

PM GEOTEKNIK

Kristinehamn, Stensta 1:1 och Strand 1:46

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING AVSEENDE EXPLOATERING AV NYTT INDUSTRIOMRÅDE

Kristinehamns kommun

Detaljplan



GRANSKNINGSHANDLING

GRANSKNINGSHANDLING

Uppdrag	Kristinehamn, Stensta 1:1 och Strand 1:46
Uppdragsnummer	30062798
Kund	Kristinehamns kommun
Datum	2026-08-21
Dokumentreferens	P:\22363\30062798_Stensta_Utredning_dagva tten_skyfall_och_geoteknik\000\10_Original\G eoteknik\2026-08-21\PM

Innehållsförteckning

1	Objekt	5
2	Planerad byggnation	5
2.1	Norr	5
2.2	Mitt	5
2.3	Söder	6
3	Jordlager- och grundvattenförhållanden	7
3.1	Generellt	7
3.2	Norr	7
3.3	Mitt	7
3.4	Söder	7
4	Bergtekniska förhållanden	8
4.1	Bergskartering	8
4.2	Sprickanalys	10
5	Stabilitet	11
5.1	Ny byggnation	11
5.1.1	Norr	11
5.1.2	Mitt	11
5.1.3	Söder	11
5.2	Block	13
6	Grundläggning	14
6.1	Erosion	14
7	Schaktarbeten	14
8	Kompletterande undersökningar	14
9	Övrigt	15

Bilagor

Namn	Innehåll	Antal sidor
Bilaga 1	Stabilitetsberäkningar	3

1 Objekt

På uppdrag av Kristinehamns kommun har Sweco Sverige AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning samt bergteknisk undersökning inför genomförandet av ny detaljplan inom fastigheterna Stensta 1:1 och Strand 1:46 under 2023. Föreliggande handling är framtagen för att redovisa tidigare utförda samt kompletterande geotekniska- och bergtekniska undersökningar för att möta synpunkter ifrån Länsstyrelsen och SGI.

PM geoteknik ansluter till Markteknisk undersökningsrapport (MUR) med samma uppdragsnummer och datum.

Föreliggande handling är ett underlag för framtagande av ny detaljplan och behandlar företrädesvis synpunkter och rekommendationer för detaljplaneskedet. Geotekniska synpunkter avseende detaljprojektering ska inarbetas i projekteringsunderlag alternativt ska denna handling revideras.

2 Planerad byggnation

Ny detaljplan syftar till att planlägga kvartersmark för nytt industriområde med tillhörande infrastruktur så som vägar och dagvattenhantering, se figur 1 för detaljplanens utformning samt geografisk indelning norr, mitt och syd.

2.1 Norr

I norr planeras ny kvartersmark mellan nivå +93,5 till +78. Högsta delen återfinns i nordöstra delen mot planerad damm och ny lokalgata. I väster parallellt med E18 uppgår planerad höjd till ca +78 till +81 där högsta höjden återfinns i söder inom mittersta området. Norr om ny kvartersmark anläggs en dagvattendam ca 30 m öster om E18 och söder om befintlig grusväg, se ritning G0201. Dammens vallar uppgår till maximalt +78. Dammen ska hantera ca 5000m³. I den östra delen av anläggs en damm med vall. Dammen har en kapacitet på ca 26 000 m³ med vallar upp till maximalt +97. Ny lokalgata anläggs i delar av norra området. Dammarnas slutgiltiga utformning fastställs i kommande detaljprojektering.

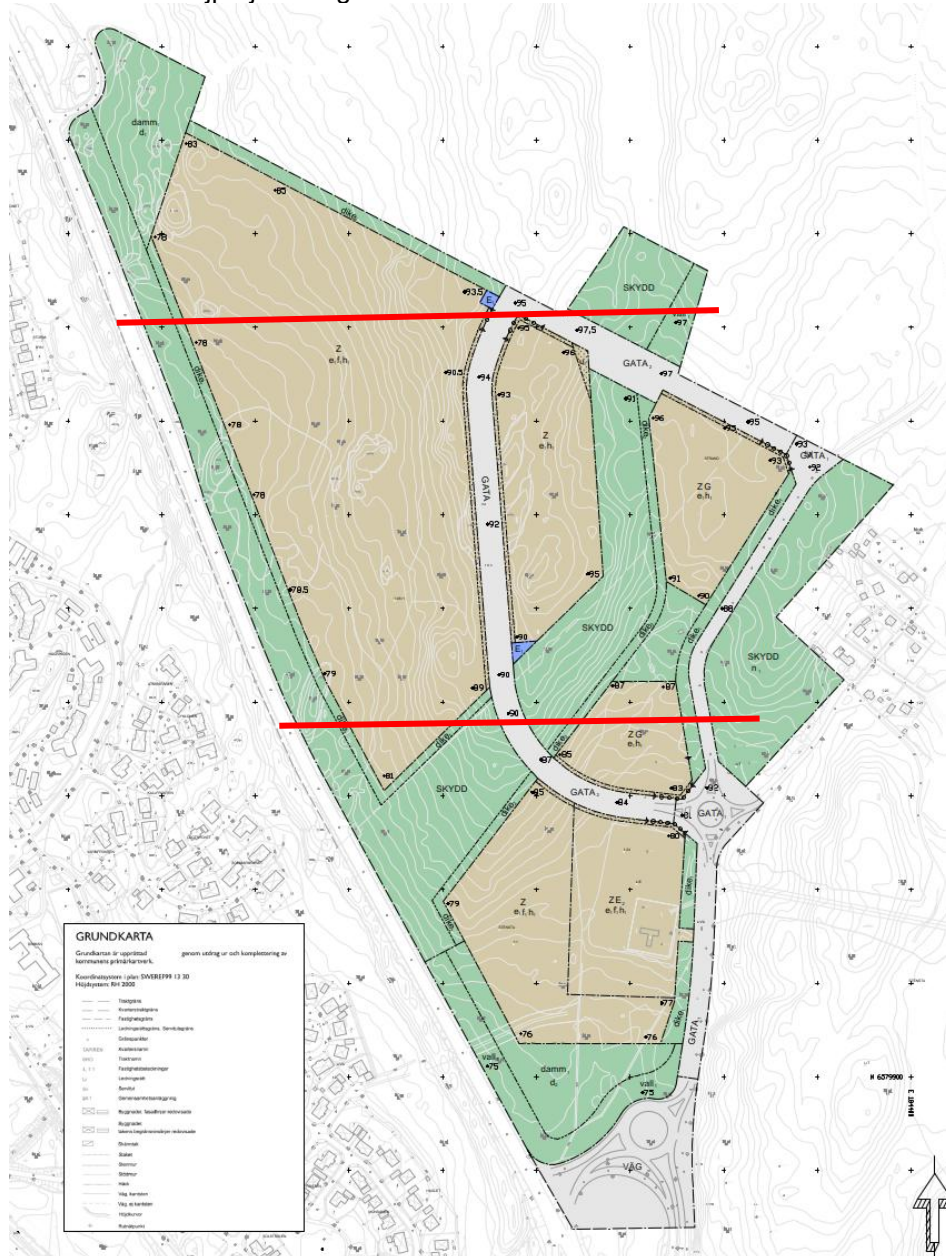
2.2 Mitt

Ny lokalgata anläggs genom mittersta delen av rubricerat område som löper ifrån norr till söder. I norr anläggs vägen på nivå +95 och faller mot söder till nivå +81 innan den ansluter mot Stenstavägen. Ny lokalgata anläggs även i den norra delen av mittersta området som går ifrån nordväst till sydost för att ansluta till nordsydlig lokalgata och Stenstavägen. Lokalgata anläggs i nivå +95 i nordväst och ansluter mot Stenstavägen i sydost på nivå +92.

I mittersta delen planeras ny kvartersmark mellan nivå +78 till +81 i väster, +90 till +96 öster om nordsydgående lokalgata samt +90 till +97 i anslutning till Stenstavägen. Ny kvartersmark planeras även norr om nordsydgående lokalgata mellan nivå +83 till +87 och söder om lokalgatan mellan +76 till +85

2.3 Söder

I söder planeras ny kvartersmark. I söder mot E18 och påfart till E18 förläggs en vall för att fördröja dagvatten vid skyfall som sedan leds genom befintlig trumma under E18. Vallen anläggs upp till nivå +75 längs en sträcka på ca 400 m med en kapacitet på ca 20 000 m³. Dammens slutgiltiga utformning fastställs i kommande detaljprojektering.



Figur 1 Bilden visar utbredning detaljplaneområde. Inom detaljplaneområdet planeras kvartersmark för verksamheter vilket redovisas med brun färg i figuren. I nordväst, norr och söder återfinns dammar och vallar för hantering av dagvatten. Röda markeringar visar geografisk indelning över området norr, mitt och syd.

3 Jordlager- och grundvattenförhållanden

3.1 Generellt

Fri vattenyta har noterats i undersökningspunkter, vidare har grundvattenrör installerats och mäts. Uppmätta nivåer av fritt vatten i undersökningspunkter och i grundvattenrör ska förväntas variera med nederbörd och årstid.

3.2 Norr

Inga geotekniska undersökningar med borrhandsvagn är utförda inom det norra området. I läge för damm i norr utfördes platsbesök och kartering av marken avseende berg och block. Bergkartering, se bilaga 2 MUR påvisar att stora delar av norra området utgörs av berg. Se ritning G0201 för karterat berg och block utöver bergkartering.

3.3 Mitt

Nu utförda undersökningar i den norra delen av området vilket inkluderar undersökningspunkter 23SW5, 23SW06 och 23SW08 påvisar överst ett lager av torv alternativt mulljord. Torvens mäktighet varierar mellan ca 0,2 till 0,35 m. Här under övergår marken till fast friktionsjord vilken innehåller morän, silt, sand och grus ner till metodstopp. Friktionsjorden har en medelhög till hög relativ fasthet. Sonderingarna har avslutats enligt metodstopp i den fasta friktionsjorden alternativt mot sten, block eller berg på ett djup mellan ca 1,0 till 3,8 m. I undersökningspunkt 23SW08 har ett lager torrskorpelera påträffats med en mäktighet på ca 1,1 m under friktionsjorden. Morän underlagrar torrskorpan.

Fri vattenyta har noterats ca 0,2 till 0,3 m under markytan vid undersökningstillfället (v41 2023) som en indikation på grundvattnets nivå.

Nu utförda undersökningar i den centrala och södra delen av området vilket inkluderar undersökningspunkter 23SW4 och 23SW03 påvisar överst ett lager av mulljord med en mäktighet på ca 0,2 till 0,4 m. Här under övergår marken till friktionsjord som innehåller morän, silt, grus och sand. Friktionsjorden har en medelhög till hög relativ fasthet. Sonderingarna har avslutats enligt metodstopp i den fasta friktionsjorden alternativt mot sten, block eller berg på ett djup mellan ca 2,3 till 2,7 m.

Fri vattenyta har noterats ca 1,1 till 1,3 m under markytan vid undersökningstillfället (v41 2023) som en indikation på grundvattnets nivå.

Berg i dagen är karterat väster om utförda undersökningspunkter, se ritning G0201 och G0202.

3.4 Söder

Nu utförda undersökningar i den södra delen av området vilket inkluderar undersökningspunkter 23SW02 och 23SW01 samt 26SW01 till och med 26SW11. I undersökningspunkt 23SW02 påvisas överst ett lager av mulljord med en mäktighet på ca 0,2 m och i undersökningspunkt 23SW01 påvisas överst ett lager av torv med mäktighet ca 0,7 m. Här under övergår marken till friktionsjord som innehåller morän, silt, grus och sand. Undersökningspunkt 23SW02 visar på jord med en hög relativ fasthet. Undersökningspunkt 23SW01 har en låg relativ fasthet. Sonderingarna har avslutats enligt metodstopp i den

fasta friktionsjorden alternativt mot sten, block eller berg på ett djup mellan ca 3,0 till 3,4 m.

Fri vattenyta har noterats ca 1,8 m under markytan i undersökningspunkt 23SW02 och i markytan vid 23SW01 vid undersökningstillfället (v41 2023) som en indikation på grundvattnets nivå.

Undersökningspunkter 26SW01 till och med 26SW11 påvisar förekomst av ytligt torvlager med en mäktighet på 0,4 till 0,7 m alternativt utgörs det övre jordlagret av sandig mulljord. Den organiska jorden underlagras av grus och sand ovan fast morän. Friktionsjord sand och morän har uppmätts ner till ett djup av 3,0 m med skruvprovtagning. Trycksonderingar visar på jord med en hög relativ fasthet. Slagsonderingarna har avslutats enligt metodstopp i den fasta friktionsjorden alternativt mot sten, block eller berg på ett djup mellan ca 0,7 till 7,9 m. Tryck och skruv har ställvis avslutats grundare än slagsonderingar enligt metodstopp.

Fri vattenyta har noterats på ca 0,9 till 1,5 m under befintlig markyta vid undersökningstillfället (v21 2026) som en indikation på grundvattnets nivå.

Berg i dagen och block är karterat i söder och väst utmed utförda undersökningspunkter, se ritning G0203.

4 Bergtekniska förhållanden

Tillhörande detta uppdrag har bergtekniska undersökningar utförts vilka inkluderar berggrundskartering och sprickkartering. Observationer mm från utförda undersökningar presenteras i Markteknisk undersökningsrapport (MUR), daterad 2026-08-21.

4.1 Bergskartering

Generellt där berg går i dagen inom området består bergytan dels av glacialt formade släta berghällar (se Figur 2), dels av kraftigt uppsprucket berg med mycket stora och kantiga block som vilar på bergytan (se Figur 3). Ställvis finns höga bergslänter. Delar med släta hällar påträffas främst i norr inom området medan delarna med mer uppsprucket berg återfinns i de centrala och södra delarna inom området.

Enligt SGU:s berggrundskarta består berggrunden i området av mestadels granit vilket har bekräftats vid utförd bergskartering. Ställvis har mindre kvartsgångar påträffats.



Figur 2: Foto på berghäll från utförd bergkartering. Tagen mot nordväst.



Figur 3: Foto på blockighet från utförd bergkartering. Tagen mot nordväst.

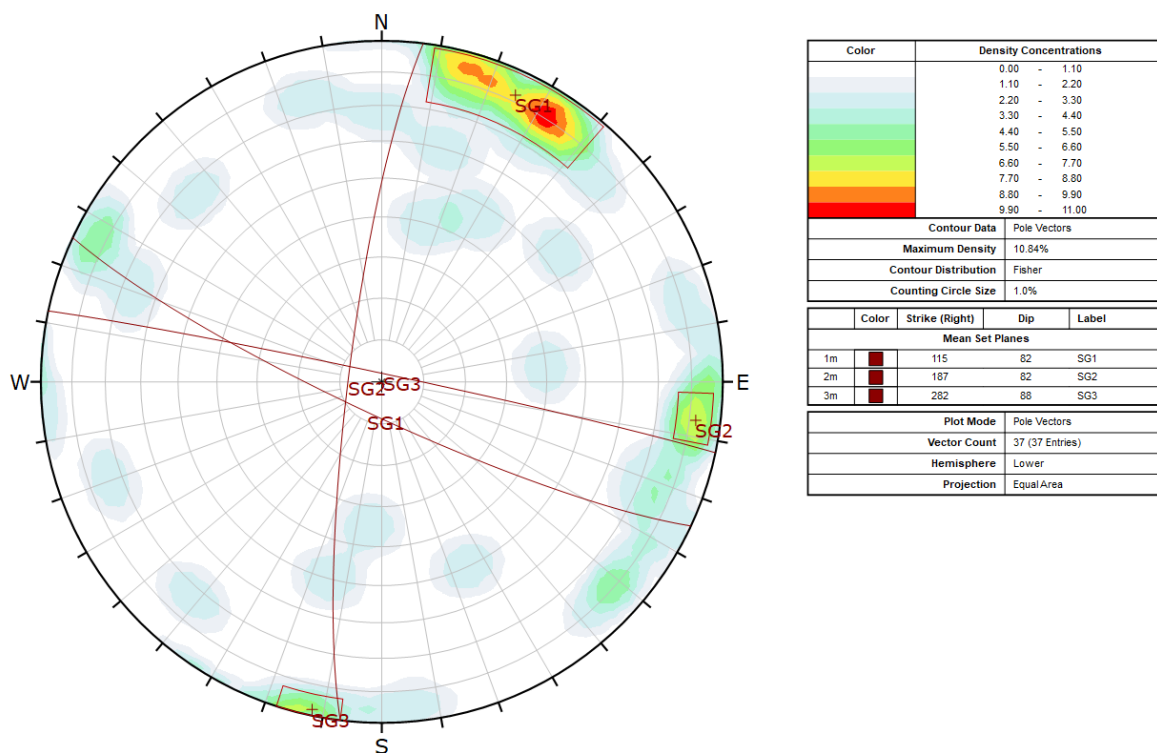
4.2 Sprickanalys

Berget inom området är generellt mycket uppsprucket, där bergstrukturen varierar från blockig med sprickavstånd på cirka 0,2–0,6 meter till storblockig med sprickavstånd på cirka 0,5–2,0 meter. Tre huvudsakliga sprickgrupper har tolkats (se Tabell 1). Utöver dessa förekommer även enstaka slumpmässiga sprickor, vilka inte har redovisats.

De observerade sprickorna presenteras även i ett stereonät, vilket illustrerar de dominerande sprickriktningar som kunnat identifieras i undersökningsområdet (se Figur 4).

Tabell 1. Tolkade sprickgrupper (högerhandsregeln).

Sprickgrupp	Strykning (°)	Stupning (°)	Sprickavstånd	Kommentar
1	115	82	1–2 m	Brant mot sydväst
2	187	82	0,5–2 m	Brant mot väst
3	282	88	0,5–2 m	Brant mot nord



Figur 4. Stereonät med tolkade sprickgrupper.

En blockstabilitetsanalys har genomförts för två scenarier: dels för slänt mot befintlig gata (Stenstavägen), dels för den planerade nya gatan inom planområdet.

För slänten vid Stenstavägen visar analysen att det finns en 16 % sannolikhet för planbrott och en 30 % sannolikhet för kilbrott baserat på nuvarande indata

och antaganden. För den nya gatan inom planområdet visar motsvarande analys en 14 % sannolikhet för planbrott och en 18 % sannolikhet för kilbrott.

Flera parametrar, såsom faktisk sprickkarakteristik och bergkvalitet i de aktuella sektionerna, saknas ännu och kan först bekräftas i ett mer detaljerat skede, såsom vid detaljplanearbete eller efter kompletterande undersökningar. Resultaten ska därför ses som indikativa och användas som stöd för fortsatt projektering och riskbedömning, men inte som definitivt underlag för utförande eller dimensionering.

5 Stabilitet

5.1 Ny byggnation

5.1.1 Norr

Inom det norra området sker liten till ingen markhöjning för ny verksamhetsyta i väster mot E18. Stora delar av området är här karterat som berg. I läge för norra dammen anläggs botten under befintlig markyta och vallar är belagda på tillfredställande avstånd till E18, vidare är större delen av tomtgränsen mot E18 karterad som berg.

I läge för östra dammen är marken karterat som berg.

Totalstabiliteten anses som tillfredställande.

5.1.2 Mitt

Inom det mittersta området sker liten till ingen markhöjning för ny verksamhetsyta i väster mot E18. Delar av området är här karterat som berg.

I öster sker mindre markhöjning för verksamhetsyta mot Stenstavägen.

Inom de centrala delarna av mittersta området sker en generell nedtagning av befintlig markyta.

Totalstabiliteten anses som tillfredställande.

5.1.3 Söder

Inom det södra området upprättas en vall parallellt med E18 och befintlig påfart till E18. Vallens avstånd till E18 varierar mellan ca 20 till 30 m. Vallens krön uppgår till +75 vilket innebär en höjning mellan ca 1,6 och 2,6 m över befintlig markyta.

Planerad verksamhetsyta inom södra delen upprättas med varierande avstånd mellan ca 48 och 120 m ifrån E18 och befintlig påfart till E18. Verksamhetsytan innebär en höjning upp till nivå +76 åt söder och +79 i norr vilket innebär en höjning upp till ca 2,6 m över befintlig markyta.

Stabilitetsberäkning har utförts i sektion C med beräkningsprogrammet Slope/W version 24.1.0.1406. Beräkningarna har utförts i totalsäkerhetsanalys för planläggning med utredningsnivå enligt detaljerad utredning, i enighet med IEG rapport 4:2010.

5.1.3.1 Val av vattennivåer söder

Grundvattenytan inom området bedöms ligga ca 1,3 till 1,5 m under befintlig markyta vilket motsvarar nivå +71,3 till +72,8, porttrycket antas vara hydrostatiskt.

Släntstabiliteten har vid beräkningarna kontrollerats både för ovan antagna grundvattenförhållanden samt när vall är fylld upp till nivå +74,5.

5.1.3.2 Laster söder

Inom verksamhetsområdet har marken belastats med 20 kPa för att motsvara trafiklast med ett avstånd på 2 m ifrån släntrönn. Ingen belastning för byggnader har använts.

5.1.3.3 Valda parametrar söder

Beräkningsparametrar på ingående jordmaterial för sektion C redovisas i tabell 2.

Tabell 2 Beräkningsparametrar på ingående jordmaterial i sektion C

Jordart	Nivå uk jordlager [RH2000]	Tunghet över/under gvy γ_k/γ'_k [kN/m ³]	Inre Friktionsvinkel ϕ_k [°]	Odränerad skjuvhållfasthet c_{uk} [kPa]
Fyllning morän	-	20/11	35	-
Fyllning sprängsten	-	20/11	45	-
Fast sand	+74,0 - +71,5	18/11	35	-
Morän	+73,0 - +68,5	20/21	45	-

OBS Kolla friktionsvinkeln mot MUR

5.1.3.4 Val av säkerhetsfaktor söder

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

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

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

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

Värdering av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden enligt tabell 4.1a-e i IEG Rapport 4:2010 har inte utförts i projektet. Marken intill E18 där vall planeras utgörs av sand och morän med inslag av grus och silt. En säkerhetsfaktor på 1,5 har valts för kombinerad analys.

5.1.3.5 Resultat söder

Stabilitetsberäkningen har utförts med odränerad och kombinerad analys för två olika förutsättningar: en beräkning för befintligt förhållande och en för planerade förhållanden. Vid kontroll av totalstabiliteten för planerade förhållanden har mark- och gatunivåer satts till +47,2 inom områden med planerade vägar och byggnader.

Resultat från utförda stabilitetsberäkningar redovisas i tabell 3 nedan och utförda stabilitetsberäkningar redovisas i bilaga 1.

Tabell 3 Säkerhetsfaktor för kritiska glidytor

Sektion	Beräkningsfall	Analysform	F _s	Anmärkning
C	Vall	Kombinerad	2,51	Uppfyller erforderlig säkerhet
C	Vall, vattenfylld till nivå +74,5	Kombinerad	1,56	Uppfyller erforderlig säkerhet
C	Verksamhetsområde	Kombinerad	2,14	Uppfyller erforderlig säkerhet

5.1.3.6 Slutsats och diskussion stabilitetsberäkningar söder

Beräknad sektion uppfyller erforderliga säkerhetsfaktorer för kritiska glidytor i slänter inom aktuellt planförslag. Trafiklast för verksamhetsområde har antagits fram till 2,0 m ifrån släntröner.

Då marken som exploateras inom det södra området utgörs av fast friktionsjord föreligger inga stabilitetsproblem för nu beräknade belastningar. Beräkningar har förutsatt ytavtagning där mulljord och torv utskiftas. Vallens slutgiltiga utformning och materialval bestäms i kommande detaljprojektering. Vid större utbredning (höjd och bredd) eller justerad placering närmare E18 behöver stabilitetsberäkningar revideras.

5.2 Block

På grund av den stora mängden lösa block bedöms risken för ras och blockutfall i samband med schaktning vara stor. Inom och i anslutning till planområdet har lösa block i varierande storlekar observerats i slänter, både inom planområdet och sydöst om gångbanan på Stenstavägen. Block som ligger på markytan kan till stor del skrotas eller avlägsnas direkt på plats innan schaktning påbörjas. Block som däremot ligger i slänt utgör en särskild risk vid vibrationsalstrande arbeten, såsom sprängning eller maskinschaktning, och bör rensas bort innan sådana arbeten påbörjas för att förebygga oavsiktligt blockutfall och säkerställa arbetsmiljön.

För detaljprojekteringen rekommenderas, i enlighet med SGI:s vägledning om blocknedfall och bergras, att en fördjupad bergteknisk utredning genomförs. Undersökningen bör omfatta en lokal kartläggning av granitens uppsprickningsriktning, sprickavstånd och blockens stabilitet. Det är särskilt viktigt att riskerna bedöms med god säkerhetsmarginal och att osäkerheter tydliggörs. All projektering bör utgå från att permanenta slänter ska vara

långsiktigt stabila, samt att eventuella förstärkningsåtgärder, såsom bergbultar eller skyddsnät, planeras där så krävs. Vid planläggning i närheten av branta slänter (ca 37° eller mer mot horisontalplanet) bör risken för block- och bergras alltid undersökas noggrant.

6 Grundläggning

Då större delen av detaljplaneområde utgörs av berg och moränmark är förutsättningarna för yttlig grundläggning gynnsamma. Nivåer färdigt golv, tomtmark, ledningsgravar eller gator föreligger inte för dagen. Markjusteringar i form av jordschakt och fyllning, bergskärning samt utskiftning av organisk jord kan förutsättas.

6.1 Erosion

Mindre vattendrag samt bäck som idag löper genom landskapet ifrån norr till söder planeras inom projektet att dras om alternativt kulverteras. I samband med omdragning dimensioneras lämpliga erosionsskydd i projekteringsskedet.

7 Schaktarbeten

Schaktning i berg inom området bedöms kunna utföras genom konventionell sprängning för husgrunder, medan skonsam sprängning rekommenderas vid utformning av permanenta slänter för att minimera sprickbildning och risk för blockutfall. Permanenta slänter ska utformas så att både yt-stabilitet och totalstabilitet säkerställs enligt gällande riktlinjer (SGI Vägledning Bergschakt). Särskild hänsyn bör tas till uppspruckenheten i graniten och observerade sprickriktningar.

Vid behov av förstärkningsåtgärder i slänterna kan stabilitet uppnås genom installation av bergbultar och/eller uppsättning av skyddsnät, särskilt på platser där risken för blockutfall bedöms som förhöjd. Åtgärdsbehovet bör fastställas utifrån resultaten från en fördjupad bergteknisk utredning vid detaljprojekteringen, där den lokala sprickstrukturen och blockslänters stabilitet analyseras.

Vid all sprängning i närheten av permanenta slänter rekommenderas att vibrations- och sprickbildningskontroll utförs, samt att slänternas ytor besiktigas särskilt noga efter sprängning för att upptäcka eventuella lösa block eller nybildade sprickor.

8 Kompletterande undersökningar

Kompletterande geotekniska undersökningar erfordras i samband med detaljprojektering där byggnaderna, vägarna, vallarnas och markens slutgiltiga utformning samt laster och nivå för färdiga golv är fastställda. Grundläggningen detaljprojekteras i samarbete mellan konstruktör och geotekniker, och bergtekniker.

9 Övrigt

Sweco ser inga geotekniska begränsningar för att fortsätta med detaljplanearbetet. Marken lämpar sig väl för byggnation.

Sweco Sverige AB

Geoteknik Karlstad

2026-08-21

Cristoffer Schnelzer

Handläggare

Björn Hedberg

Granskare

Bilaga 1



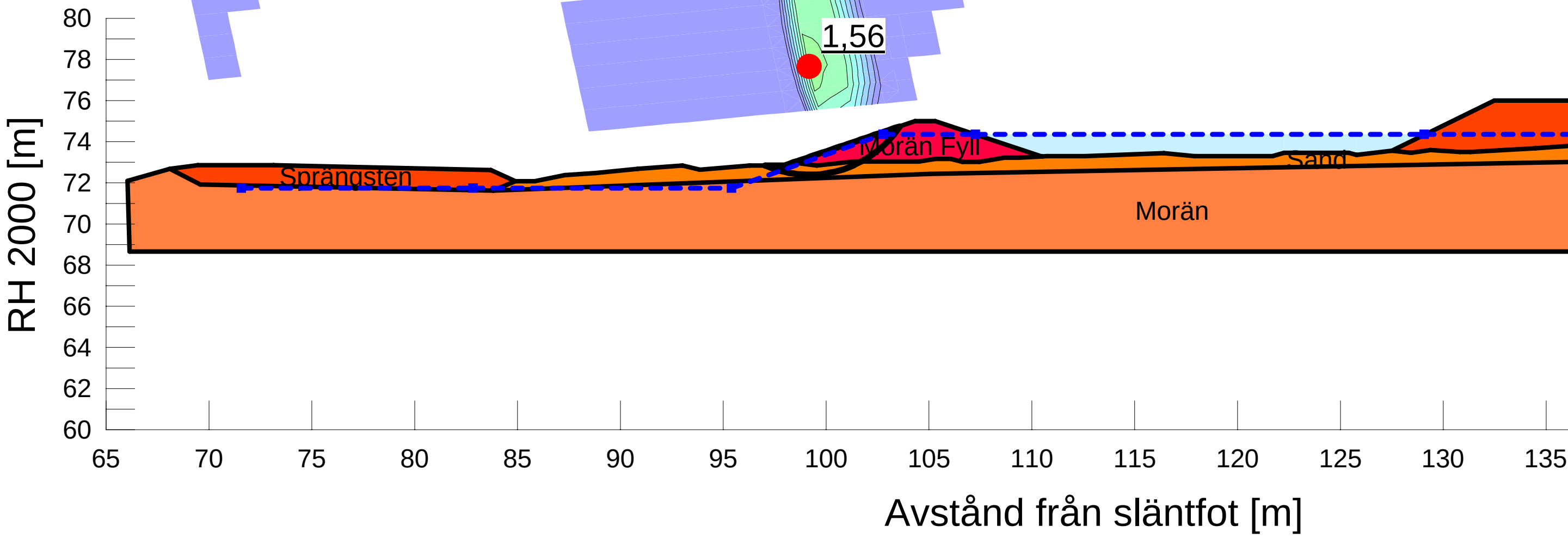
Kristinehamn Stensta
Sektion C
Planerade förhållanden
Totalsäkerhetsmetoden
K - Vall fylld till nivå +74,5

Beställare: Kristinehamns Kommun
Skapad av: Cristoffer Schnelzer
Skala (A3): 1:200

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Filnamn: Sektion_C_A3.gsz
Senast sparad: 2026-07-09; 14:05:12

P:\22363\30062798_Stensta_Utredning_dagvatten_skyfall_och_geoteknik\000007_Arbetsmaterial_d\A\Geoteknik\S\Stabilitet\Sektion_C_A3.gsz

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Morän	Mohr-Coulomb	21	0	40	0	20	1
	Morän Fyll	Mohr-Coulomb	21	0	35	0	20	1
	Sand	Mohr-Coulomb	21	0	35	0	18	1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45	0	20	1



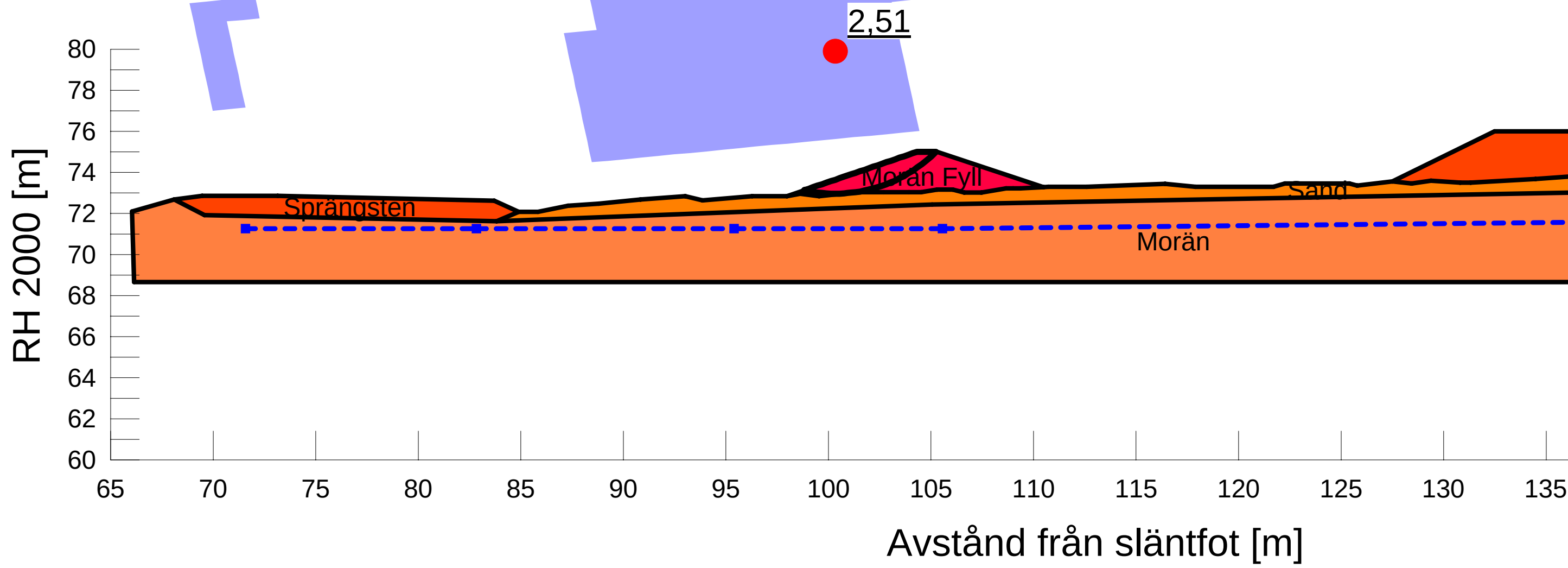
Kristinehamn Stensta
Sektion C
Planerade förhållanden
Totalsäkerhetsmetoden
K - Vall

Beställare: Kristinehamns Kommun
Skapad av: Cristoffer Schnelzer
Skala (A3): 1:200

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Filnamn: Sektion_C_A3.gsz
Senast sparad: 2026-07-09; 14:05:12

P:\22363\30062798_Stensta_Utredning_dagvatten_skyfall_och_geoteknik\00007_Arbetsmaterial_d\Geoteknik\S\Stabilitet\Sektion_C_A3.gsz

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Morän	Mohr-Coulomb	21	0	40	0	20	1
	Morän Fyll	Mohr-Coulomb	21	0	35	0	20	1
	Sand	Mohr-Coulomb	21	0	35	0	18	1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45	0	20	1





Kristinehamn Stensta
Sektion C
Planerade förhållanden
Totalsäkerhetsmetoden
K - verksamhetsområde

Beställare: Kristinehamns Kommun
Skapad av: Cristoffer Schnelzer
Skala (A3): 1:200

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Surfaces
Filnamn: Sektion_C_A3.gsz
Senast sparad: 2026-07-09; 14:05:46

P:\22363\30062798_Stensta_Utredning_dagvatten_skyfall_och_geoteknik\00007_Arbetsmaterial_dok\Geoteknik\Stabilitet\Sektion_C_A3.gsz

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Morän	Mohr-Coulomb	21	0	40	0	20	1
	Morän Fyll	Mohr-Coulomb	21	0	35	0	20	1
	Sand	Mohr-Coulomb	21	0	35	0	18	1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45	0	20	1

