

PM Geoteknik

Eda Norra Ämterud 1:203, 1:159 mfl.
Ny detaljplan



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
2	2025-04-22	Revidering efter kolvprovtagning	SETONO	SETONO

Sweco Sverige AB	556767-9849
Uppdrag	Eda Norra Ämterud 1:203 mfl
Uppdragsnummer	30064595
Kund	High 5 Fastigheter
Upprättad av	Alfred Kindberg
Datum	2024-11-11
Dokumentreferens	30064595_Eda_Ämterud_PM

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Ändamål och skede	4
3	Underlag för undersökningen	4
4	Styrande dokument	4
5	Befintliga förhållanden	4
6	Jordlager- och grundvattenförhållanden	6
6.1	Inom detaljplaneområdet.....	6
6.2	Slänt sydöst om detaljplaneområdet	6
6.3	Jordens materialegenskaper	6
6.4	Grundvattenförhållanden.....	7
7	Stabilitet	7
7.1	Säkerhetskrav	7
7.2	Indata stabilitetsberäkningar	8
7.2.1	Marknivåer	8
7.2.2	Jordparametrar	8
7.2.3	Laster	9
7.2.4	Grundvattenyta och vattennivå i Växan	9
7.3	Resultat stabilitetsberäkningar	9
7.3.1	Planerade förhållanden.....	9
7.3.2	Förslag till åtgärd	9
7.3.3	Känslighetsanalys	9
7.3.4	Stabilitet för riksväg 61	10
7.4	Erosion	10
7.5	Sammanfattning stabilitet	10
8	Grundläggning generellt	10
9	Radon	11
10	Sammanfattning och rekommendationer	11

Beteckning		Sidor
Bilaga 1	Utvärdering skjuvhållfasthet	1
Bilaga 2	Val av säkerhetsfaktor	3
Bilaga 3	Stabilitetsberäkningar	8

1 Objekt

På uppdrag av High 5 Fastigheter AB har Sweco AB utfört en geoteknisk undersökning inför ändring av detaljplan inom fastigheterna Eda Norra Ämterud 1:203, 1:159 och 1:161.

Till denna handling tillhör upprättad markteknisk undersökningsrapport, MUR, med samma uppdragsnummer, daterad 2024-11-11.

Föreliggande handling är ett underlag för ny detaljplaneändring och behandlar företrädesvis synpunkter och rekommendationer för detaljplanearbete. Geotekniska synpunkter avseende eventuellt projekteringsstadium skall inarbetas i projekteringsunderlag.

2 Ändamål och skede

Undersökningen syftar till att översiktligt klarlägga jordlager- och grundvattenförhållanden och därmed ge de geotekniska förutsättningarna för fortsatt detaljplanearbete.

Undersökningen syftar även till att kartlägga radonförekomst i mark.

Uppgifter avseende områdets exakta utformning och placering av byggnader och gator samt ledningar föreligger ej för dagen.

3 Underlag för undersökningen

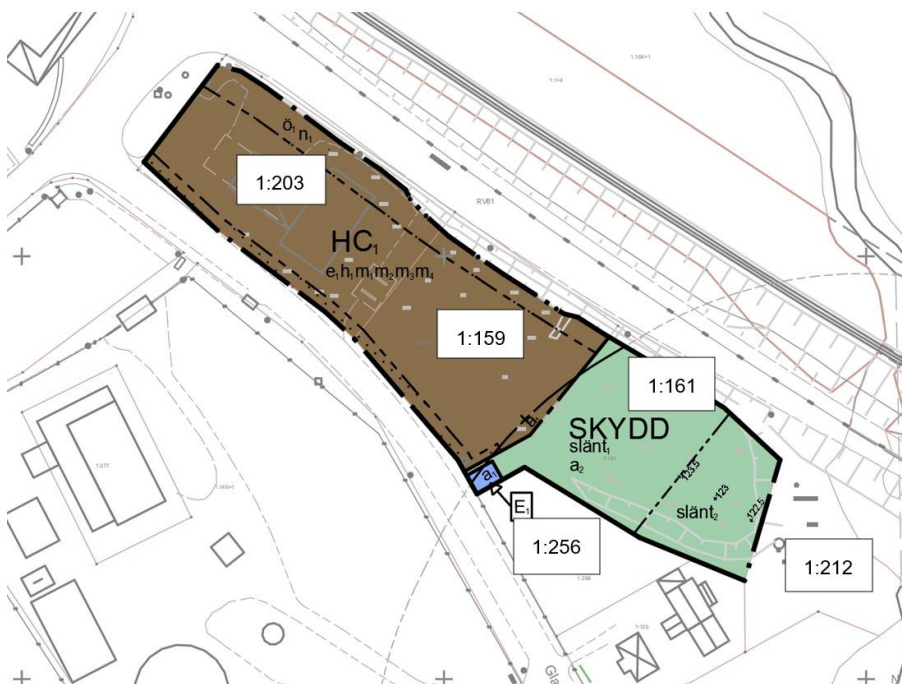
Se tillhörande Markteknisk undersökningsrapport, MUR.

4 Styrande dokument

- Jordens hållfasthet - Tillämpningsdokument SS-EN ISO 14688–1 och 14688–2:2004
- Jordens benämning - Tillämpningsdokument SS-EN ISO 14688–1 och 14688–2:2004
- IEG Rapport 4:2010 – Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar

5 Befintliga förhållanden

Aktuellt detaljplaneområde består av fastighet Eda Ämterud 1:203, 1:159 och 1:161, se figur 1. Endast fastighet 1:203 och 1:159 kommer att bebyggas. Fastighet 1:161 kommer att utgöras av skydd samt ha vissa höjdrestriktioner i stabilitetshöjande syfte. Området avgränsas av Riksväg 61 i nordost, Rastavägen i nordväst och Glasbruksvägen i sydväst. Sydöstra delen av fastighet 1:161 avslutas med en träd- och växtbklädd slänt mot fastighet 1:212 och vattendraget Växan. Växan rinner under Riksväg 61 från norr till söder och ligger ca 35 m från detaljplaneområdet samt ca 90 m från närmsta del av detaljplaneområdet som ska bebyggas.



Figur 1: Plankarta över nytt detaljplaneområde

Merparten av marken inom fastighet 1:159 och 1:161 är nyligen markplanerad och delvis uppfylld. Den västra delen av området, fastighet 1:203 är idag delvis asfalterad och delvis grusad.

Marknivåerna inom nytt planområde är relativt plana och varierar mellan ca +126,4 i väster till +125,1 i öster. Slänt mot fastighet 1:212 ligger idag i lutning ca 1:3 och har en höjd mellan ca 3 à 4 m. Markområdet vidare österut mot Växan har svag lutning med marknivåer mellan ca +121 till +119. Lägsta medelvattennivån i Växan bedöms ligga på nivå ca +118,5.



Figur 2: Vy över området från öster

6 Jordlager- och grundvattenförhållanden

6.1 Inom detaljplaneområdet

Nu utförda undersökningar påvisar en jordlagerföljd där det översta skiktet består av fast lagrad fyllning med en mäktighet om ca 0,7–2,0 m inom planområdet. Fyllningen utgörs övervägande av grusig, siltig sand.

Under fyllningen återfinns ett lager av naturligt lagrad siltig sand. Sanden är fast lagrad och har en mäktighet om ca 6–8 m. Därefter följer ett lager finkornig sedimentjord bestående av lera och silt med en mäktighet om ca 11–16,5 m.

Fast friktionsjord, troligen morän underlagrar den finkorniga sedimentjorden.

Sonderingarna har avslutats i fast friktionsjord, alternativt mot sten eller block i den fasta friktionsjorden på djup mellan ca 21,5 och 25,8 m under markytan.

6.2 Slänt sydöst om detaljplaneområdet

Undersökningar har även genomförts i angränsande slänten sydöst om planområdet.

Punkt 24SW02 ligger vid släntfot för slänt mellan fastighet 1:161 och 1:212. Här återfinns ca 3,5 m fast lagrad sand ovan den finkorniga sedimentjorden som ligger med sin överyta på ungefär samma nivå som inom aktuellt planområde i väster, dvs på nivå ca +118. Finkorniga sedimentjordens mäktighet är här ca 11 m. Trycksondering har avslutats ca 16 m under markytan.

Punkt 24SW01 ligger nära Växan. Här återfinns överst ca 3 m siltig sand och sandig silt med inslag av siltig lera och organiskt material. Nivån på finkorniga sedimentjordens överkant är här något lägre, ca +116. Finkorniga sedimentjordens mäktighet är här endast ca 5,5 m. Stopp med trycksondering har skett på ett djup av ca 9 m. Stopp har skett i mycket fast friktionsjord.

6.3 Jordens materialegenskaper

Fyllningen består i huvudsak av grusig sand och siltig sand. Den är inhomogen och innehåller även sten, block, tegel, byggnadsrester och organiskt material mm. I punkt 23SW04 har trycksonderingen stoppat efter flera försök på ca 2 m djup under markytan. Troligtvis mot äldre bottenplatta från byggnad som rivits alternativt mot block eller sten i fyllningen.

Den siltiga sanden under fyllningen har en mycket hög relativ fasthet och vridning erfordrades genom hela lagret vid trycksondering.

Den finkorniga sedimentjorden består enligt upptagna prover i vissa skikt av siltig lera och i vissa skikt av lerig silt. På stora djup klassas den som silt med lerskikt. Vattenkvoten varierar mellan 25–40% och konflytgränsen mellan 22–37%. Densiteten varierar mellan 1,88–1,99 t/m³ vilket tyder på ett högt siltinnehåll.

Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats från nu utförda vingförsök och konförsök, vingförsök från arkivmaterial inom intilliggande fastighet 1:256 samt CPT-sondering från arkivmaterial ca 70 m söder om slänten. Störst vikt har lagts vid nu utförda försök, se sammanställning i bilaga 1. Lerans odränerade skjuvhållfasthet klassificeras som mycket låg till låg. Den ökar mot djupet från ca 17 kPa på nivå +118 till ca 21 kPa på nivå +110.

Den uppmätta odränerade skjuvhållfastheten från vingförsök ökar markant på nivå ca + 110. På ungefär samma nivå misslyckades kolvprovtagning, troligtvis på grund av högt siltinnehåll. På nivå +108,5 har silt bekräftats med kolvprovtagning. Med detta underlag som grund tolkas att jorden övergår till silt på nivå ca + 110.

Sensitiviteten är mellan 20–88 vilket innebär att jorden definitionsmässigt delvis kan klassas som kvicklera. Bedömningen är dock att den höga sensitiviteten beror på jordens höga siltinnehåll och därför ej ska betraktas som kvicklera. Sensitiviteten från vingsonderingar varierar generellt mellan 4–17, med ett undantag där den är 45.

6.4 Grundvattenförhållanden

Provtagningshålen inom planområdet var torra vid undersökningstillfällena i oktober 2023 och januari 2024 vilket indikerar på en grundvattenyta minst 3–5 m under markytan. I punkt 24SW02 har grundvattenrör placerats med filtret i sanden precis ovan lerlagret. Grundvattenytan har uppmätts på djup mellan ca 1,9 och 2,5 m under markytan vilket motsvarar nivåer mellan +119,1 och +119,6. Grundvattennivån ska förväntas variera med nederbörd och årstid.

7 Stabilitet

Vid initiala beräkningar visade resultaten att erforderliga säkerhetsfaktorer blir svåra att nå upp till vid bebyggelse av hela detaljplaneområdet med nuvarande marknivåer. Därför beslutades att fastighet 1:161 ska utgöras av skydd med nivårestriktioner. Anledningen till att fastighet 1:161 ändå inkluderas i detaljplanen är för att stabilitetsåtgärder inom fastigheten ska kunna krävas.

7.1 Säkerhetskrav

Följande krav på totalsäkerhetsfaktorn gäller vid planläggning och detaljerad utredning, enligt tabell 4.2 i IEG rapport 4:2010:

$$F_c \geq 1,7 - 1,5$$

$$F_{\text{komb}} \geq 1,5 - 1,4$$

$$F_\phi \geq 1,3 \text{ (friktionsjord)}$$

För val av erforderlig säkerhetsfaktor inom ovanstående intervall har en värdering av relevanta gynnsamma och ogynnsamma förhållanden utförts i enlighet med tabell 4.1a-e i IEG Rapport 4:2010. Dessa faktorer är beroende av undersökningens omfattning och osäkerheten i beräkningsantagandena. Det krävs en högre säkerhetsfaktor om flera av relevanta förutsättningar är

ogynnsamma och en lägre säkerhetsfaktor kan tillåtas om de flesta relevanta förutsättningar är gynnsamma.

Utförda utvärderingar av relevanta faktorer vid val av erforderlig säkerhetsfaktor framgår i bilaga 2.

En sammanlagd värdering av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden med i tabellerna fallande viktning av respektive förutsättning har utförts. Resultatet, 22st. gynnsamma och 18st. ogynnsamma förhållanden, ger att erforderlig säkerhetsfaktor hamnar i mitten av intervallen för F_c och F_{komb} .

Valda erforderliga säkerhetsfaktorer är:

$$F_c \geq 1,6$$

$$F_{komb} \geq 1,45$$

7.2 Indata stabilitetsberäkningar

7.2.1 Marknivåer

Marknivåer vid provtagningspunkter har mätts in i samband med geoteknisk undersökning. Även kartunderlag innehållande marknivåer har använts. Dagens nivåer vid gränsen för skydd i den nordvästra delen av fastighet 1:161 är mellan ca +125,4 och +125,8 medan delar av fastighet 1:159 är upp till nivå +126,1. I beräkningarna har nivåerna för hela den bebyggda delen av detaljplaneområdet satts till +126,0 för att sedan svagt avta mot öst enligt kartmaterial.

Slänten mot Växan har mätts in i flera sektioner. Vid en översiktlig beräkning konstaterades det att sektion D är den dimensionerande sektionen och denna har studerats i detalj. Sektionen redovisas på ritningar i tillhörande MUR.

7.2.2 Jordparametrar

Tabell 1 visar valda beräkningsparametrar som använts vid stabilitetsberäkningar.

Tabell 1. valda värden på ingående jordmaterial

Jordart	Tunghet över/under gvy γ/γ' [kN/m ³]	Friktionsvinkel	Odränerad skjuvhållfasthet c_u [kPa]
Fyllning	18/10	34	-
Sand	18/10	35	-
Lera	19/9	30	17+0,5*z kPa z = djup från +118
Silt	20/10	28	-
Morän	20/12	38	-

7.2.3 Laster

Karakteristisk last för handelsbyggnader inom detaljplaneområdet har valts till 20 kPa.

På fastighet 1:161 med skydd har det antagits en utbredd last om 10 kPa då det är svårt att säkerställa nollbelastning i praktiken.

7.2.4 Grundvattenyta och vattennivå i Växan

Vattennivån i vattendraget Växan i nedre delen av slänten har satts till +118,5 som antas vara lägsta medelnivån.

Grundvattennivån i jorden har antagits öka konstant från Växan och upp till borrhål 24SW02 där grundvattennivån satts till +120,0, 0,4 m över högsta uppmätta grundvattennivå. Då ingen grundvattenyta påträffats på 3–5 m djup inom övriga området är den dimensionerande grundvattennivån försiktigt valts till +122, vilket motsvarar ett djup på ca 3,3–4,0 m under markytan. Vid tidigare undersökning strax söder om planområdet har grundvattenytan påträffats 8 m under markytan. Grundvattentrycket är satt till att vara hydrostatiskt genom hela jordprofilen.

7.3 Resultat stabilitetsberäkningar

Stabilitetsberäkningar har genomförts med programmet Geostudio SLOPE/W 2023. Se bilaga 3 för modell och beräkningar. Stabilitetsberäkningarna har utförts med kombinerad- och odränerad analys.

7.3.1 Planerade förhållanden

Vid beräkning av stabilitet kan konstateras att säkerhetsfaktorn för mycket stora glidytor som når fram till bebyggd del av detaljplaneområdet har godtagbar stabilitet. Däremot är stabiliteten inom fastighet 1:161 ej tillräcklig med säkerhetsfaktor F_c och $F_{komb} = 1,26$.

7.3.2 Förslag till åtgärd

För att nå upp till erforderliga säkerhetsfaktorer krävs att åtgärd utförs. Förslaget är en avschaktning inom ungefär halva fastighet 1:161 samt en mindre del av fastighet 1:212.

Förslaget innebär en avschaktning med upp till ca 2,5 m på en ca 30 m lång sträcka. Detta ger säkerhetsfaktorer $F_c = 1,62$ och $F_{komb} = 1,61$. Se beräkningsbilaga samt plankarta för detaljerad utformning av avschaktningen. Vid nivåförändringar mot ej avschaktade områden ställs slänter i maximal lutning 1:3.

7.3.3 Känslighetsanalys

En känslighetsanalys av beräkningarna har genomförts för de viktigaste ingående parametrarna. Känslighetsanalysen genomfördes med föreslagen avschaktning ovan. Resultat av känslighetsanalys redovisas i tabell 2 och är desamma för odränerad och kombinerad analys.

Tabell 2. Känslighetsanalys av valda jordparametrar

Förändring parametrar	Förändring säkerhetsfaktor
Ökad grundvattennivå*	-0,08
Odränerad skjuvhållfasthet lera -2 kPa	-0,12
Tunghet sand och fyllning + 2 kN/m ³	-0,09
Friktionsvinkel sand och fyllning -2°	-0,02

*Nivån i punkten för grundvattenröret höjdes 1 m och den konstanta nivån inom den plana delen av området höjdes med 2 m. Linjär ökning däremellan.

Känslighetsanalysen visar att en variation av ingående parametrar inom rimliga gränser har en liten påverkan på resultaten av stabilitetsberäkningarna.

7.3.4 Stabilitet för riksväg 61

Stabiliteten för riksväg 61 efter föreslagen avschaktning enligt ovan har kontrollerats för det mest kritiska fallet. Dvs. där avschaktningen är som störst i kombination med en hög grundvattenyta. Vid små glidytor sker brott ytligt i friktionsjorden och säkerhetsfaktorn $F_\phi = 1,51$. För stora glidytor är F_c och $F_{komb} = 1,61$. Därmed är stabiliteten godtagbar.

7.4 Erosion

Diken som rinner från planområdet ska kulverteras. Vid utloppet krävs erosionsskydd av bergkrossmaterial.

Vattenhastighet i Växan vid höga flöden bedöms i dagvattenutredning vara låg då slänten är flack. Således erfordras inget erosionsskydd av krossmaterial. För att stoppa eventuell mindre erosion vid höga flöden bör ett område från släntfoten upp till högsta högvattenstånd gräsbesås.

7.5 Sammanfattning stabilitet

Stabiliteten är inte godtagbar för planerade förhållanden utan åtgärd. Genomförd känslighetsanalys visar att variation av ingående parametrar har en förhållandevis liten påverkan på resultaten. Efter föreslagen åtgärd enligt kapitel 7.3.2 kan hela fastighet 1:203 samt 1:159 bebyggas med handelsbyggnader i upp till två plan enligt detaljplanekarta. Fastighet 1:212 ägs av kommunen och avschaktning på denna del hanteras enligt ett avtal mellan exploatör och kommun.

8 Grundläggning generellt

Inom fastighet 1:203 och 1:159 bedöms grundläggning av byggnader med upp till två plan, samt övrig infrastruktur inom området kunna utföras ytligt. För tyngre byggnader erfordras kompletterande undersökningar, både med avseende på sättningar och stabilitet.

Inom området som nyligen fyllts upp, dvs inom fastighet 1:159 och 1:161, förväntas marksättningar uppstå över tid. Storlek och sättningsutveckling går ej att bedöma utan att först utföra kompletterande provtagning och sättningsanalyser på laboratorium samt beräkningar.

Inom planerade anläggnings- och byggnationsytor ska all otjänlig jord såsom organisk jord och otjänlig fyllning, rester av byggmaterial mm schaktas bort i sin helhet innan grundläggningsarbetet påbörjas.

Vintertid ska vid anläggningsarbeten schaktbotten skyddas mot frysning.

Återfyllning ska ske med kontrollerad och dokumenterad fyllning som packas enligt AMA anläggning.

9 Radon

Se MUR kapitel 8,7 för uppmätta värden.

I området har mätvärden mellan 10,5 och 26,7 kBq/m³ med ett medelvärde om 20,3 kBq/m³ och en standardavvikelse på 5,6 kBq/m³.

Marken i aktuellt område kan klassas som **Normalradonmark**.

10 Sammanfattning och rekommendationer

Åtgärder med avseende på stabilitet erfordras, se kapitel 7.

I övrigt finns inga restriktioner avseende de geotekniska förhållandena för detaljplanens genomförande.

Kompletterande geotekniska undersökningar erfordras i detaljprojekteringsskedet i anpassning till varje enskild frågeställning.

Karlstad 2024-11-11 Reviderad 2025-04-22

Sweco Sverige AB

Karlstadskontoret - Geoteknik

A Kindberg

Alfred Kindberg

Handläggare

Tomas Nordlander

Tomas Nordlander

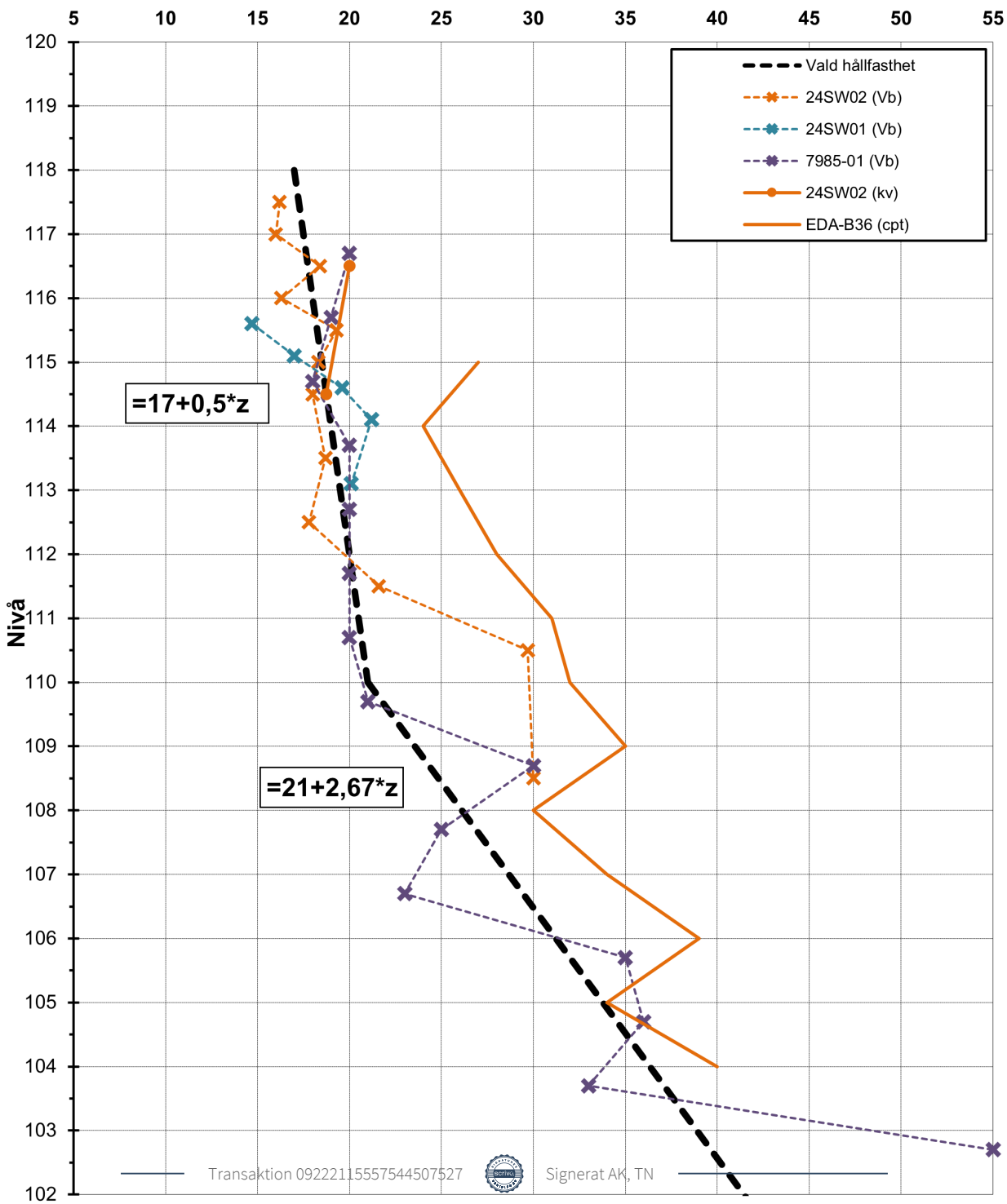
Granskning

Bilaga 1

Uppdragsnummer: 30064595

Sammanställning och utvärdering av odränerad skjuvhållfasthet, c_{uk}

Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]



Bilaga 2

Konsekvenser av skred			
Gynnsamma förhållanden		Ogynnsamma förhållanden	
Ingen risk för människoliv och ringa ekonomisk skada.		Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada.	X
Begränsad utbredning av skred.		Risk för bakåt- eller framåtgripande skred.	X
Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan.		Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan.	X
Ej kvicklera.	X	Kvicklereområde enligt kap 4.4.3.	
Släntens beständighet			
Gynnsamma förhållanden		Ogynnsamma förhållanden	
Inga tecken på rörelser i slänten.	X	Observerade rörelser i slänten, sprickbildning m. m.	
Ingen risk för ytvatten- och/eller yterrosion.	X	Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterrosion.	
Intakt gräs-, busk- eller trädvegetation.		Vegetationsfria eller avverkade områden alt. lutande och/eller nedfallna träd.	X
Tidigare förändringar i slänten			
Gynnsamma förhållanden		Ogynnsamma förhållanden	
Utlagda fungerande erosionsskydd.		Pågående erosion.	
Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder.		Ingrepp som försämrar stabiliteten.	X
Belastningsminskningar.		Belastningsökningar.	X
Gynnsam reglering av vattendrag.		Ogynnsam reglering av vattendrag.	
		Avverkning.	X
Jordens egenskaper			
Gynnsamma förhållanden		Ogynnsamma förhållanden	
Friktionsjordar.		Kohesionsjordar.	X
Låg sensitivitet.	X	Hög sensitivitet, kvicklera.	
Liten spridning i bestämda Hållfasthetsegenskaper.	X	Stor spridning i bestämda Hållfasthetsegenskaper.	
Homogen jord.	X	Skiktade jordar.	
Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet			
Gynnsamma förhållanden		Ogynnsamma förhållanden	
Stort antal beräknade glidytor.	X	Litet antal beräknade glidytor.	

Känslighetsanalys utförd på valda parametrar.	X	Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar.	
Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt.	X	Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten.	
Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet.	X	Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat.	
Kritiska glidyten omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet.	X	Kritiska glidyten omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar.	
Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.	X	Förhållandena är komplicerade med stora variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.	
Glidyten läge i plan vald i farligaste delen av slänten ur stabilitetssynpunkt.	X	Glidyten läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri.	
Tvådimensionell analys (som regel något på säkra sidan).	X	Tredimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter).	
Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning			
Gynnsamma förhållanden		Ogynnsamma förhållanden	
Tätt undersökt, dvs undersökningarna ger bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet.		Glest undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsberäkningen.	X
CPT-sonderingar är utförda.		Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda.	X
Stort antal undersökta prover i lab.		Litet antal undersökta prover i lab.	
Kompressionsförsök utförda.		Kompressionsförsök saknas.	X
Direkta skjuvförsök är utförda.		Direkta skjuvförsök saknas.	X
Triaxialförsök är utförda.		Triaxialförsök saknas.	X
In situ-provning är utförd med vingförsök och/eller dilatometerförsök.	X	Ingen eller ringa provning i fält (vingförsök och/eller dilatometerförsök).	
Släntens geometri			
Gynnsamma förhållanden		Ogynnsamma förhållanden	
Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar etc.).	X	Glest avvägt och/eller lodat.	
Flack slänt.	X	Brant slänt.	
Lokala branta partier finns ej i slänten.		Lokala branta partier finns i slänten.	X

Grundvatten- och portrycksförhållanden			
Gynnsamma förhållanden		Ogynnsamma förhållanden	
Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd.	X	Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena inte utförd.	
Långtidsobservationer finns.		Långtidsobservationer saknas.	X
Begränsade förväntade tryckvariationer.	X	Risk för stora tryckvariationer.	
God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet.		Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten.	X
Ytvattenförhållanden			
Gynnsamma förhållanden		Ogynnsamma förhållanden	
Karaktäristiska vattenstånd är kända.		Karaktäristiska vattenstånd är okända.	X
Små vattenståndsvariationer.	X	Stora vattenståndsvariationer.	
Långsam förändring i vattenstånd.	X	Hastiga förändringar i vattenstånd.	
Välldränerat och dikat område.	X	Stor risk för lokala vattensamlingar.	

Bilaga 3

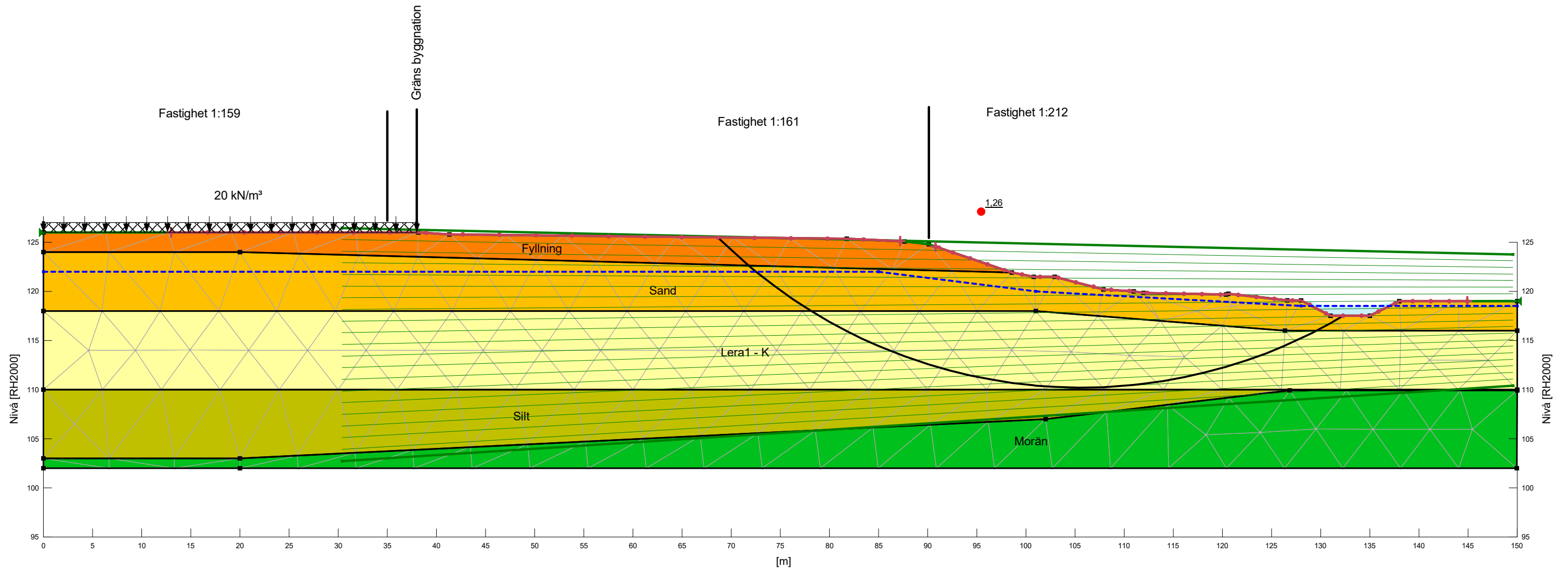


Eda Ämterud
Sektion D
Totalsäkerhetsmetoden
Planerade förhållanden
Kombinerad analys

Beställare: High5 Fastigheter
Skapad av: Alfred Kindberg
Uppdragsledare: Alfred Kindberg
Skala (A3): 1:400

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidtyr: Entry and Exit (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Filnamn: Sektion_D_2025_03.gsz
Senast sparad: 2025-04-03; 11:08:13

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
Orange	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	34							0	18	1
Yellow	Lera1 - K	Combined, S=f(datum)	19		30	1,7	0,05	17	0,5	0,1	118			1
Green	Morän	Mohr-Coulomb	22	0	38							0	20	1
Light Orange	Sand	Mohr-Coulomb	20	0	35							0	18	1
Light Green	Silt	Mohr-Coulomb	20	0	28							0		1



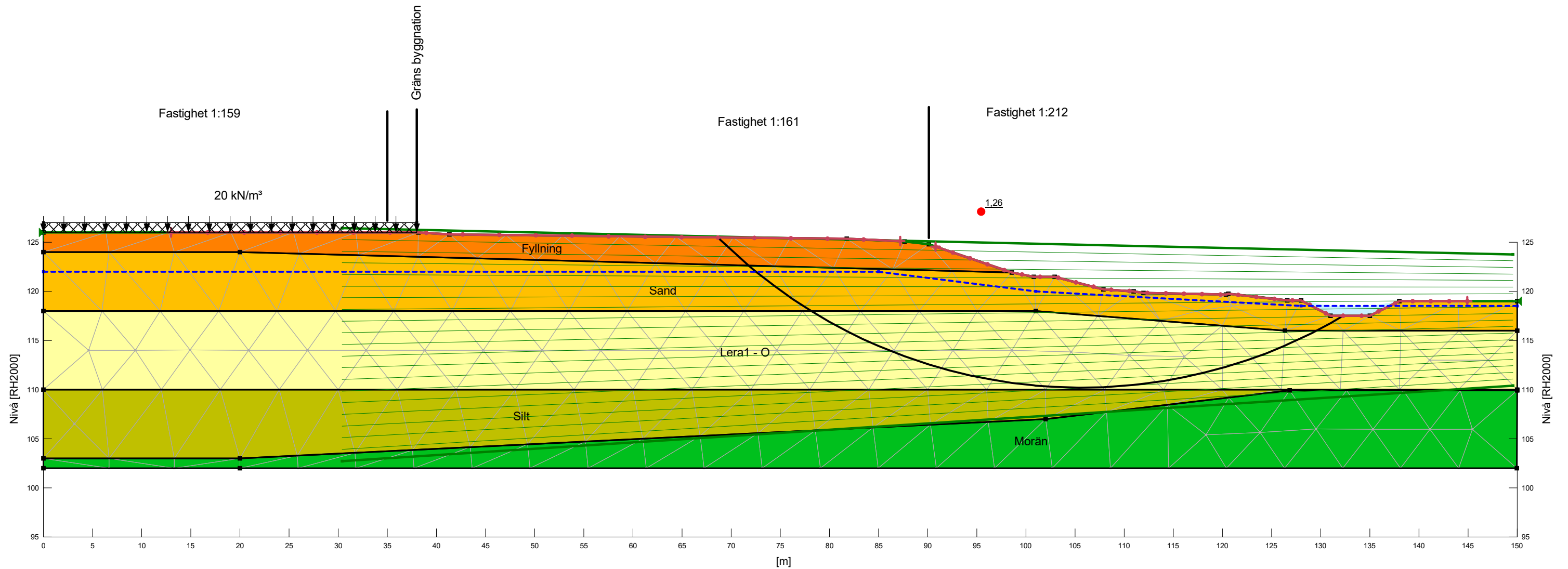


Eda Ämterud
Sektion D
Totalsäkerhetsmetoden
Planerade förhållanden
Odränerad analys

Beställare: High5 Fastigheter
Skapad av: Alfred Kindberg
Uppdragsledare: Alfred Kindberg
Skala (A3): 1:400

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidtyr: Entry and Exit (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Filnamn: Sektion_D_2025_03.gsz
Senast sparad: 2025-04-03; 11:08:13

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
<div></div>	Fyllning	Mohr-Coulomb	20					0	34	0	18	1
<div></div>	Lera1 - O	S=f(datum)	19	17	0,5	0	118					1
<div></div>	Morän	Mohr-Coulomb	22					0	38	0	20	1
<div></div>	Sand	Mohr-Coulomb	20					0	35	0	18	1
<div></div>	Silt	Mohr-Coulomb	20					0	28	0		1

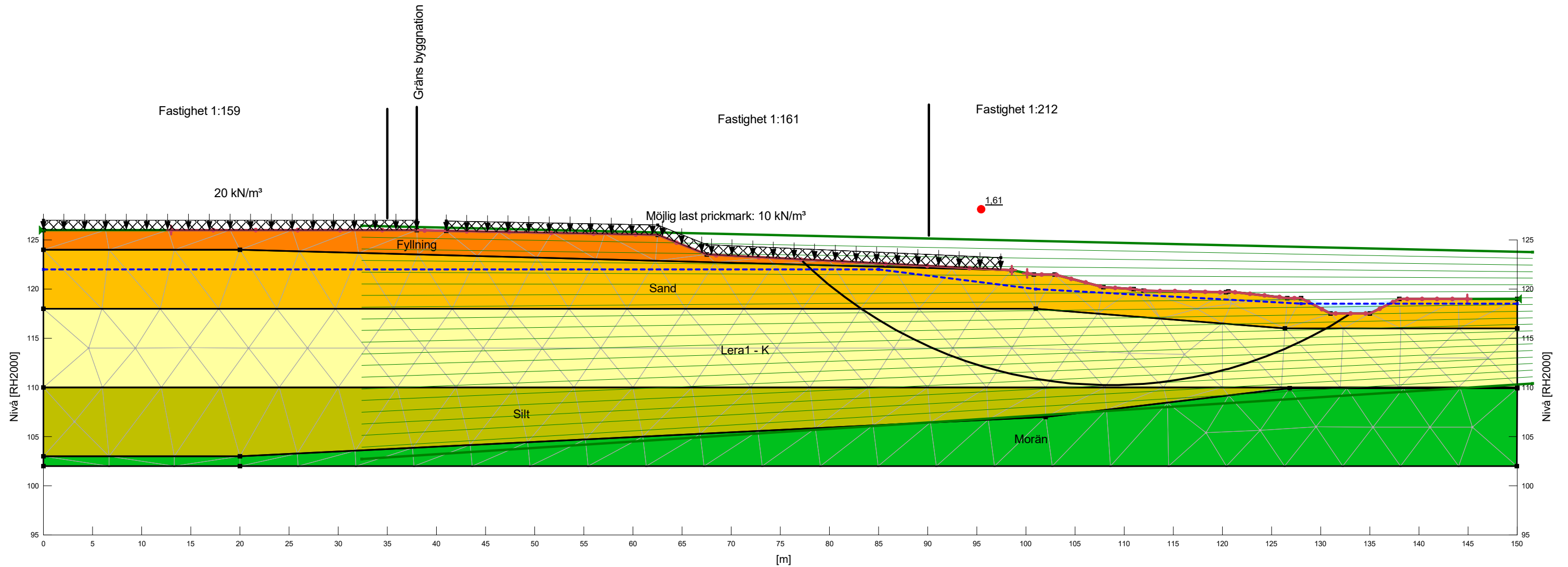


Eda Ämterud
Sektion D
Totalsäkerhetsmetoden
Förslag till åtgärd
Kombinerad analys

Beställare: High5 Fastigheter
Skapad av: Alfred Kindberg
Uppdragsledare: Alfred Kindberg
Skala (A3): 1:400

Analysmetod: Morgenstern-Price
Girdytor: Entry and Exit (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Filnamn: Sektion_D_2025_03.gsz
Senast sparad: 2025-04-03; 13:19:42

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
Orange	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	34							0	18	1
Yellow	Lera1 - K	Combined, S=f(datum)	19		30	1,7	0,05	17	0,5	0,1	118			1
Green	Morän	Mohr-Coulomb	22	0	38							0	20	1
Light Orange	Sand	Mohr-Coulomb	20	0	35							0	18	1
Light Green	Silt	Mohr-Coulomb	20	0	28							0		1



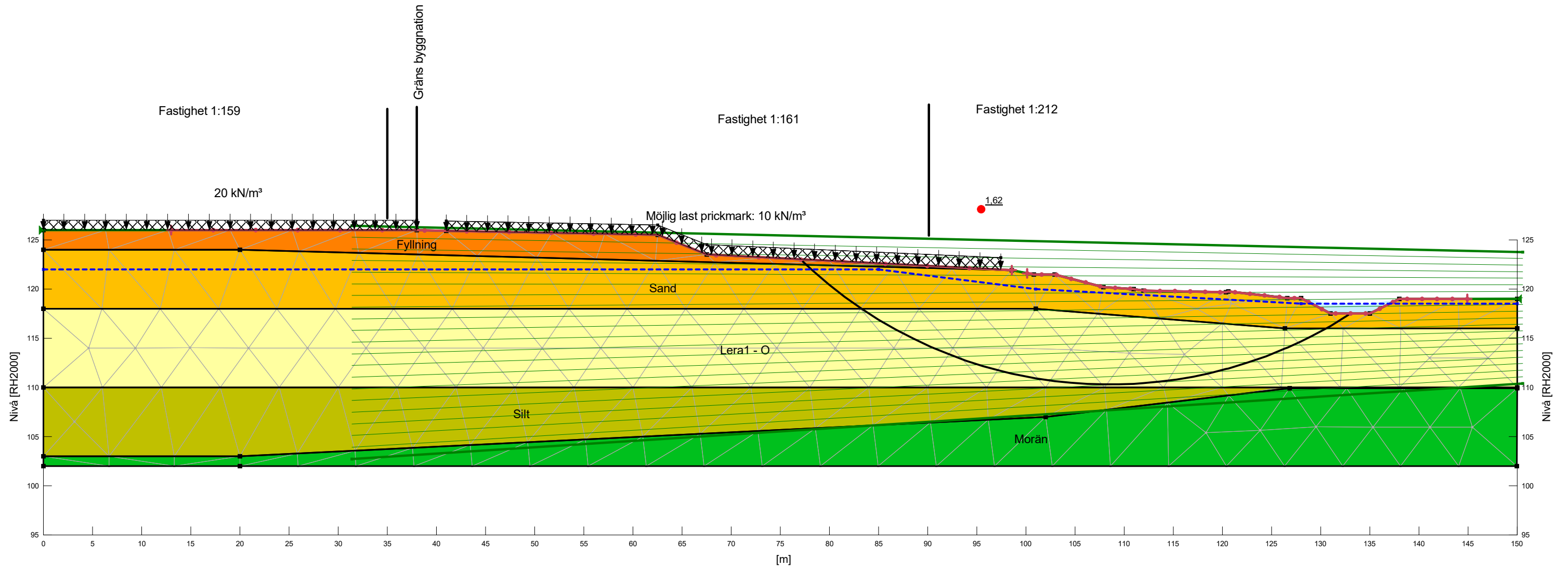


Eda Ämterud
Sektion D
Totalsäkerhetsmetoden
Förslag till åtgärd
Odränerad analys

Beställare: High5 Fastigheter
Skapad av: Alfred Kindberg
Uppdragsledare: Alfred Kindberg
Skala (A3): 1:400

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidtyr: Entry and Exit (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Filnamn: Sektion_D_2025_03.gsz
Senast sparad: 2025-04-03; 13:33:17

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
Orange	Fyllning	Mohr-Coulomb	20					0	34	0	18	1
Yellow	Lera1 - O	S=f(datum)	19	17	0,5	0	118					1
Green	Morän	Mohr-Coulomb	22					0	38	0	20	1
Yellow-Orange	Sand	Mohr-Coulomb	20					0	35	0	18	1
Yellow-Green	Silt	Mohr-Coulomb	20					0	28	0		1



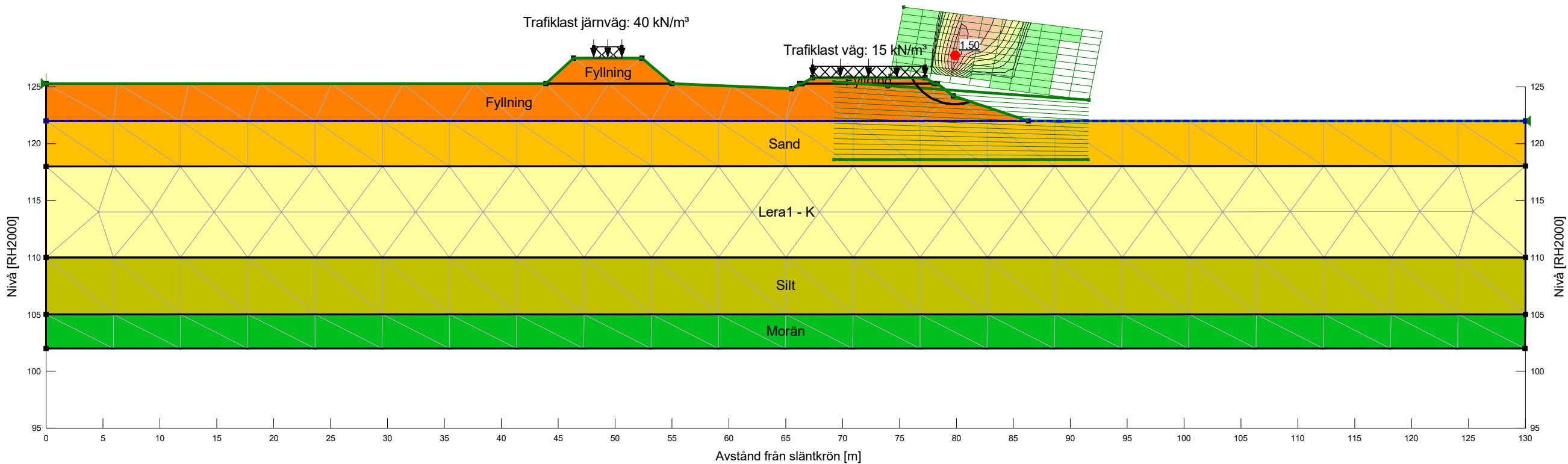


Eda Ämterud
Stabilitet för väg
Totalsäkerhetsmetoden
Liten glidyta
Kombinerad analys

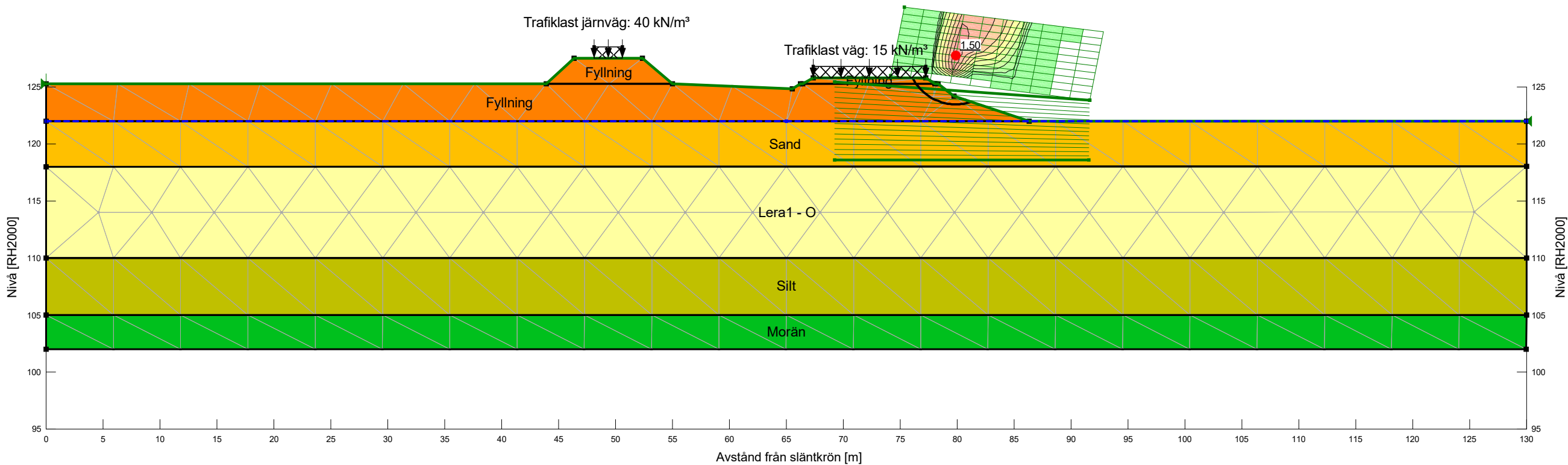
Beställare: High5 Fastigheter
Skapad av: Alfred Kindberg
Uppdragsledare: Alfred Kindberg
Skala (A3): 1:400

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Filnamn: Vägbank
Senast sparad: 2025-04-03; 15:24:01

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
Orange	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	0	34							0	18	1
Yellow	Lera1 - K	Combined, S=f(datum)	19		30	1,7	0,05	17	0,5	0,1	118			1
Green	Morän	Mohr-Coulomb	20	0	38							0	20	1
Light Orange	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	35							0	18	1
Light Green	Silt	Mohr-Coulomb	20	0	28							0		1



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18					0	34	0	18	1
	Lera1 - O	S=f(datum)	19	17	0,5	0	118					1
	Morän	Mohr-Coulomb	20					0	38	0	20	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18					0	35	0	18	1
	Silt	Mohr-Coulomb	20					0	28	0		1



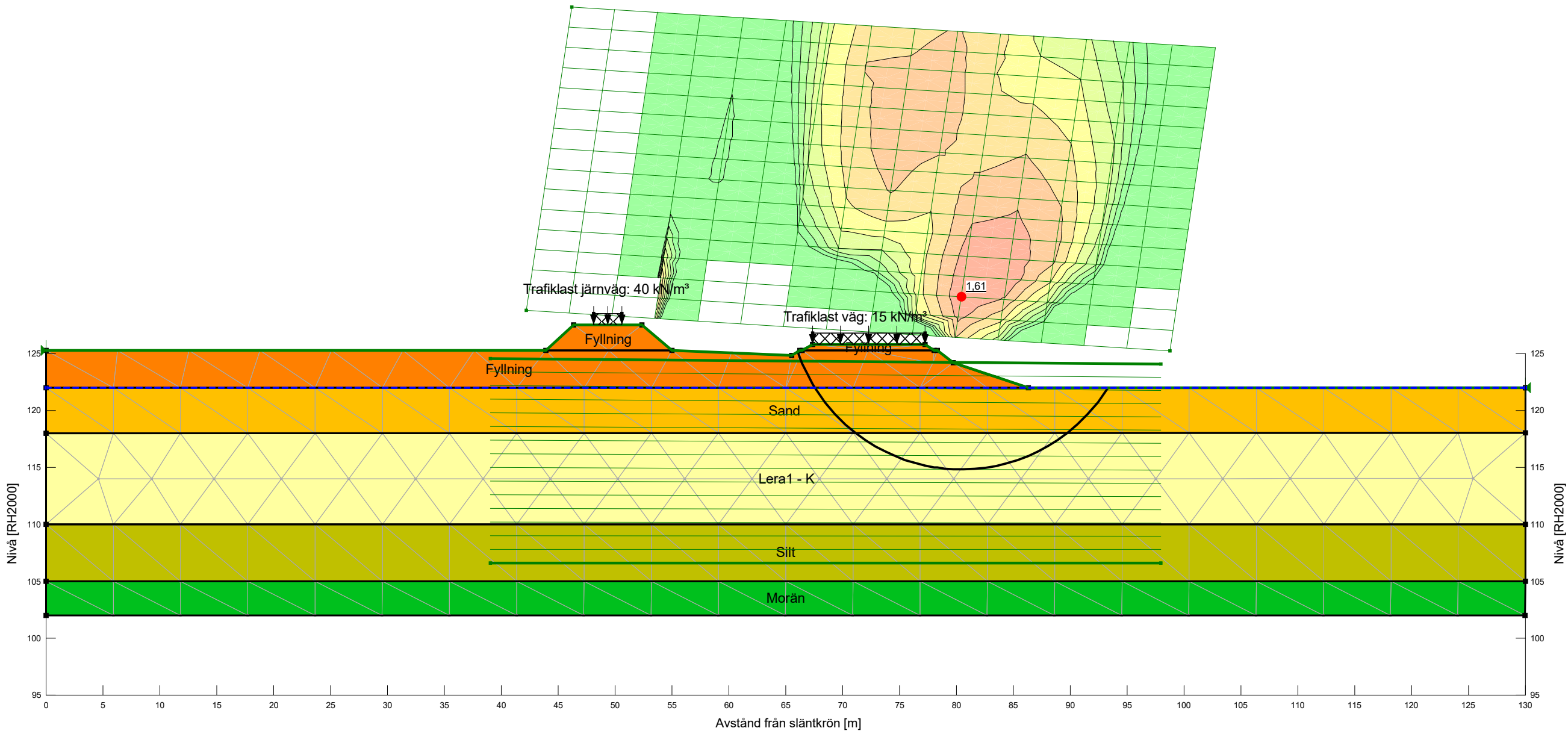


Eda Ämterud
Stabilitet för väg
Totalsäkerhetsmetoden
Stor glidyta
Kombinerad analys

Beställare: High5 Fastigheter
Skapad av: Alfred Kindberg
Uppdragsledare: Alfred Kindberg
Skala (A3): 1:400

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Filnamn: Vägbank
Senast sparad: 2025-04-03; 15:24:01

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
<div></div>	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	0	34							0	18	1
<div></div>	Lera1 - K	Combined, S=f(datum)	19		30	1,7	0,05	17	0,5	0,1	118			1
<div></div>	Morän	Mohr-Coulomb	20	0	38							0	20	1
<div></div>	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	35							0	18	1
<div></div>	Silt	Mohr-Coulomb	20	0	28							0		1



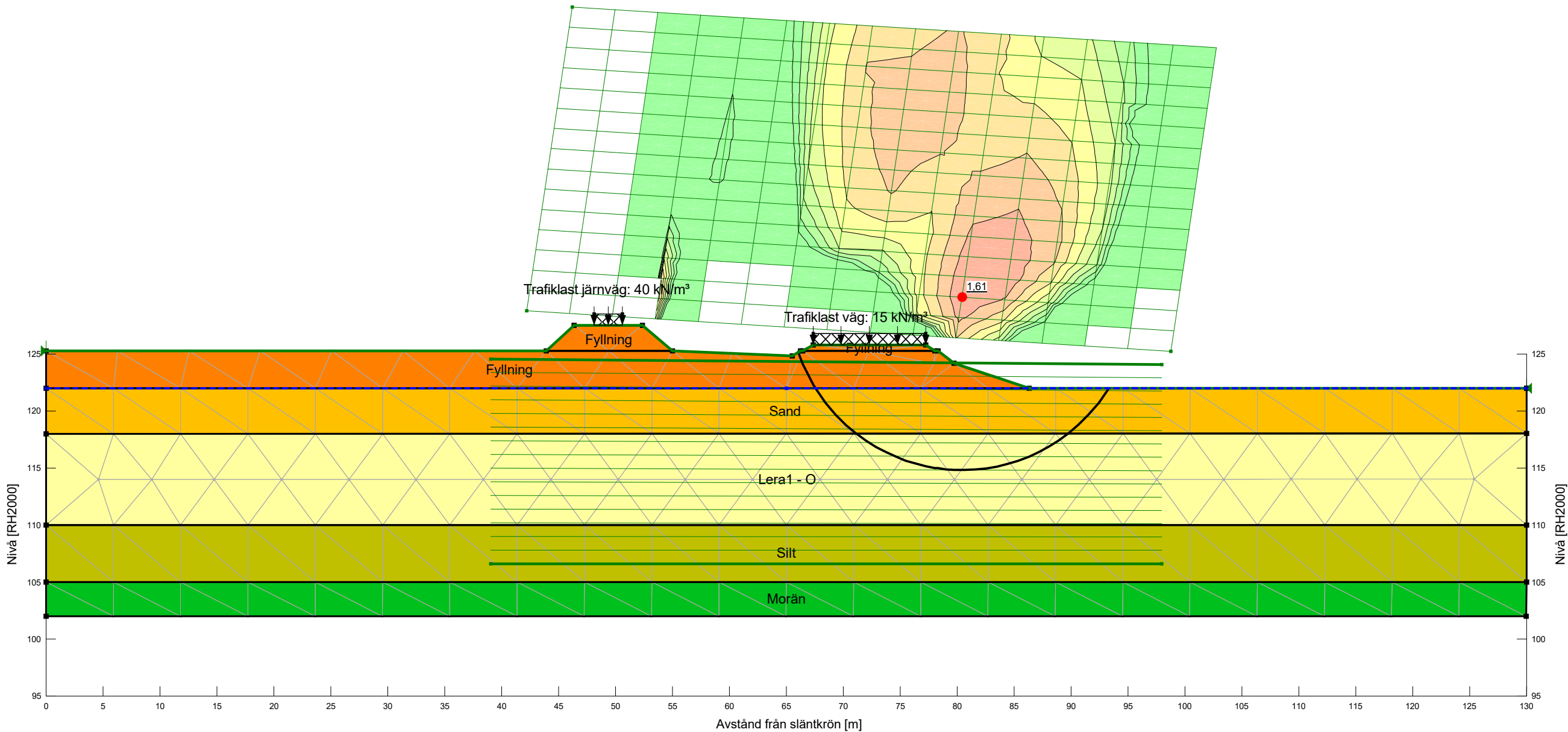


Eda Ämterud
Stabilitet för väg
Totalsäkerhetsmetoden
Stor glidyta
Odränerad analys

Beställare: High5 Fastigheter
Skapad av: Alfred Kindberg
Uppdragsledare: Alfred Kindberg
Skala (A3): 1:400

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Filnamn: Vägbank
Senast sparad: 2025-04-03; 15:24:01

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
<div></div>	Fyllning	Mohr-Coulomb	18					0	34	0	18	1
<div></div>	Lera1 - O	S=f(datum)	19	17	0,5	0	118					1
<div></div>	Morän	Mohr-Coulomb	20					0	38	0	20	1
<div></div>	Sand	Mohr-Coulomb	18					0	35	0	18	1
<div></div>	Silt	Mohr-Coulomb	20					0	28	0		1



Verifikat

Transaktion 09222115557544507527

Dokument

30064595_Eda_Ämterud_PM

Huvuddokument

26 sidor

Startades 2025-04-17 11:20:04 CEST (+0200) av Alfred Kindberg (AK)

Färdigställt 2025-04-17 12:24:43 CEST (+0200)

Signerare

Alfred Kindberg (AK)

Sweco

alfred.kindberg@sweco.se

+46702082741

A Kindberg

Signerade 2025-04-17 12:24:43 CEST (+0200)

Tomas Nordlander (TN)

tomas.nordlander@sweco.se

Tomas Nordlander

Signerade 2025-04-17 11:43:41 CEST (+0200)

Detta verifikat är utfärdat av Scrive. Information i kursiv stil är säkert verifierad av Scrive. Se de dolda bilagorna för mer information/bevis om detta dokument. Använd en PDF-läsare som t ex Adobe Reader som kan visa dolda bilagor för att se bilagorna. Observera att om dokumentet skrivs ut kan inte integriteten i papperskopian bevisas enligt nedan och att en vanlig papperutskrift saknar innehållet i de dolda bilagorna. Den digitala signaturen (elektroniska förseglingen) säkerställer att integriteten av detta dokument, inklusive de dolda bilagorna, kan bevisas matematiskt och oberoende av Scrive. För er bekvämlighet tillhandahåller Scrive även en tjänst för att kontrollera dokumentets integritet automatiskt på: <https://scrive.com/verify>

