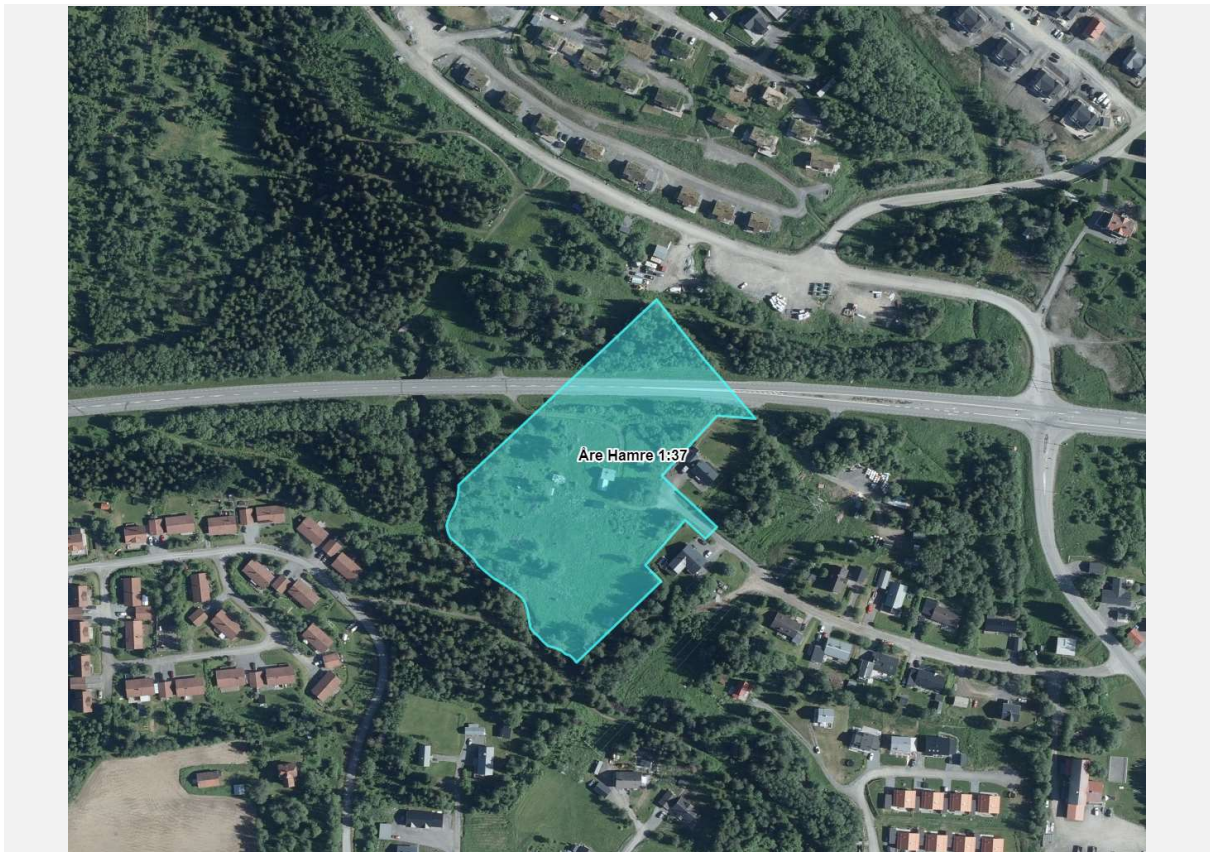


PM Geoteknik

Hamre 1:37 Åre



Ändringsförteckning

Ver:	Datum:	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänt av

Uppdrag: GU Hamre 1:37 - Åre
Uppdragsnummer: 30038890
Kund: Åre Kommun
Datum: 2022-03-02
Dokumentreferens: NA
s:\se\location\osd01\projekt\22434\30038890\0001_xx\42_leverans\pm\30038890_pm.docx

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	4
2	Underlag	4
3	Befintliga förhållanden	4
4	Planerad byggnation	4
5	Utförda undersökningar	5
6	Jordlager – och grundvatten förhållanden	5
7	Grundvattenförhållanden – generellt	6
8	Förslag på kompletterande utredningar	6
9	Stabilitetsförhållanden	6
9.1	Allmänt utförda stabilitetsberäkningar	6
9.2	Beräkningsparametrar	7
9.2.1	Yttre laster, dimensionerade laster	7
9.2.2	Odränerad skjuvhållfasthet	7
9.2.3	Inre friktionsvinkel och tunghet och elasticitetsmodul	7
9.2.4	Grundvattentryck och portryck i jorden	8
9.2.5	Resultat stabilitetsberäkningar	8
10	Sättningsförhållanden – generellt	9
11	Grundläggningsförhållanden – generellt	9
12	Markarbeten	9
13	Övrigt	10

Bilaga 1 Stabilitetsberäkningar

1 Uppdrag

På uppdrag av Åre Kommun har Sweco Civil AB utfört en mer detaljerad geoteknisk undersökning inför detaljplaneändringen för Hamre 1:37, Åre Kommun. En tidigare undersökning genomfördes 2012 för rubricerat område. På området planeras för rivning av befintliga hus, samt byggnation av parhus och mindre flerbostadshus för permanentboende, samt tillhörande vägar.

Föreliggande handling utgör underlag och är rekommendationer inför vidare planläggning

2 Underlag

Följande underlag har använts för undersökningen:

- Rapport Hamre 1:37, upprättad av Sweco Infrastructure AB med Uppdrags.nr. 2444488 daterad 2012-07-05
- Digital grundkarta i dwg-format erhållen från beställaren
- Undersökningsprogram framtaget tillsammans med beställaren
- Ledningsunderlag erhållet från ledningsägare i området
- Geologiska, bergtekniska och geohydrologiska kartor, erhållet från SGU
- Tidigare utförda undersökningar enligt tillhörande MUR, Kap 3,1 *tidigare utförda undersökningar.*

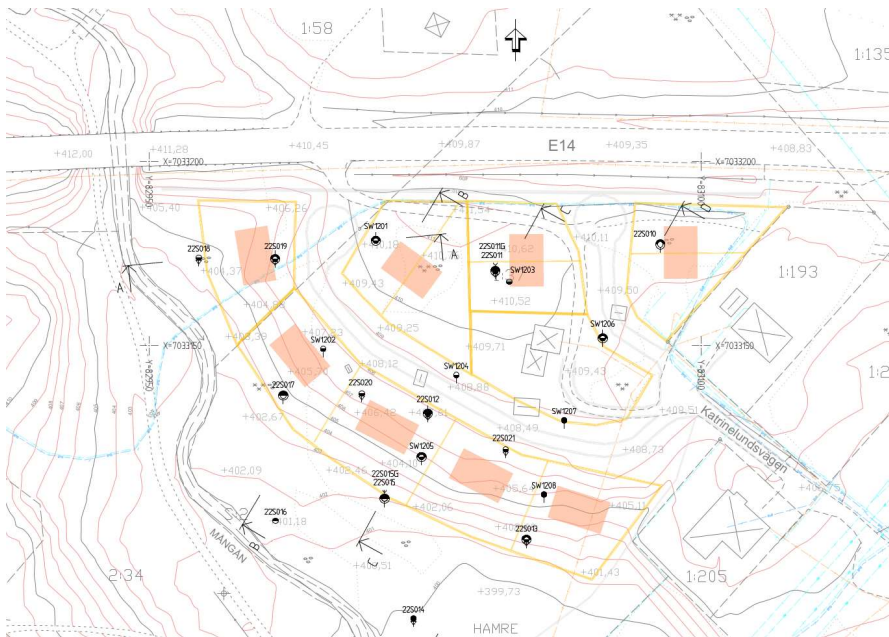
3 Befintliga förhållanden

Området ligger söder om E14 ca 9 km öster o centrala Åre. Inom området återfinns idag ett bostadshus och utanför området i dess östra del återfinns ytterligare två byggnader. Området delas av en körväg från befintlig byggnad och väster ut mot E14. Typ av grundläggning av befintlig byggnad är ej känt av handläggare i dag.

Aktuellt område utgörs idag av bitvis öppen mark och skog eller sly. Områdets norra och del i mitten är relativt plant med faller något mot söder. I den södra delen faller området brant ned mot bäcken. Marknivåerna inom det undersökta området varierar mellan ca +400 och +411. Området utgörs av skogs- och ängsmark. I stort kan man säga att i området kring byggnaden är det gammal ängsmark och i området mot bäcken påträffas skogsmark.

4 Planerad byggnation

På området planeras för 8 stycken byggnader, en- och flerfamiljsbostäder. Befintlig byggnad föreslås att rivas eller flyttas. Uppgifter om nedkommande laster från byggnadsverk eller färdiga golvnivåer föreligger ej för dagen. Figur 1 redovisar planerade byggnader och tillfartsvägar på området.



Figur 1 planerad byggnation

5 Utförda undersökningar

Se tillhörande markteknisk undersökningsrapport

6 Jordlager – och grundvatten förhållanden

Överst inom området påträffas ett tunt lager av mulljord på 0-0,2 meter från markytan. Områdets geologi varierar över området. På den norra, planare delen av området, underlagras mulljorden av silt på de högre partierna som övergår till siltig lera. Där siltig lera påträffas ytnära är den av torr karaktär. Lagrens mäktighet uppgår till ca 2,5 meter. På området är lagren skiktade och det är även stor variation.

Under silten och siltiga leran påträffas ett tunnare lager av lera med en mäktighet på ca 1 meter på vissa ställen. Leran vilar på ett lager av silt eller lerig silt som underlagras av friktions jord. Sondering har stoppat eller avbrutits i den norra delen i den fasta friktionsjorden, mot sten, block eller berg på mellan 5,0 och 6,3 meter under markytan. Grundvatten har påträffats ca 1,8 meter under markytan.

På den södra delen av området mot bäcken och i slutningen kan området antas vara urspolat från höga flöden i bäcken då det finkornigare materialet som återfanns på den högre plattan till stor del är bortspolade. Överst påträffas ett tunt lager mulljord, mäktighet på ca 0-0,2 meter som i slutningen underlagras av tunna lager av silt och torrskorpelera med mäktighet på upp till ca 1 meter. Längre söderut mot bäcken underlagras mulljorden direkt av moränjord i olika konstellationer av silt, grus och sand. Sondering har stoppats eller avbrutits i den fasta friktionsjorden, mot sten, block eller berg mellan 1,5 och 3 meter under markytan. Grundvatten har påträffats ca 2 meter under markytan.

7 Grundvattenförhållanden – generellt

Grundvattnet låg mellan ca 2 och 3 meter under markytan när grundvattenytan mättes. Något som förmodligen kan räknas som lågt generellt för året. För att få en bättre bild av grundvattenytans läge över tid krävs långtidsobservationer.

Grundvattenytans läge ska förväntas variera med årstid och nederbörds mängd.

8 Förslag på kompletterande utredningar

Om byggnader påverkar marken mer än vad som är föreskrivet i dessa beräkningar föreslås nya beräkningar. Likaså kan det vara bra att göra ytterligare beräkningar när färdiga golvnivå och nedkommande laster är bestämt.

9 Stabilitetsförhållanden

9.1 Allmänt utförda stabilitetsberäkningar

Slänten lutar med ca 8 graders lutning från släntfot till släntkron med brantare partier i mitten. Där lutningen är som störst och där tillkomna laster påverkar marken är risk för stabilitetsproblem störst. Ingen anisotropi har tagits med i beräkningarna.

Stabilitetsförhållandena har analyserats i enlighet med IEG rapport 4:2010 rev 1 (Tillämpningsdokument, "Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar"). Kriterierna för nyexploatering/ planläggning har använts, detaljerad utredningsgrad.

Stabilitetsanalyserna har utförts med programmet GeoStudio 2020 (Slope/W version 10.2.1.19666) med beräkningsmodell enligt Morgenstern-Price. Beräkningarna av stabiliteten har utförts med kombinerad och odränerad analys för cirkulär-cylindriska glidytor.

Följande krav på totalsäkerhetsfaktor gäller, säkerhetsfaktor är $F_{komb} \geq 1,5$ – $1,4$ för kombineradanalys och $F_c \geq 1,7$ – $1,5$ för odränerad analys. Enligt nu utförda beräkningar över området slår inga glidytor upp i kohesionsjorden. Kompletterande beräkningar erfordras när byggnaders lägen och uppkomna laster är fastställda.

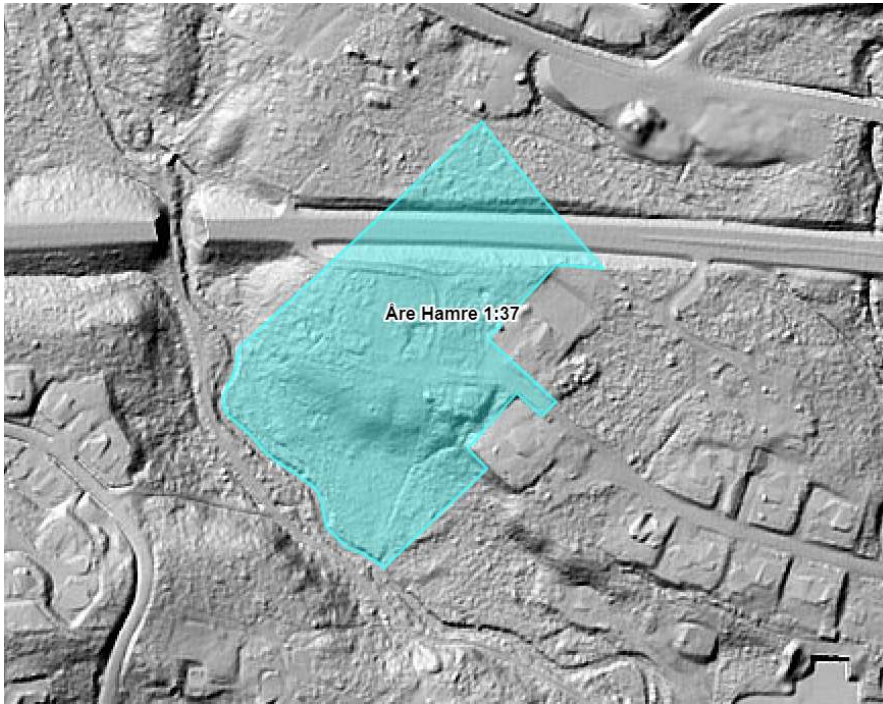


Figure 1 figur från lantmäteriet, tomt samt terrängskuggning

9.2 Beräkningsparametrar

9.2.1 Yttre laster, dimensionerade laster

Trafiklaster har antagits, i enlighet med TK Geo 13 vers 2, 15 kPa.

Last från byggnader är antagen till 10 kPa/våning. Å 3 Våningar 30 kPa.

9.2.2 Odränerad skjuvhållfasthet

Utifrån utförda cpt:er bedöms den odränerade skjuvhållfastheten till 20 kPa, Torrskorpeleran bedöms till 30 kPa.

9.2.3 Inre friktionsvinkel och tunghet och elasticitetsmodul

Jordlager	Materialegenskaper	Karakteristiskt värde
Sand 0-2 m djup u. markytan	Tunghet, γ Effektiv tunghet under GW, γ' Friktionsvinkel Elasticitetsmodul E_k	18 kN/m ³ 10 kN/m ³ 10 32 grader 5 kPa
Morän 0,2-1,8 m djup u. markytan	Tunghet, γ Effektiv tunghet under GW, γ' Friktionsvinkel	20 kN/m ³ 11 kN/m ³ 40 grader

Jordlager	Materialegenskaper	Karakteristiskt värde
Silt 0-3 m djup u. markytan	Tunghet, γ Effektiv tunghet under GW, γ' Friktionsvinkel Elasticitetsmodul E_k	18 kN/m ³ 10 kN/m ³ 31 grader 5 kPa
Lera, torr 0-2 m djup u. markytan	Tunghet, γ Effektiv tunghet under GW, γ' Odränerad skjuvhållfasthet, c_u Inre friktionsvinkel, ϕ' Kohesionsintercept, c'	18 kN/m ³ 10 kN/m ³ 30 kPa 32 grader 0,1 kPa
Siltig Lera 1,5-3 m djup u. markytan	Tunghet, γ Effektiv tunghet under GW, γ' Odränerad skjuvhållfasthet, c_u Inre friktionsvinkel, ϕ' Kohesionsintercept, c'	17 kN/m ³ 10 kN/m ³ 30 kPa 30 grader 0,1 kPa
Lerig silt 2,5-4 m djup u. markytan	Tunghet, γ Effektiv tunghet under GW, γ' Friktionsvinkel Elasticitetsmodul E_k	17 kN/m ³ 10 kN/m ³ 30 grader -
Bottenmorän ➤ 2,5-5 m djup u. markytan	Tunghet, γ Effektiv tunghet under GW, γ' Friktionsvinkel Elasticitetsmodul E_k	19 kN/m ³ 11 kN/m ³ 44 grader -

9.2.4 Grundvattentryck och porttryck i jorden

Dimensionerande grundvattennivå i jorden vid stabilitetsberäkning är antagen till ca 1,5 till 0.3 m under markytan

9.2.5 Resultat stabilitetsberäkningar

Resultat från nu utförda stabilitetsberäkningar redovisas i tabell nedan samt i bilaga 1. Stabiliteten är beräknad i den sektion som för området upplevs ha sämst förutsättningar med avseende på släntlutning samt byggnaders läge i förhållande till slänten.

Sektion, Beräkningsfall	Kombinerad /Odränerad analys	Anmärkning
Sektion C		
Befintliga förhållanden + byggnad och väg Kombinerad analys	1,45	Beräknad i områdets brantaste sektion, stabilitet ok 30 kPa för byggnader 15 kPa för trafiklast

Sektion, Beräkningsfall	Kombinerad /Odränerad analys	Anmärkning
Befintliga förhållanden + byggnad och väg Odränerad analys	1,53	Beräknad i områdets brantaste sektion, stabilitet ok 30 kPa för byggnader 15 kPa för trafiklast
Befintliga förhållanden + byggnad och väg, avschaktat slänkrön, lutning 1:4 Kombinerad analys	Ca 1,7	30 kPa för byggnader 15 kPa för trafiklast

Beräkningar visar att stabiliteten inom området i sydvästra delen med en närliggande slänt uppfyller stabilitetskraven för planerade förhållanden och byggnader i anslutning slänt. När färdiga golvnivåer och laster är känt ska nya beräkningar genomföras för att säkerställa stabiliteten. Ställs slänter i maximal lutning 1:4 höjs säkerheten mot brott till ca 1,7.

10 Sättningsförhållanden – genrellt

Överlag kan man säga att de översta metrarna inom området är löst lagrad mellan +410 och +406 med E-modul på ca 5 MPa och något under. Med byggnader där nettolasten uppgår till ca 30 kPa kommer ändå sättningsarnas storlek att vara ringa, i storleksordningen 1-4 cm. Ingen sättningsberäkning är gjord för leran då sättningsmoduler saknas, lerlagret bedöms som ringa men kan erfordra sättningsutredning när kända laster föreligger. Sättningsarna i friktionsjorden utvecklas i stort under byggtiden och bedöms ej behöva påverka markens byggbarhet. För en sättningsfri grundläggning erfordras nettolasten från byggnadsverk hållas under 5 kPa, alternativt att byggnaderna pålas.

11 Grundläggningsförhållanden – generellt

Kan sättningar accepteras bedöms grundläggning kunna ske ytligt med styv bottenplatta på mark. Mindre sättningar kan dock uppkomma i eventuella uppfyllnader med bristfälligt utförande, packning och vid otjänlig väderlek samt val av otjänligt fyllnadsmaterial.

Att bygga byggnader i suterräng där marken tillåter genom sluttning är en fördel då nettospänningen på marken minskar. Hänsyn skall tas till grundvattennivåer och dränering när grundläggning sker djupare

12 Markarbeten

Vid schakt- och fyllningsarbeten ska beaktas ske av rådande jord- och grundvattenförhållanden.

Jord med innehåll av silt är flytbenägen vid vattenmättad och mekanisk omröring. Schakter ska helt skyddas från nederbörd och ytvatten. Vidare är jord med siltinnehåll mycket tjälfarlig. Materialtyp/tjälfarighetsklass är bedömt på lab till 5A/4 för hårdgjorda ytor samt grundläggning. Vid schakt under grundvattenytan erfordras lokal grundvattensänkning med wellpoint anläggning eller nedspolade pumpbrunnar. Tillfälliga schaktslänter kan ställas i lutning 1:1,5 och ska skyddas mot nederbörd.

Slänt i jord med innehåll av siltjord ska erosionsskyddas med bergkross, min 0-90 mm. Slänter från uppfylld mark bör ställas minst i släntlutning 1:2 för att klara stabiliteten. Ska markarbeten utföras för att höja stabiliteten för hela slänten genom avschaktning ska organisk jord schakts bort och ej användas som fyllnadsmassor.

13 Övrigt

Med nuvarande underlag bedöms inga hinder eller restriktioner i avseende på de geotekniska förhållandena föreligga för tomtens byggbarhet.

Samråd under projekteringsskedet ska ske mellan geotekniker, markprojektör och konstruktör.

Kompletterande geotekniska undersökningar kan erfordras i projekteringsskedet när uppgifter om byggnaders läge, utbredning i plan och nivå på färdigt golv är kända, för att i detalj bestämma mark- och grundläggningsförutsättningar. Byggnader som ska anläggas i områden med sluttande topografi kan med fördelas ur stabilitetssynpunkt utföras som suterrängbyggnader med källarplan.

På området bedöms inga utfällningar av block ske, området norr om E14 är ej utrett med avseende på detta.

Sweco Sverige AB

Östersundkontoret – Geoteknik

2022-03-10

Adam Norén

Adam Norén

handläggare

Niklas Sved

Niklas Sved

Granskare

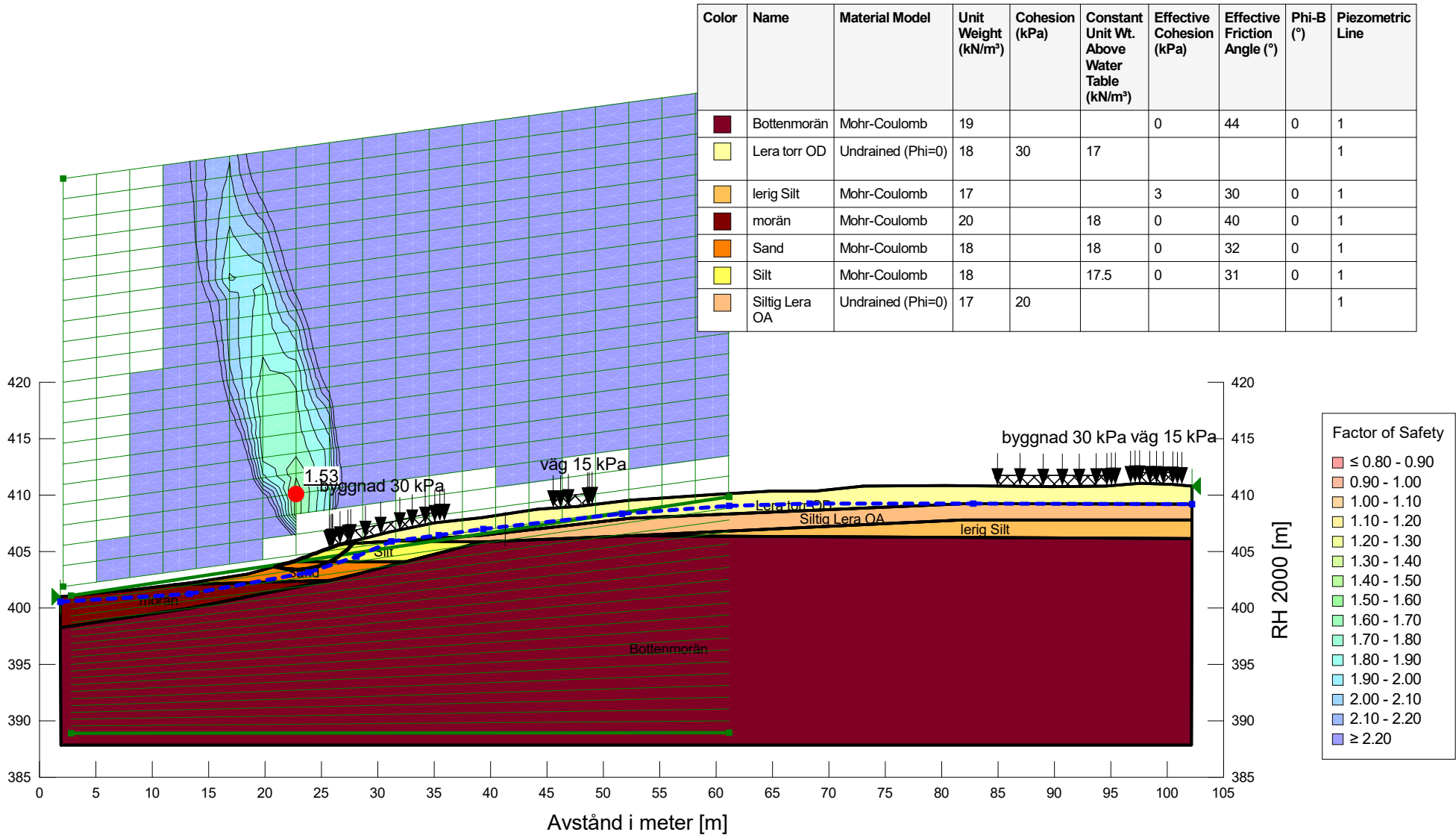


Hamre 1:37 Åre
Sektion C
Befintligt+ Byggnad och väg
Totalsäkerhetsmetoden
Trafiklast enligt TK Geo
Odärnerad analys PN

Beställare: Åre Kommun
Skapad av: SENAOD
Uppdragsledare: Jonatan Brattberg
Skala (A3): 1:500

Analysmetod: Spencer
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion C_nygsz
Senast sparad: 2022-03-10; 11:16:21

S:\SE\Location\OSD01\PROJEKT\22434\30038890\0001\XX\34_DOKUMENT\3403_Geoteknik\03_Stabilitet\beräkning\Sektion C_nygsz



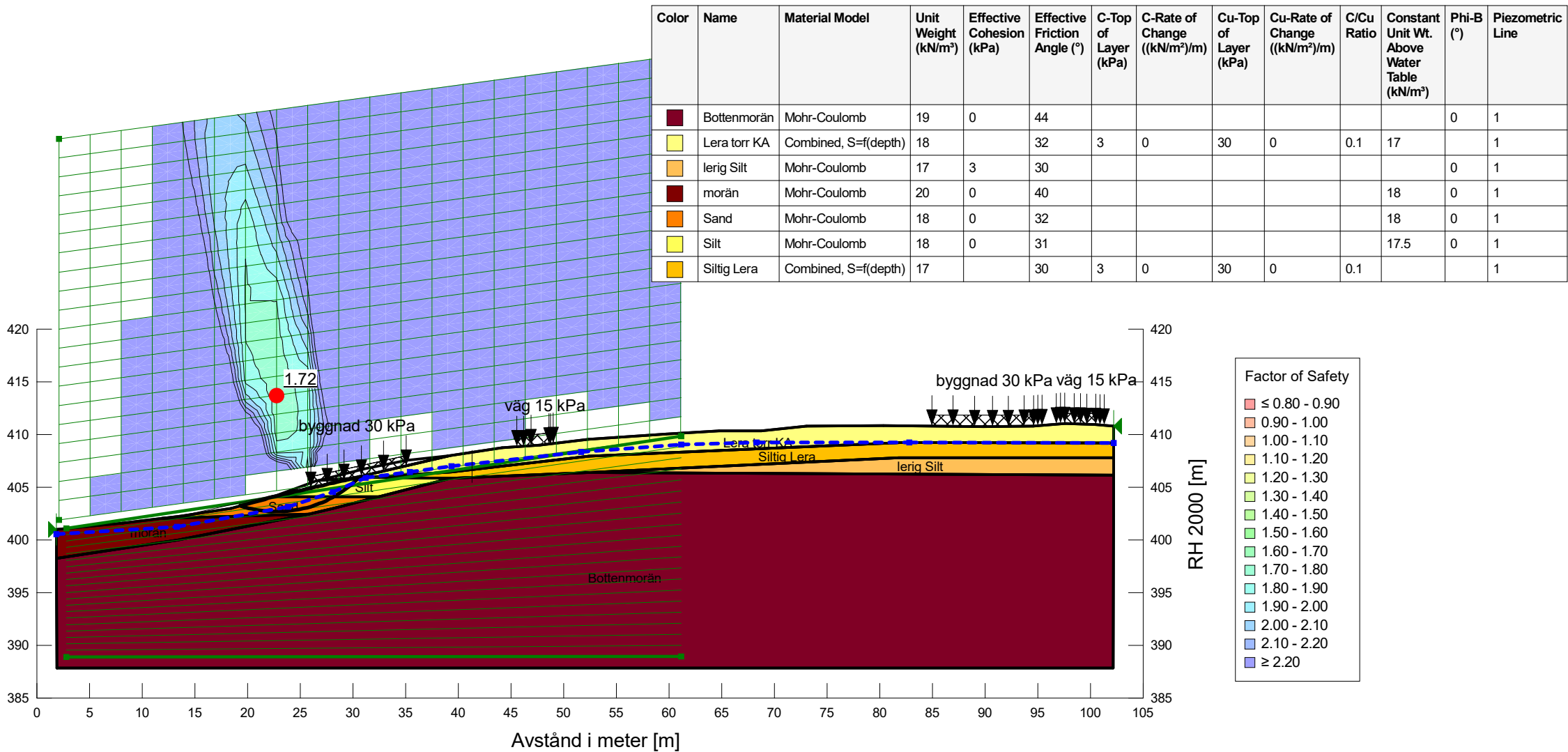


Hamre 1:37 Åre
Sektion C
Befintligt + Byggnad och väg
Totalsäkerhetsmetoden
Trafiklast enligt TK Geo
Kombinerad analys slänt 1:4

Beställare: Åre Kommun
Skapad av: SENAOD
Uppdragsledare: Jonatan Brattberg
Skala (A3): 1:500

Analysmetod: Spencer
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion C_ny.gsz
Senast sparad: 2022-03-10; 11:16:21

S:\SE\Location\OSD01\PROJEKT\22434\30038890\0001_XX\34_DOKUMENT\3403_Geoteknik\03_Stabilitet\Beräkning\Sektion C_ny.gsz



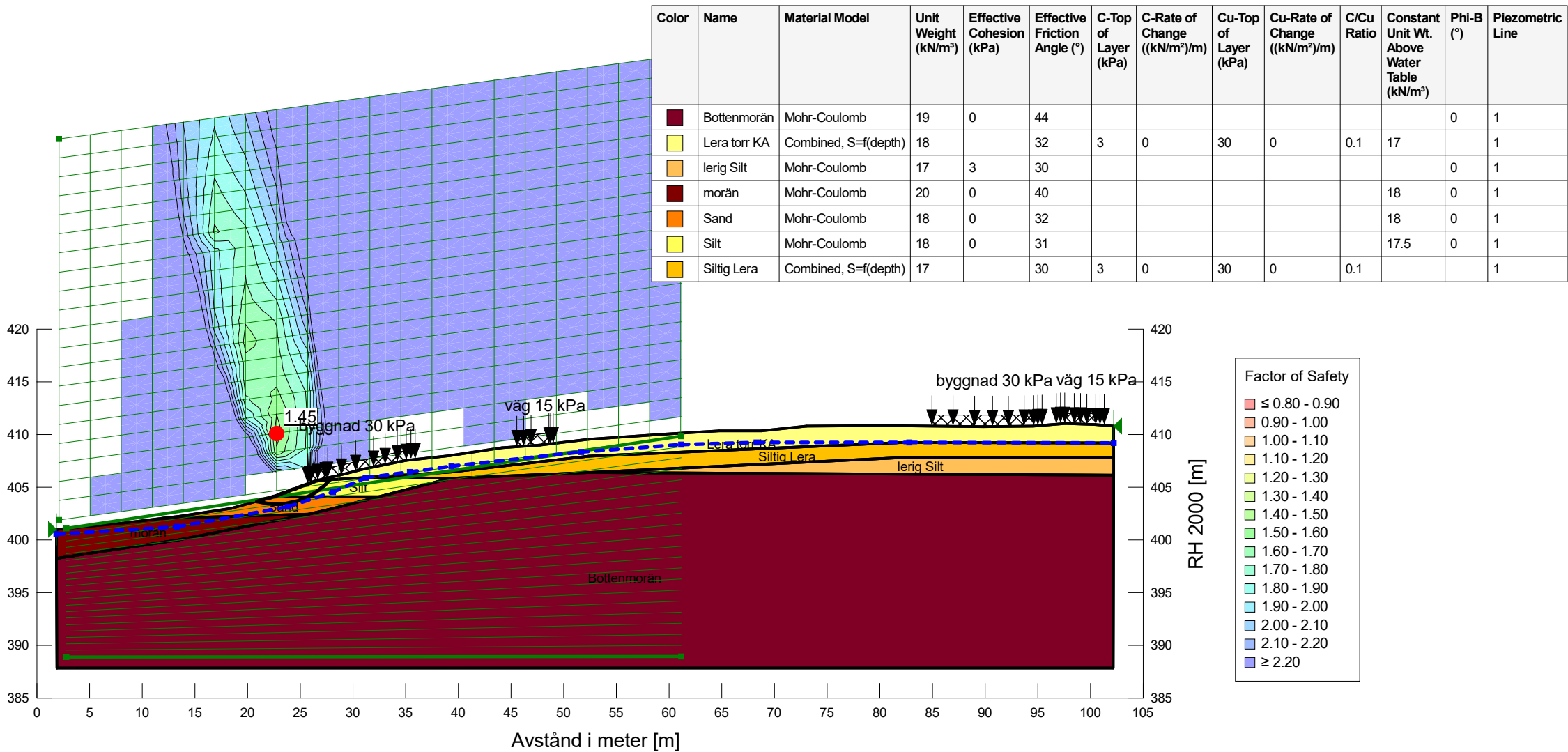


Hamre 1:37 Åre
Sektion C
Befintligt + Byggnad och väg
Totalsäkerhetsmetoden
Trafiklast enligt TK Geo
Kombinerad analys PN

Beställare: Åre Kommun
Skapad av: SENAOD
Uppdragsledare: Jonatan Brattberg
Skala (A3): 1:500

Analysmetod: Spencer
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: Sektion C_nygsz
Senast sparad: 2022-03-10; 11:16:21

S:\SE\Location\OSD01\PROJEKT\22434\30038890\0001\XX\34_DOKUMENT\3403_Geoteknik\03_Stabilitet\Beräkning\Sektion C_nygsz



30038890_PM

Slutgiltig revideringsrapport

2022-03-10

Skapad:	2022-03-10
Av:	Adam Noren (adam.noren@sweco.se)
Status:	Signerat
Transaktions-ID:	CBJCHBCAABAAold1pW05RkKIKDtB0ZZih3RVg2h1yme6

"30038890_PM" – historik

-  Dokumentet skapades av Adam Noren (adam.noren@sweco.se)
2022-03-10 - 12:28:07 GMT – IP-adress: 185.125.227.18
-  Dokumentet har e-signerats av Adam Noren (adam.noren@sweco.se)
Signaturdatum: 2022-03-10 - 12:28:57 GMT – Tidskälla: server – IP-adress: 185.125.227.18
-  Dokumentet skickades med e-post till Niklas Sved (niklas.sved@sweco.se) för signering
2022-03-10 - 12:28:58 GMT
-  E-postmeddelandet har visats av Niklas Sved (niklas.sved@sweco.se)
2022-03-10 - 12:39:22 GMT – IP-adress: 194.71.135.254
-  Dokumentet har e-signerats av Niklas Sved (niklas.sved@sweco.se)
Signaturdatum: 2022-03-10 - 12:43:39 GMT – Tidskälla: server – IP-adress: 194.71.135.254
-  Avtal har slutförts.
2022-03-10 - 12:43:39 GMT