid den tidigare fabriksbyggnaden.

Skapat av (Förnamn, Efternamn)
Lars O Johansson

Datum:
2026-04-30

Rev:
2026-05-08

PM/Geo – DP Tågmästaren 24

Den länkbyggnad som finns mellan den äldre fabriksbyggnaden och tillbyggnaden från 1988 planeras kompletteras med en större länkbyggnad/entré.



Bild 6; Markering av lägen för planerade byggnader utifrån underlag från beställaren.

Enligt beställaren kommer lägsta golvnivå i byggnaden att ligga på samma nivå som golvnivå i befintlig byggnad, vilket motsvarar ca +29.

8. Byggnadstekniska förutsättningar

Med tanke på att de befintliga byggnaderna som finns i anslutning till de planerade byggnaderna har grundlagts på pålar enligt handling 9 och 10 bedöms även de planerade byggnaderna komma att grundläggas på spetsburna pålar av stål eller betong. Pålarna enligt handling 9 har utförts med stålrörspålar och enligt handling 10 med betongpålar. Valet mellan påltyp bör ligga i risken för att påverka befintliga byggnaders grundläggning, där den äldre fabriksbyggnadens grundläggning ej har dokumenterats och därmed skall betraktas som känsligare. Enligt uppgift är Oscariahallen grundlagd på pålar.

Skapat av (Förnamn, Efternamn)
Lars O Johansson

Datum:
2026-04-30

Rev:
2026-05-08

PM/Geo – DP Tågmästaren 24



Bild 7: Befintlig entrébyggnad som planeras byggas om.

Grundvattennivån inom fastigheten bedöms ligga omkring nivån +25,5. Då grundvattnet sannolikt står i hydraulisk kontakt med den större grundvattenakvifären i åsen skall ingen dränering ske under denna nivå för att ej påverka denna akvifär och garage och andra byggnadsdelar under grundvattennivån skall utformas vattentäta.

Det skall som ovan nämnts noteras att ett övre markvattenmagasin förekommer i fyllningen över leran och då ligga på en högre nivå. Detta vatten kan innehålla föroreningar. Markvattenmagasinet saknar dock betydelse för grundvattenbildningen inom området då denna sker i åsmaterialet inom parken öster om fastigheten. Detta innebär att markvattnet kan dräneras av, dock förutsatt att miljöaspekterna beaktas.

Stabiliteten med dagens förhållanden har bedömts genom stabilitetsberäkning vid fastighetens sydöstra del. Här lutar markytan relativt kraftigt från fastighetsgränsen in mot befintlig byggnad. Bedömningen har utförts utifrån IEGs (Implementeringskommission för Europastandarder inom Geoteknik) Rapport 4:2010. Enligt denna rekommenderas vid en översiktlig utredning en säkerhetsfaktor på minst 2,0 vid en odränerad stabilitetsanalys och minst 1,5 vid en dränerad.

Skapat av (Förnamn, Efternamn)
Lars O Johansson

Datum:
2026-04-30

Rev:
2026-05-08

PM/Geo – DP Tågmästaren 24

Utifrån de geotekniska undersökningar som redovisas i kapitel 3, särskilt då handling 6, förutsätts det inom området finnas lera ned till ca 5,5 m djup, där denna lera överst består av 1 m torrskorpeler och vid Fabriksgatan överlagras av 1 m fyllning. Den odränerade skjuvhållfastheten väljs med försiktighet till 30 kPa för torrskorpeleran och 15 kPa för övrigt lera. Friktionsvinkeln i fyllningen väljs till 35° och i torrskorpeleran och leran till 30° + ett tillägg för dränerad skjuvhållfasthet på 10 % av den odränerade.

Beräkningar har gjorts i två sektioner enligt Bild 8.



Bild 8; Beräkningssektioner för stabilitetsberäkning. Underlag hämtat från WSPs dagvattenutredning (handling 2 i kapitel 3) baserat på Scalgo Live, 2025.

På Fabrikslasten har lagts en trafiklast på 20 kPa.

Resultatet av stabilitetsberäkningarna vid odränerad analys redovisas i Bild 9 och 10. Säkerhetsfaktorn uppgår till ca 2,3, dvs. högre än den rekommenderade lägsta säkerhetsfaktorn 2,0.

Skapat av (Förnamn, Efternamn)
Lars O Johansson

Datum:
2026-04-30

Rev:
2026-05-08

PM/Geo – DP Tågmästaren 24

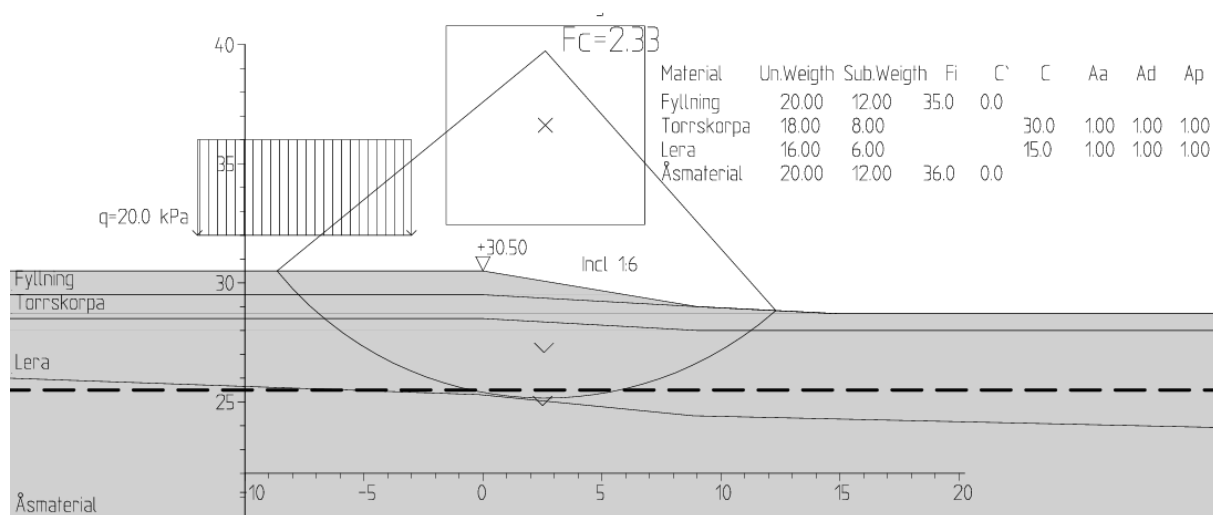


Bild 9; Sektion A vid odränerad analys.

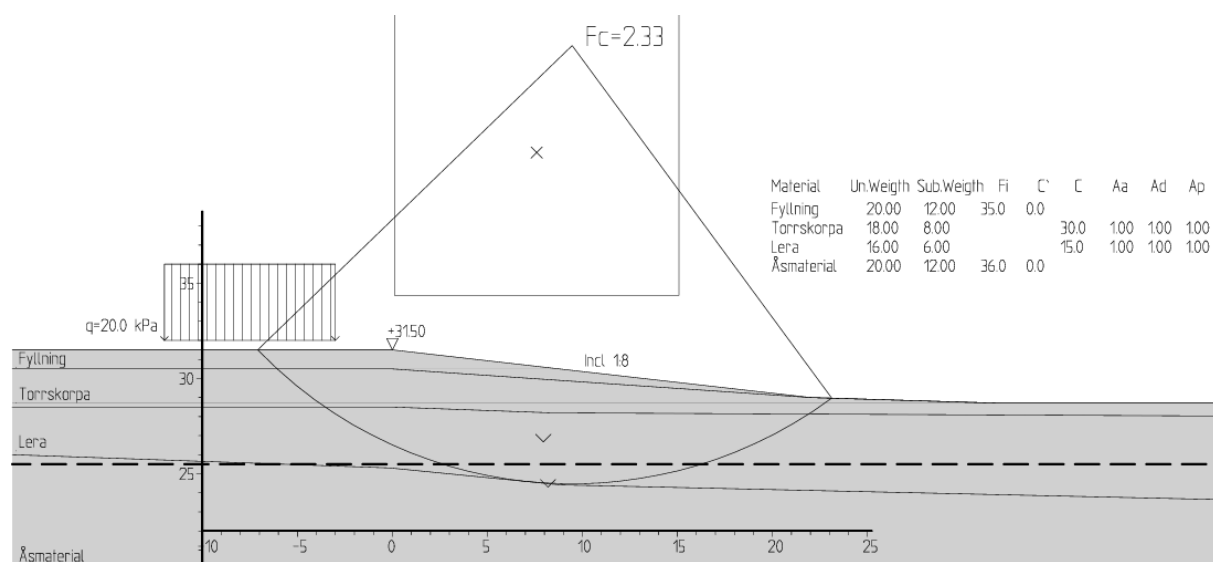


Bild 10; Sektion B vid odränerad analys.

Kontroll har även gjorts för en kombinerad analys, där odränerad och dränerad hållfasthet kombineras. Säkerhetsfaktorn uppgår till drygt 2, vilket uppfyller rekommendationen 1,5 för dränerad analys.

Skapat av (Förnamn, Efternamn)
Lars O Johansson

Datum:
2026-04-30

Rev:
2026-05-08

PM/Geo – DP Tågmästaren 24

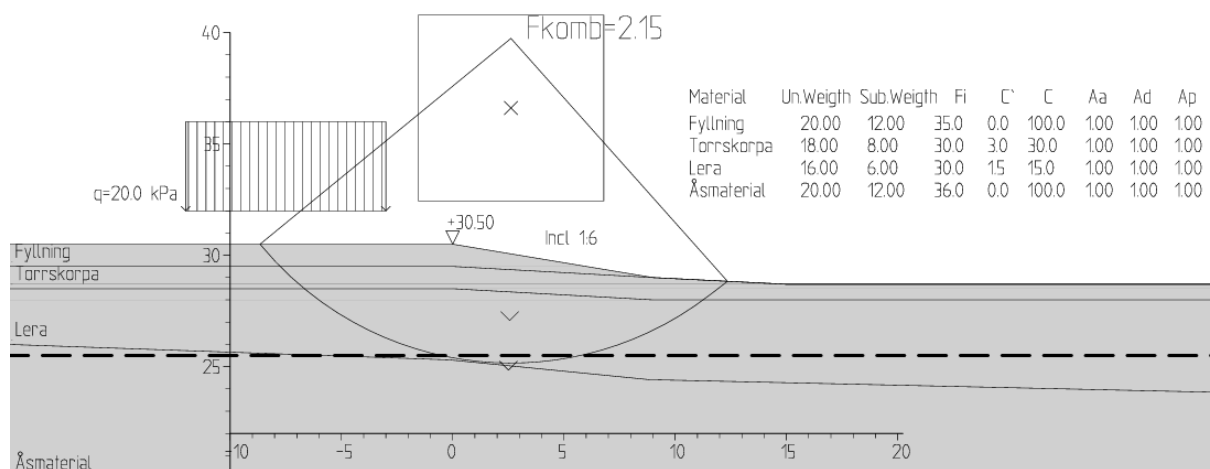


Bild 11; Sektion A vid kombinerad analys.

Stabilitetsförhållandena inom området är därför att anse som tillfredsställande under nuvarande förhållanden och kommer ej att försämrats efter att de planerade byggnaderna utförts, så länge markytan vid byggnaden ej sänks och området vid Fabriksgatan ej utsätts för tillkommande laster utöver den som idag finns från trafik.

9. Påverkan under utförandet

Enligt uppgift planeras en golvnivå för färdiga byggnader på ca +29, vilket kan innebära en schakt ned till nivån ca +29. Eventuellt kan djupare schakter krävas för ledningar samt även för saneringsarbeten. Dock bedöms det som mindre sannolikt att schakt kommer att ske under den förväntade nivån för det undre grundvattenmagasinet, +25,5. Det skall också noteras att jorden på grundvattnennivån förväntas bestå av tät lera, vilket förhindrar grundvattnet att tränga fram i en schakt. Vid ännu djupare schakter kan dock grundvattentrycket bli större än det kvarvarande lerlagrets tyngd och grundvatten skulle då kunna tränga in i schakten.

Lerans skjuvhållfasthet förutsätts uppgå till minst 15 kPa. Enligt Byggtjänsts handbok "Schakta Säkerhet – Säkerhet vid schaktning i jord" kan i detta fall schakt ske med släntlutning 1:1 till 2,75 m djup, förutsatt att släntrönet ej belastas. Om belastning på 20 kPa förekommer vid släntrönet, dock ej närmare än 1 m från rönet, minskar schaktdjupet till 2 m. Vid djupare schakter kan schaktslänterna behöva göras flackare, där släntlutningarna bestäms i förekommande fall. Vidare skall kontroll ske av hur områdets totalstabilitet påverkas vid schakter nära Fabriksgatan, t.ex. utifrån de sektioner som redovisas i stabilitetsberäkningen i kapitel 8. I detta fall kommer då kompletterande geotekniska undersökningar ha skett och en säkrare bedömning av stabiliteten därmed kunna ske, vilket innebär att kravet på erforderliga säkerhetsfaktor kan sänkas. Om säkerheten då visar sig vara otillfredsställande kan denna höjas t.ex. genom att schakt sker inom spont.

Med tanke på det ringa avståndet mellan planerad byggnad och Fabriksgatan förutsätts dock temporär spont krävas vid schakt för den nya byggnaden vid gatan. Temporär spont an också krävas vid

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2026-04-30	Rev: 2026-05-08
PM/Geo – DP Tågmästaren 24		

schakter i anslutning till befintlig skolbyggnad samt Oscariahallen, den senare kan dock ha ett källargarage som ligger på lägre nivå än schakten, varvid spont ej bedöms krävas mot denna. Då schakt ej sker under grundvattennivån behöver denna ej vara vattentät. Det skall dock noteras att markvatten då kan rinna in i schakten och då detta kan innehålla föroreningar skall det tillses att detta vatten samlas upp, t.ex. i pumpbrunnar utanför spont och därför förhindras att tränga in i schakten. Alternativ utformas sponten som tätspont.

Vid installation av pålar och spont kan läckvägar skapas då dessa drivs genom den täta leran ned i grundvattenmagasinet i åsmaterialet. Det behöver därför tillses att förorenat markvatten ej förekommer i schakten då neddrivning sker.

En kontroll kommer att behöva ske för stabiliteten vid större markbelastningar från t.ex. kranar. Denna kontroll utförs då utifrån kranens placering och aktuella laster. I detta fall skulle det kunna bli aktuellt att ställa kranar på pålade plattor för att ej belasta marken.

I samband med neddrivning av pålar och spont, men även schaktning och packning, kommer markvibrationer att uppkomma, vilket kan påverka omkringliggande byggnader och anläggningar. Inför detta arbete behöver därför en riskanalys upprättas som anger behovet av kontroll, t.ex. syneförrättning och vibrationsmätning, samt gränsvärden för vibrationer. Detta är ett standardförfarande vid vibrationsalstrande arbeten i miljöer där det finns risk för påverkan på intilliggande byggnader och anläggningar inom ett riskområde som i detta fall kan anses sträcka sig minst 50 m ut från området. Hur detta arbete sker finns angivet i Svensk Standard SS 02 52 11 "Vibration och stöt – Riktvärden och mätmetod för vibrationer i byggnader orsakade av pålning, spontning, schaktning och packning".

10. Kommande arbeten

Inför det fortsatta arbetet rekommenderas att geotekniska undersökningar utförs inom fastigheten. Detta kan då omfatta;

- Sondering för bestämning av lerdjup.
- Bestämning av hållfastheten hos leran.
- Bestämning av pållängder.
- Bekräfta grundvattennivån i rör installerat i friktionsjorden (åsmaterialet) under leran.
- Framtagande av en Riskanalys med tanke på omgivningspåverkan.

Ovanstående arbeten bör dock kunna utföras då projekteringen har kommit längre inom området, även om det kan vara lämpligt att utföra undersökningarna i steg.

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2026-04-30	Rev: 2026-05-08
PM/Geo – DP Tågmästaren 24		

Det är dock viktigt att den fortsatta utredningen sker i samråd mellan geotekniker och miljötekniker i fråga om tekniska lösningar och saneringsarbeten.

Örebro 2026-05-08



Lars O Johansson