

PM Geoteknik

Hårstorp 1:5
Unr:30065162



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av

Sweco Sverige AB 556767-9849
Uppdrag Hårstorp 1:5
Uppdragsnummer 30065162
Kund Finspångs kommun
Uppdragsledare Lars O Waltersson
Handläggare Märta Lidén
Junior handläggare Rasmus Andersson
Granskare Magnus Strömhag
Datum 2024-01-26
Dokumentreferens \\sestofs010\projekt\22284\30065162_hårstorp_1_5,_finpång,_geoteknik\000\10_text\g\30065162_hårstorp_1_5_pm.docx

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Syfte	4
3	Styrande och rådgivande dokument.....	4
4	Befintliga förhållanden.....	5
	4.1 Topografi och ytbeskaffenhet.....	5
	4.2 Befintliga anläggningar.....	5
	4.3 Geologiska kartor	5
5	Planerad byggnation	6
6	Geotekniska förhållanden.....	7
7	Grundvatten.....	8
8	Berg.....	9
9	Radon	9
10	Stabilitet.....	10
11	Slutsats och rekommendationer.....	11
	11.1 Grundläggning byggnader	11
	11.2 Stabilitet	12
	11.3 Markarbeten och höjdsättning	12
	11.4 Risker.....	12
	11.5 Fortsatt utredningsbehov	12

Bilagor

- Bilaga 1 Stabilitetsberäkningar, befintliga förhållanden
- Bilaga 2 Stabilitetsberäkningar, 10 kPa lera, 70 kPa last

1 Objekt

På uppdrag av Finspångs kommun har Sweco AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inför upprättande av detaljplan i Hårstorp 1:5, Finspång, se Figur 1.



Figur 1. Flygbild med aktuellt undersökningsområde ungefärligt markerat i rött (minkarta.lantmateriet.se, hämtad 2023-11-06)

2 Syfte

Undersökningen syftar till att översiktligt utreda de geotekniska förutsättningarna för detaljplan avseende stabilitet.

PM Geoteknik syftar till att beskriva rådande geotekniska förhållanden samt förutsättningar och risker kopplade till planerad exploatering, som underlag för planläggningsskedet.

3 Styrande och rådgivande dokument

Underlag för utredningen har varit:

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik för objektet, upprättad av Sweco, daterad 2024-01-26.
- Digital grundkarta, tillhandahållen av Finspångs kommun 2023-11-10.
- SGI Vägledning 8. Utredning av släntstabilitet.
- SS-EN 1997-1 och -2 med tillhörande nationell bilaga.

4 Befintliga förhållanden

4.1 Topografi och ytbeskaffenhet

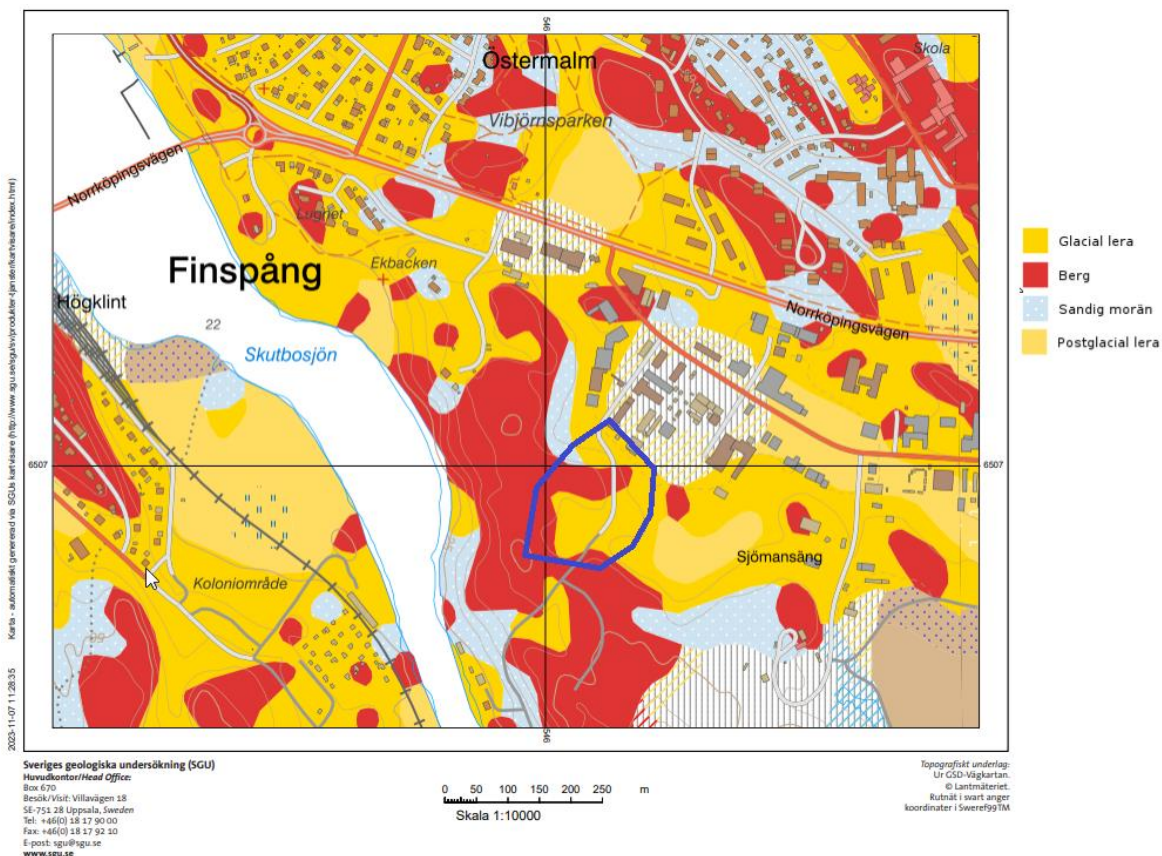
Aktuellt område ligger i Hårstorp i Finspång och består av skog och en mindre bilväg (Ekedalsvägen). Området ligger mellan Skutbosjön och ett industriområde strax söder om Norrköpingsvägen. Nivåerna varierar mellan ca +47 och +35 (RH2000) och sluttar nedåt åt öster mot områdena med mer lera.

4.2 Befintliga anläggningar

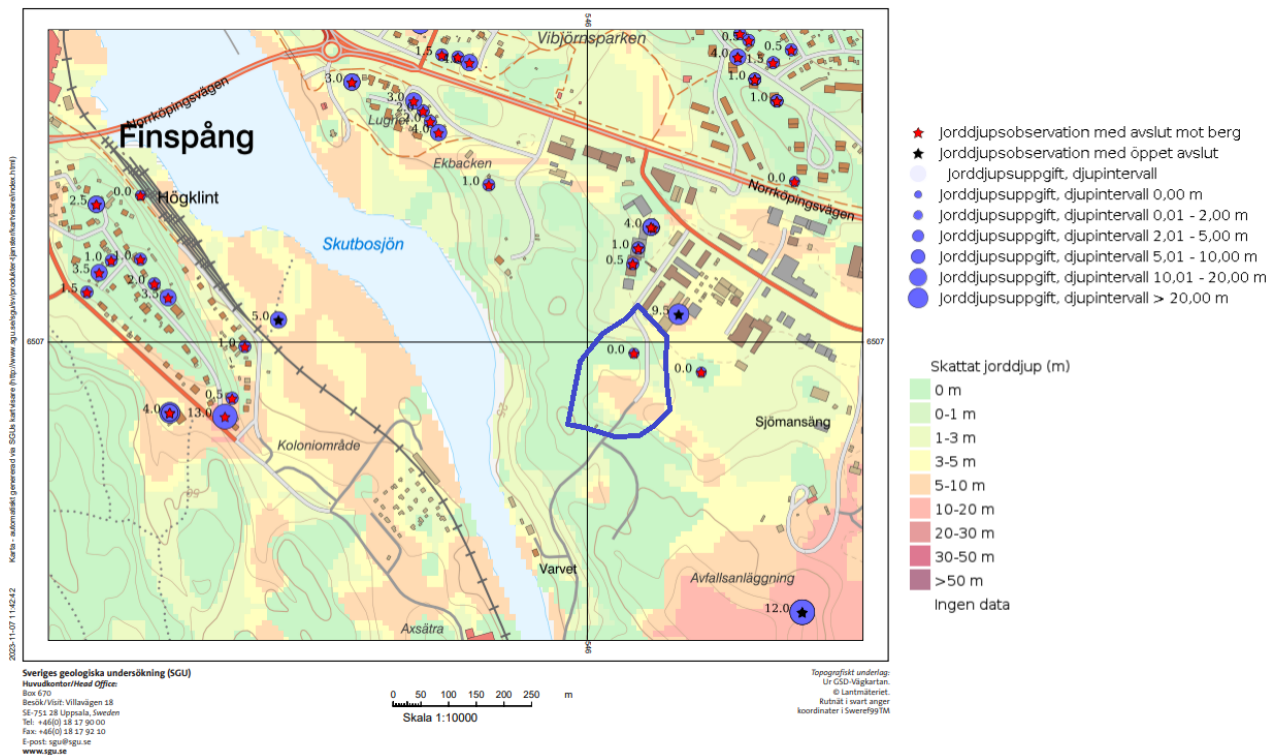
Befintliga konstruktioner utgörs av en mindre bilväg med elledningar från Vattenfall och fiberledningar från Finet på sidorna av vägen.

4.3 Geologiska kartor

Enligt SGU:s jordartskarta består området av glacial lera och berg. Precis utanför området förekommer även sandig morän, postglacial lera och olika typer av fyllningar och gytta, se Figur 2. Jorddjupet varierar mellan 0-10 m där de största djupen är mitt i området se Figur 3.



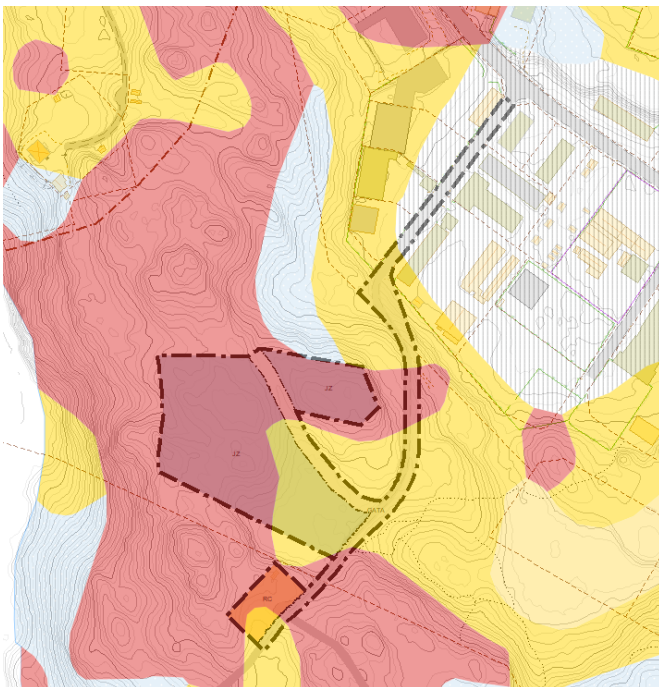
Figur 2. Jordartskarta från SGU, aktuellt undersökningsområde markerat i blått (sgu.se, hämtad 2023-11-07)



Figur 3. Jorddjupskarta från SGU, aktuellt undersökningsområde i blått (sgu.se, hämtad 2023-11-07)

5 Planerad byggnation

Den planerade detaljplanen syftar till att möjliggöra för verksamhetsmark. En ökad exploatering i området innebär en ökad belastning på Ekedalsvägen, vilket är vägen som korsar det blåmarkerade området i Figur 3.



Figur 4. Planområde.

6 Geotekniska förhållanden

Jorddjupen i området varierar mellan ca 1-5 m innan stopp mot förmodat berg eller block. Jorden är skiktad och består av lera med innehåll av gyttja, silt, sand och grus på olika nivåer ovan ett fast lager av friktionsjord på berg. De största lerdjupen, ca 4 m, finns i södra delen av området. I den västra delen där marknivåerna är högre är marken sumpig på grund av det stående vattnet.

Vattenkvot och konflytgräns har undersökts i en punkt där vattenkvoten varierade mellan 47 och 35% och konflytgränsen mellan 64 och 35%, båda minskande mot djupet.

Leran är genomgående torrskorpefast, förutom mot djupet vid punkt 23S003 i den sydöstra delen där ett något lösare lager påträffats under torrskorpan. Med hänsyn till uppmätt motstånd vid viktsondering bedöms lerans skjuvhållfasthet vara minst 25 kPa. Skjuvhållfasthet i lera har grovt uppskattats enligt Tabell :571 i Handboken bygg, 1961 (tredje utgåvan, andra tryckningen) se Figur 5.

Tabell 2.1 Översiktlig relation mellan sondmotstånd vid viktsondering och lerans odränerade skjuvhållfasthet (1 t/m² = 10 kPa). τ_u benämns med dagens nomenklatur c_u . (Handboken Bygg, 1961 (tredje utgåvan, andra tryckningen).

Tabell : 571

Lerans fasthet	Sondmotstånd kg	$\approx \tau_u$ t/m ²
Lös.....	0, 5, 15, 25	< 1
Halvfast.....	50, 75	1—2,5
Fast.....	100, 100+ vridning	> 2,5

Figur 5. Relation mellan sondmotstånd vid viktsondering och lerans odränerade skjuvhållfasthet.

7 Grundvatten

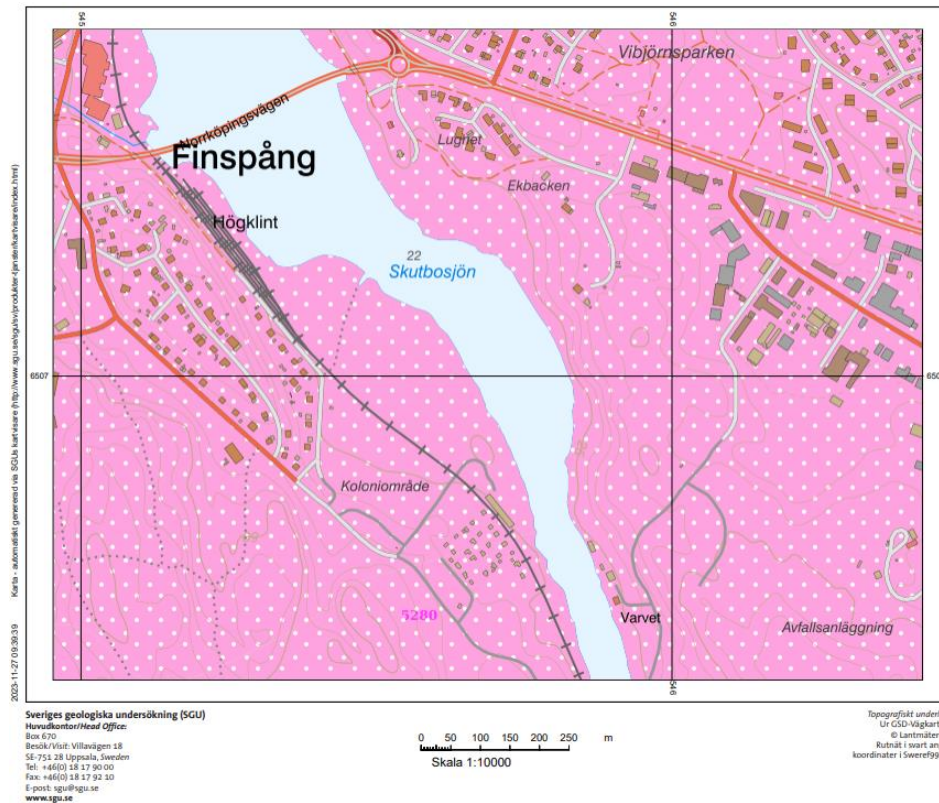
Två grundvattenrör har installerats i området och ett äldre befintligt miljörör påträffades och lodades. Vid korttidsmätning under utredningstiden har grundvattennivån uppmätts mellan ca 0,5-1,6 m under befintliga markyta vilket motsvarar en nivå på +36,4 i den sydöstra delen och +34,7 i den nordöstra delen. Grundvattenröret på väster sida av vägen var torrt.

Vid punkt 23S001 fanns en vattenansamling som bedöms vara en lågpunkt där ytvatten blir ståendes på den täta leran.

Endast korttidsmätning av grundvattennivå har utförts inom ramen för detta uppdrag. Grundvattenytans nivåer fluktuerar över året och för bedömning av de naturliga variationerna krävs långtidsmätningar.

8 Berg

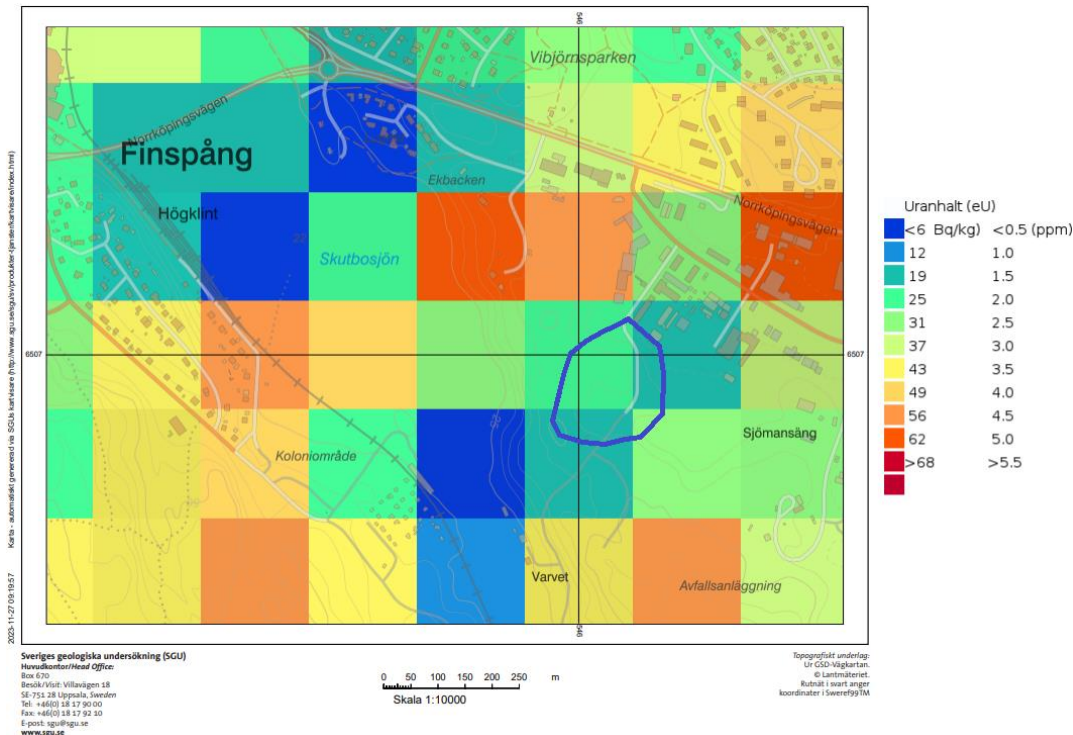
Enligt SGU:s kartering utgörs berggrunden inom området av syenitoid-granit, se Figur 6.



Figur 6. SGU:s kartering över berggrund (sgu.se, hämtad 2023-11-27).

9 Radon

SGU:s kartering över gammastrålning indikerar låg till normal risk avseende radonhalter i mark, se Figur 7. Verifiering av radonhalter i jordluft och gammastrålning från bergytor vid nya byggnaders läge rekommenderas i projekteringskedet, för att bedöma behov av radonskyddande åtgärder.



Figur 7. SGU:s kartering över gammastrålning från uran, aktuellt undersökningsområde markerat i blått (sgu.se, hämtad 2023-11-27).

10 Stabilitet

Befintliga slänter är stabila för befintliga förhållanden samt för belastningsökningar inom området. Stabilitetsberäkningar har utförts i Sektion A där de största jorddjupen förekommer. Med hänsyn till lerans fasthet och begränsade mäktighet var lerans hållfasthet svår att verifiera med sondering. Erfarenhetsmässigt utifrån motståndet vid viktsondering bedöms den odränerade skjuvhållfastheten vara minst 25 kPa i den lösaste delen av leran. En känslighetsanalys har gjorts som visar att lerans skjuvhållfasthet kan vara betydligt lägre än det uppskattade värdet innan säkerhetsfaktorer understigs, se Figur 8.

Även vid stora belastningsökningar inom området och vid högre grundvattennivåer är stabiliteten i området tillfredställande. Vid en skjuvhållfasthet i leran på 10 kPa klarar marken av en ökad belastning av ca 70 kPa innan säkerhetsfaktorn för stabilitet understigs, se Figur 9.

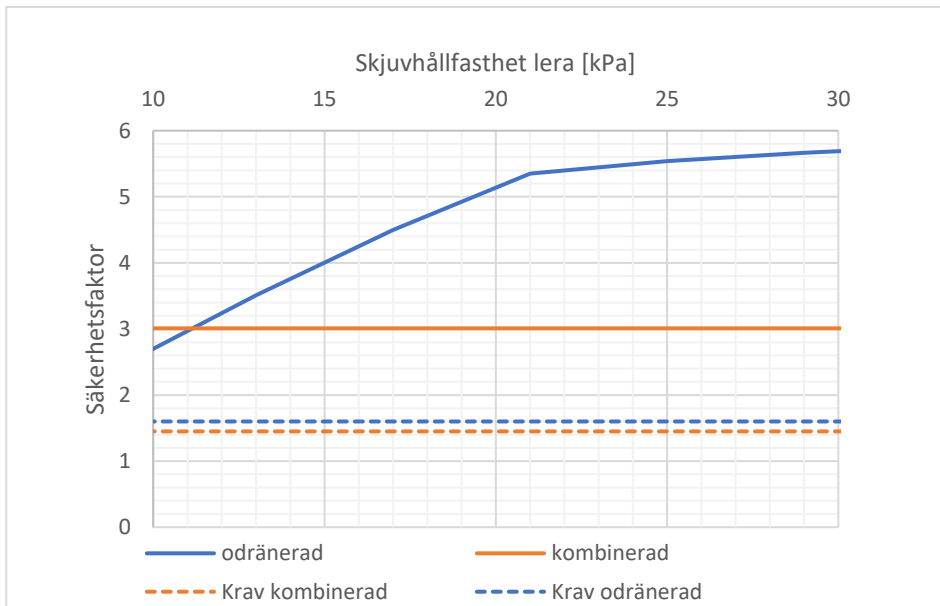
Beräkning har utförts enligt totalsäkerhetsfilosofi med karakteristiska värden i programmet Geostudio (Slope/W). Beräkningar redovisas grafiskt i Bilaga 1-2.

För tillfredställande stabilitet ska följande säkerhetsfaktorer uppnås

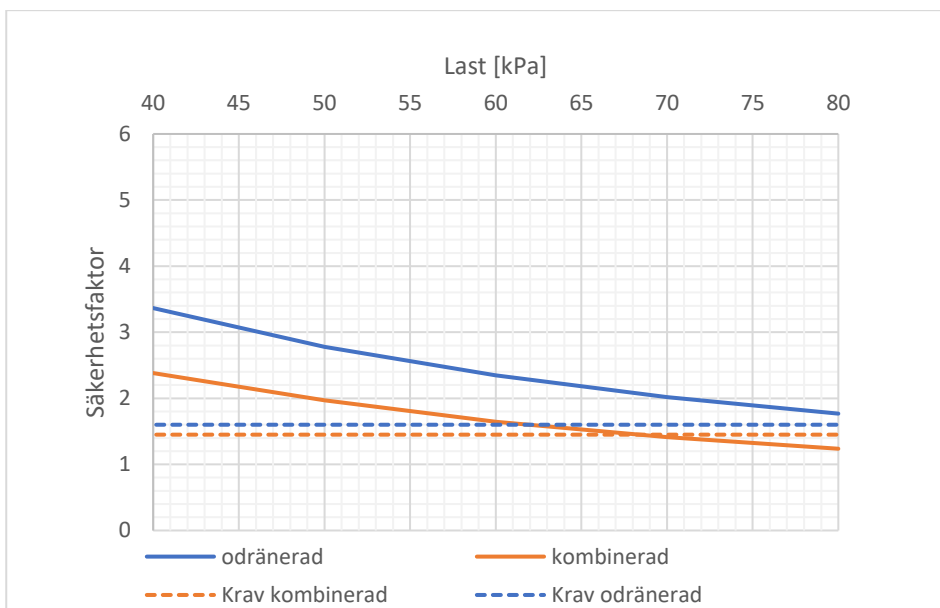
$$F_c > 1,7 - 1,5$$

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

Säkerhetsfaktorn väljs i detta fall i mitten av spannet d.v.s. 1,6 för det odränerade fallet och 1,45 för det kombinerade fallet.



Figur 8. Känslighetsanalys med varierad skjuvhållfasthet i leran.



Figur 9. Känslighetsanalys med varierad tillförd last då lerans skjuvhållfasthet är 10 kPa och torrskorpans skjuvhållfasthet är 25 kPa.

11 Slutsats och rekommendationer

11.1 Grundläggning byggnader

Inom fastmarksområdet i norra och västra delen av området kan yttlig grundläggning förutsättas. Även i lerområdet i centrala delen av området finns förutsättningar för yttlig grundläggning, efter bortschaktning av förekommande yttlig organisk jord. Lättare byggnader kan grundläggas utan ytterligare åtgärder medan vissa åtgärder kan krävas för tyngre byggnader och/eller stora uppfyllningar. Möjliga åtgärder är förslagsvis förbelastning eller utskiftning av lös

jord. Differentialsättningar kan uppstå om grundläggning sker på gränsen mellan berg och lera.

11.2 Stabilitet

Krav på stabilitet i området bedöms uppfyllda. Det förekommer dock områden mer lera och vattenansamlingar där bärigheten kan vara sämre vid förekomst av gyttja och torv. Övergången mellan områden med fastmark och områden med lösare material är dock ej klarlagt i denna utredning.

11.3 Markarbeten och höjdsättning

Uppfyllningar upp till 3,5 m kan utföras i området utan att stabiliteten understiger säkerhetsfaktorn. Dock bör det översta lagret med sämre material schaktas bort innan för att inte sättningsproblem ska uppstå vid stora uppfyllningar.

Bergschakt kommer att krävas i högre delarna av området.

11.4 Risker

De geotekniska riskerna avseende stabilitet och sättningar är relativt små i aktuellt område. Schakter inom området innebär en släntstabilitetsrisk som måste beaktas i projekteringen. Stabilitet för temporära schakter ska kontrolleras. Risk för omgivningspåverkan av buller och vibrationer vid sprängningsarbeten ska beaktas genom upprättande av riskanalys i projekteringskedet.

11.5 Fortsatt utredningsbehov

Kompletterande undersökningar behöver utföras i byggnaders lägen i kommande projekteringskedet för dimensioneringsunderlag för grundläggning.

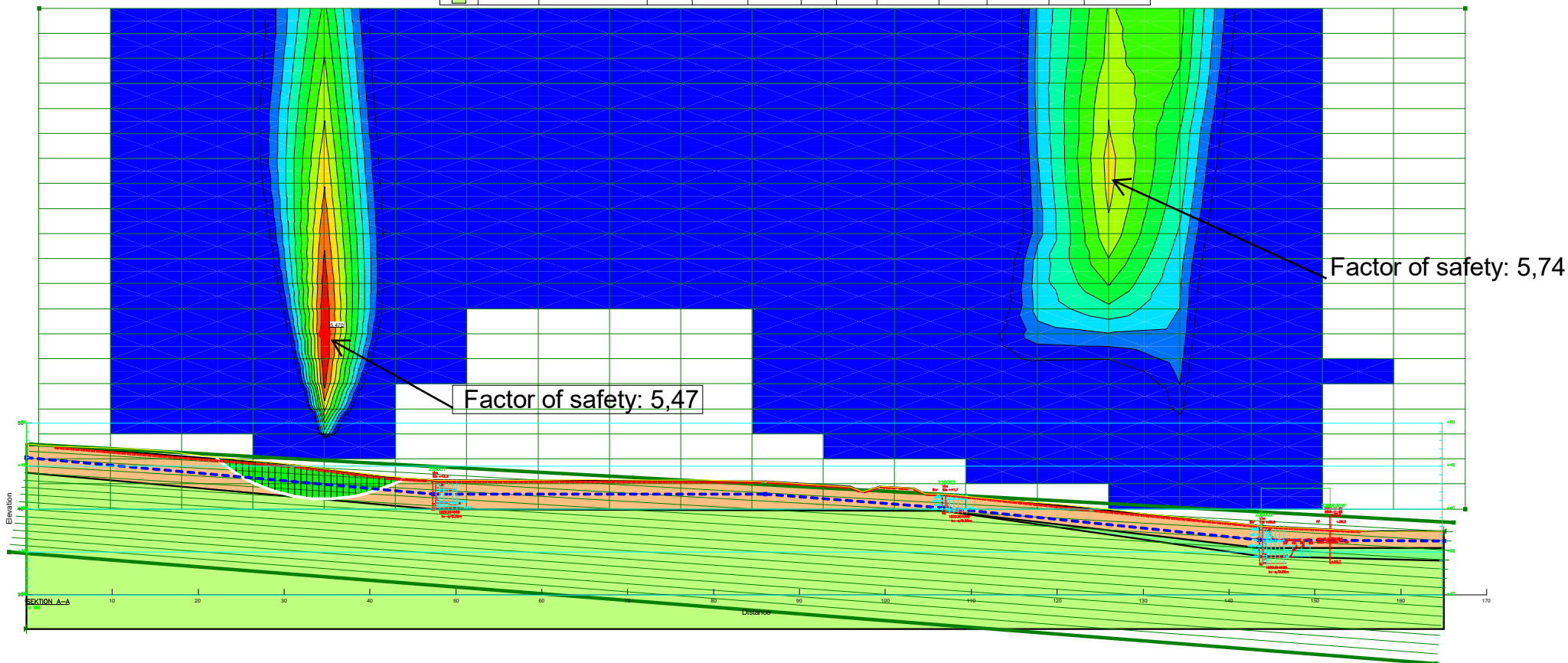
BILAGA 1

Sektion A Befintliga förhållanden Kombinerad analys



Uppdrag: Hårstorp 1:5
Unr: 30065162

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ³)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ³)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Line
Orange	Cl dc komb	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0	25	0	0,1	1
Green	Cl komb	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0	25	0	0,1	1
Light Green	friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	40	0						1



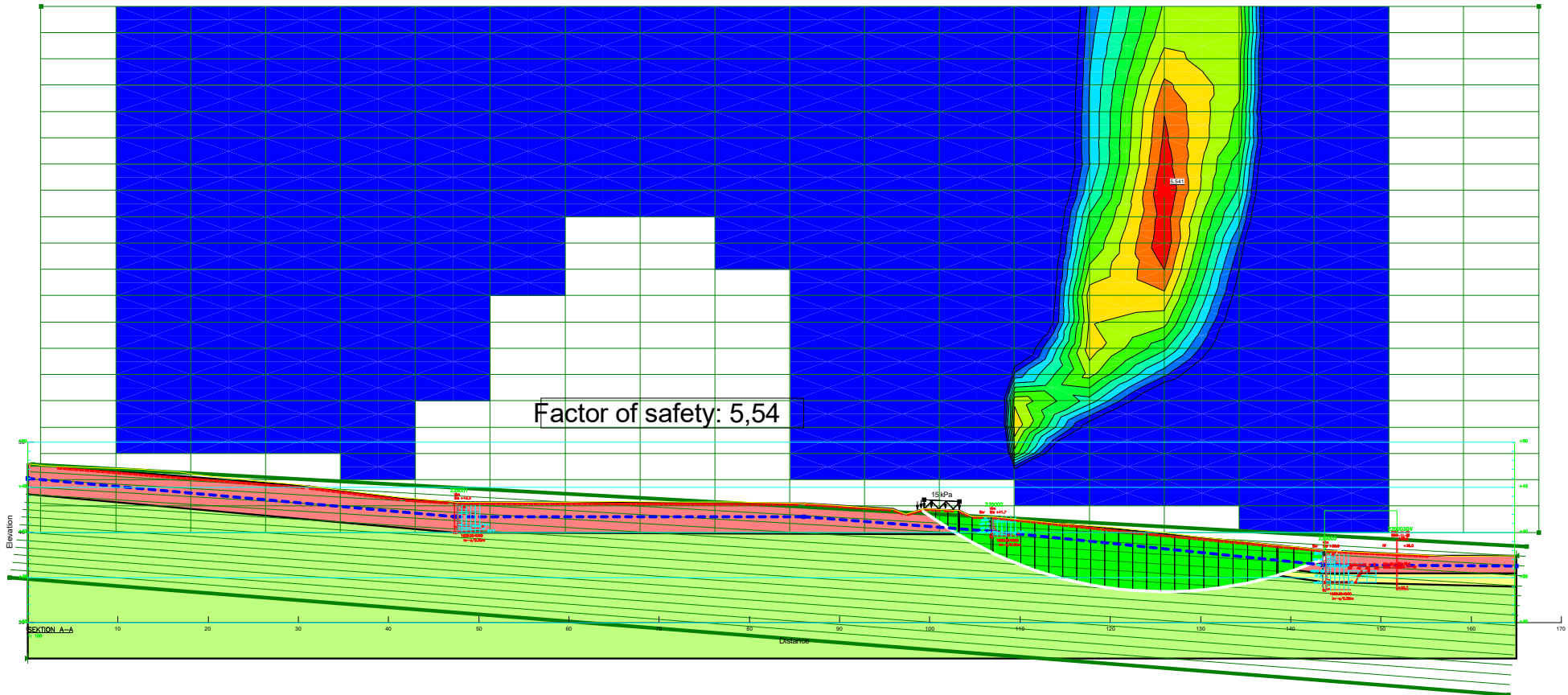
BILAGA 1

Sektion A Befintliga förhållanden Odränerad analys



Uppdrag: Hårstorp 1:5, Finspång
Unr: 30065162

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Cohesion (kPa)	Piezometric Line
Yellow	Cl	Undrained (Phi=0)	17				25	1
Red	Cl dc	Undrained (Phi=0)	17				25	1
Green	friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	40	0		1



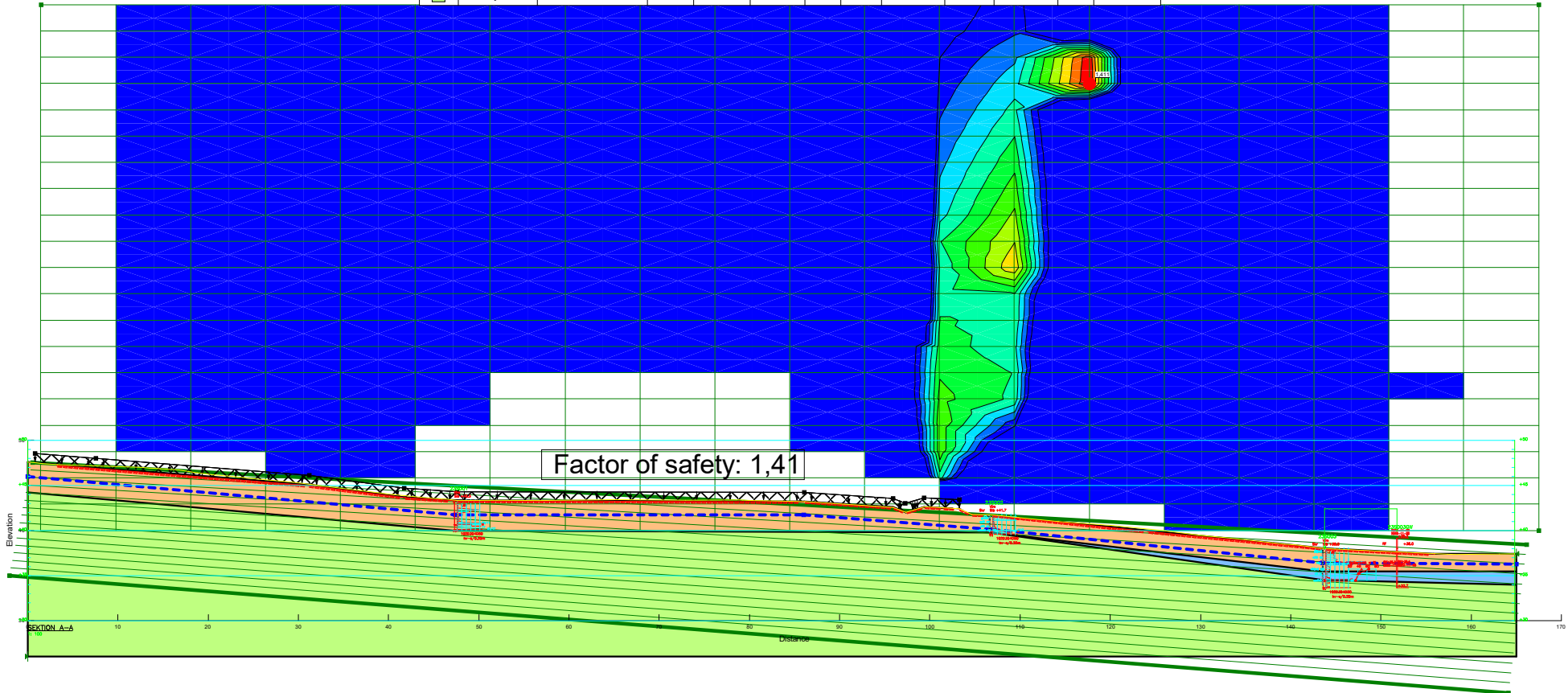
BILAGA 2



Sektion A
 lera 10 kPa skjuvhållfasthet
 Last 70 kPa
 Kombinerad analys

Uppdrag: Hårstorp 1:5
 Unr: 30065162

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Line
Orange	Cl dc komb	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0	25	0	0,1	1
Blue	cl komb 10 kpa	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0	10	0	0,1	1
Green	frikitionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	40	0						1



BILAGA 2



Sektion A
 lera 10 kPa skjuvhållfasthet
 Last 70 kPa
 Odränerad analys

Uppdrag: Hårstorp 1:5
 Unr: 30065162

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Cohesion (kPa)	Piezometric Line
Light Blue	Cl 10 kpa	Undrained (Phi=0)	17				10	1
Red	Cl dc	Undrained (Phi=0)	17				25	1
Light Green	friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	40	0		1

