

PM Geoteknik

Munkedals Kommun

Detaljplan för Gårvik Västra

Göteborg 2020-05-05

Detaljplan för Gårvik Västra

PM Geoteknik

Datum 2020-05-05
Uppdragsnummer 1320036489

Karin Dahlin
Uppdragsledare

Anna de Bourgh
Handläggare

Tobias Kristensson
Granskare

Ramboll Sweden AB
Box 5343, Vådursgatan 6
402 27 Göteborg

Telefon 010-615 60 00
www.ramboll.se

Unr 1320036489 Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
1.1	Syfte.....	1
2.	Underlag	2
2.1	Nu utförda undersökningar.....	2
2.2	Tidigare utförda undersökningar	2
3.	Topografi, ytbeskaffenhet och geo- och hydrogeologiska förhållanden	3
3.1	Delområde 1 (väst).....	5
3.1.1	Stabilitet.....	7
3.2	Delområde 2 (mitten)	7
3.2.1	Stabilitet.....	9
3.3	Delområde 3 (söder).....	10
3.3.1	Stabilitet.....	15
3.4	Delområde 4 (öster)	18
3.4.1	Stabilitet.....	20
4.	Slutsatser och rekommendationer.....	21

Bilagor

Bilaga 1	Sammanställning skjuvhållfasthet, friktionsvinkel
Bilaga 2	Stabilitetsberäkning Sektion A-A (tidigare Västra Gårvik)
Bilaga 3	Stabilitetsberäkning Sektion A-A (tidigare Strandzonen)
Bilaga 4	Stabilitetsberäkning Sektion B-B (tidigare Strandzonen)
Bilaga 5	Stabilitetsberäkning Sektion B2-B2
Bilaga 6	Stabilitetsberäkning Sektion D-D (tidigare Östra Gårvik)
Bilaga 7	Stabilitetsberäkning Sektion G-G
Bilaga 8	SGL:s Geotekniska yttrande dat. 2019-05-02

Detaljplan för Gårvik Västra PM Geoteknik

1. Inledning

På uppdrag av Munkedals kommun har Ramboll Sweden AB utfört en kompletterande geoteknisk utredning i samband med upprättande av detaljplan för Gårvik Västra. Detta utförs för att kunna bemöta det geotekniska yttrandet som inkommit från SGI daterat 2019-05-02 och som utgår från tidigare utförda undersökningar och utredningar.

Ett flertal geotekniska utredningar har tidigare utförts inom området och dessa resulterade i flertalet geotekniska handlingar daterade mellan åren 2013 och 2014, se kapitel 2 för mer ingående information om vilka handlingar det berör. Dessa handlingar baserades på andra detaljplaneområden/detaljplanegränser än det som är framtaget idag för Gårvik Västra. De baserades på enkla okulära besiktningar som senare kompletterades med geotekniska undersökningar för att kunna utföra stabilitetsutredningar för slänter som ej kunnat bedömas som stabila inom området.

Under 2020 har nya geotekniska undersökningar utförts inom området för att komplettera tidigare utredningar och kunna bedöma stabiliteten i vissa delområden och besvara SGI:s geotekniska yttrande daterat 2019-05-02. Resultatet av de geotekniska undersökningarna redovisas också i Markteknisk undersökningsrapport, dat 2020-04-09, rubricerad likadant som denna handling.

1.1 Syfte

Syftet med planen är att legalisera befintliga anläggningar och byggnader samt utöka byggrätter för bostäder i området. Vidare är syftet att planlägga befintlig samlingslokal, badplats, småbåtshamn och bryggor.

I föreliggande PM har föregående PM som upprättats i samband med upprättande av tidigare detaljplaner i området, kompletterats med nu utförda utredningar och anpassats efter den nya detaljplanegränsen för Gårvik Västra.

För att bättre kunna beskriva detaljplaneområdet har det delats in i 4 stycken delområden, se Figur 1.



Figur 1: Översiktspild för detaljplanegräns för Gårvik Västra med indelning i delområden.

2. Underlag

2.1 Nu utförda undersökningar

Nu utförda undersökningar i området redovisas i tillhörande MUR:

- [1]. Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Detaljplan för Gårvik Västra. Upprättad av Ramboll Sweden AB, dat 2020-04-09. Uppdr.nr. 1320036489.

2.2 Tidigare utförda undersökningar

Följande tidigare undersökningar och utredningar ligger till grund för denna handling:

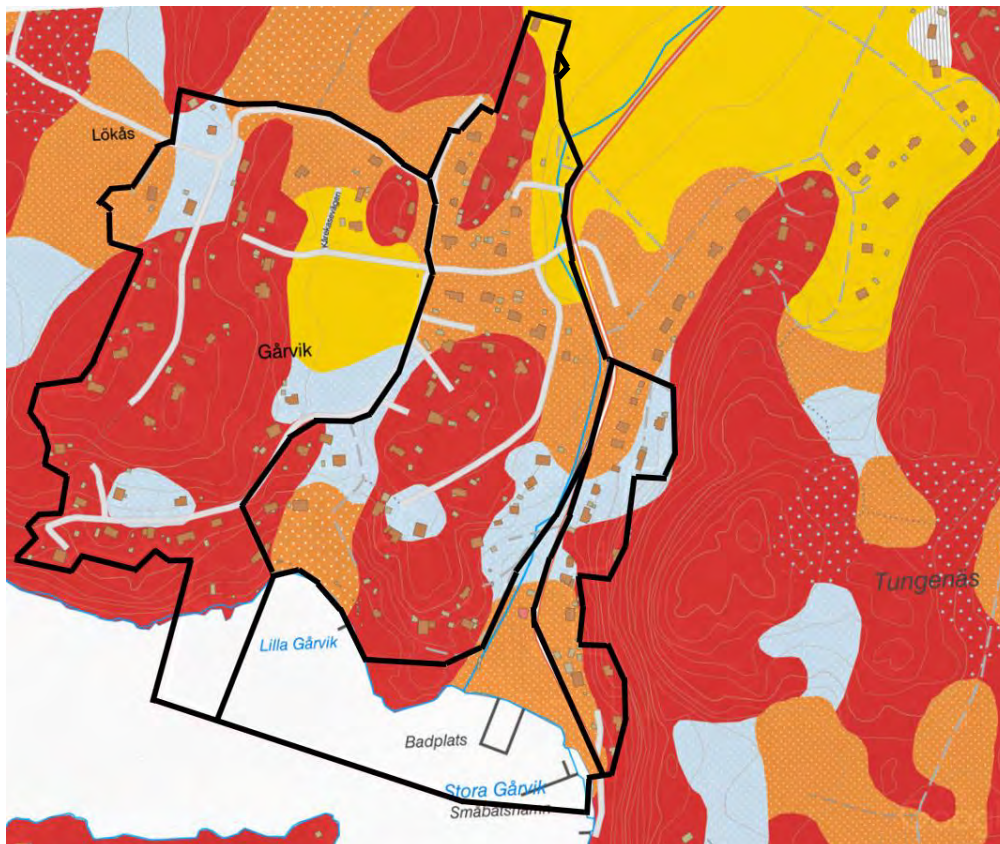
- [2]. PM Geoteknik, Detaljplan för Västra Gårvik, Lökebergfastigheterna, Tungenäset. Upprättad av Ramboll Sweden AB, dat 2014-03-07. Uppdr.nr. 1320003204.

- [3]. PM Geoteknik, komplettering, Detaljplan för Västra Gårvik, Lökebergfastigheterna, Tungenäset. Upprättad av Ramboll Sweden AB, dat 2014-05-23. Uppdr.nr. 1320003204.
- [4]. PM Geoteknik, komplettering, Detaljplan för Östra Gårvik, Ödsbyfastigheterna, Tungenäset. Upprättad av Ramboll Sweden AB, dat 2014-05-23, rev. 2014-11-14. Uppdr.nr. 1320000761.
- [5]. Markteknisk undersökningsrapport, Detaljplan för Ödsbyfastigheter, Östra Gårvik och för Västra Gårvik, Lökebergfastigheterna, Tungenäset. Upprättad av Ramboll Sweden AB, dat 2013-05-06, rev. 2014-11-14. Uppdr.nr. 1320000761/1320003204.
- [6]. PM Geoteknik. Detaljplan för Gårviks Hamn-, Bad- och strandzon. Upprättad av Ramboll Sweden AB, dat 2013-10-15, rev 2014-03-07. Uppdr.nr. 1320002376.
- [7]. MUR Geoteknik, Detaljplan för Gårviks Hamn-, Bad- och strandzon. Upprättad av Ramboll Sweden AB, dat 2013-10-15. Uppdr.nr. 1320002376

3. Topografi, ytbeskaffenhet och geo- och hydrogeologiska förhållanden

Topografi och marknivåer framgår av erhållen grundkarta från Munkedals kommun (höjdsystem RH2000).

Jordartskartan visar att det förekommer berg i eller nära i dagen, postglacial sand och sandig morän inom stora delar av detaljplaneområdet, se Figur 2. Kartan visar också att det kan finnas områden med glacial lera och svallsediment av grus.



Figur 2: Jordartskarta med ungefärlig avgränsning av området och delområdena.

Förklaring på färgerna:

Gul: Glacial lera

Orange: Postglacial sand, svallsediment av grus

Blå: Sandig morän

Röd: Berg

I följande kapitel beskrivs delområdena var för sig.

I föregående utredningar inom området har det identifierats slänter med osäkra stabilitetsförhållanden och geotekniska undersökningar är utförda i syfte att bättre bedöma stabiliteten av dessa slänter^{[2][3][4][5][6][7]}.

De geotekniska undersökningarna som beskrivs i följande kapitel för de olika delområdena redovisas tillsammans i nu utförd Markteknisk undersökningsrapport^[1]. Resultatet från tidigare utförda stabilitetsberäkningar i området återges i detta kapitel för varje delområde tillsammans med nu utförda stabilitetsutredningar.

Erforderliga säkerhetsfaktorer framgår av Tabell 1 och ligger till grund för bedömning av stabilitet inom delområdena.

Tabell 1: Erforderliga säkerhetsfaktorer.

Erforderliga säkerhetsfaktorer
$F_c \geq 1,7 - 1,5$
$F_{KOMB} \geq 1,5 - 1,4$
$F_\phi > 1,3$ (sand)

3.1 Delområde 1 (väst)

Området består till en mycket stor del av fastmarkpartier med berg i eller nära i dagen och utgörs av skog och ängsmark. I nordvästra delen av området sluttar marken brant mot sydost och nordväst. I södra delen av området sluttar marken brant mot havet. Marknivåerna inom hela området är mellan ca +0 och +60. SGU:s jordartskartan visar att det förekommer berg i eller nära i dagen inom stora delar av området. Förekommande jordlager består av berg, sand, morän och lera. I nordöstra delen av området finns enligt jordartskartan ett parti med lera och i nordvästra delen postglacial sand och sandig morän. Enligt SGU:s jorddjupskarta kan jorddjupen uppgå till mellan 0 till 10 m med de större djupen i norr.

Resultat från utförd kartering i delområdet, 2014-02-11 av geotekniker Diego Bouzas och Andrzej Tamborek, Ramboll Sweden AB^[2], stämmer relativt bra med SGU:s jordartskarta, se Figur 3. Observera att detaljplaneområdet i figuren är en gammal avgränsning och inte är den samma som för denna utredning.



Figur 3: Översiktlig jordartskartering från platsbesök år 2014 i delområde 1 för dåvarande detaljplanegräns. Bilden är hämtad från tidigare utredning^[2]. Röd markering (bortsett från avgränsning) är berg i eller nära i dagen. Gul markering är lera.

Vid den okulära besiktningen 2014-02-11 noterades att det eventuellt kunde förekomma stabilitetsproblem i en slänt i norra delen av delområdet^[2], se Figur 4.



Figur 4: Aktuell slänt i delområde 1.

Geotekniska undersökningar och en ny okulär besiktning har utförts i området, 2014, för att bedöma stabiliteten^{[1][3][5]}. Utförda undersökningar visar på att berget går i eller nära i dagen i stora delar av området.

I undersökningspunkt R23V utfördes trycksondering ned till ca 5 m djup under markytan innan stopp erhöles. I punkterna R21V-R24V utfördes slagsondering där stopp på block eller berg erhöles på djup mellan 1,5 m och drygt 12,5 m under markytan.

Sonderingsmetoden CPT-sondering gick ej att använda med hänsyn till jordens fasthet. Inga lösa jordlager har konstaterats i dessa punkter utan jordlagren bedöms här bestå av friktionsjord, morän^[3].

3.1.1

Stabilitet

Slänten i norra delen av delområde 1 är belägen öster om Thorshällervägen vid bl.a. fastigheterna 1:69 och 1:85 och lutar mot ost-sydost, se Figur 4.

Släntlutningen bedöms vara ca 1:3 till 1:4 och ställvis något brantare inom de partier där berget går i dagen^[3]. Enligt jordartskarta samt de okulära besiktningarna utgörs förkommande jordlager av friktionsjord, morän med i huvudsak liten mäktighet ovan berg^[3].

Då släntlutningarna inom dessa områden med friktionsjord av morän är kring 1:3 och 1:4 bedöms stabiliteten vara tillfredsställande och kommer inte nämnvärt försämrats vid byggnation^[3].

3.2

Delområde 2 (mitten)

Området består till stor del av fastmarkpartier med berg i eller nära i dagen.

Marknivåerna inom hela området är mellan ca +0 och +44. Marken är som högst i mitten av området och sluttar sedan mot samtliga riktningar. I södra delen av området sluttar marken brant mot havet och berget går här till stor del i eller nära i dagen. I nordvästra delen av området lutar marken ned mot Gårviksvägen.

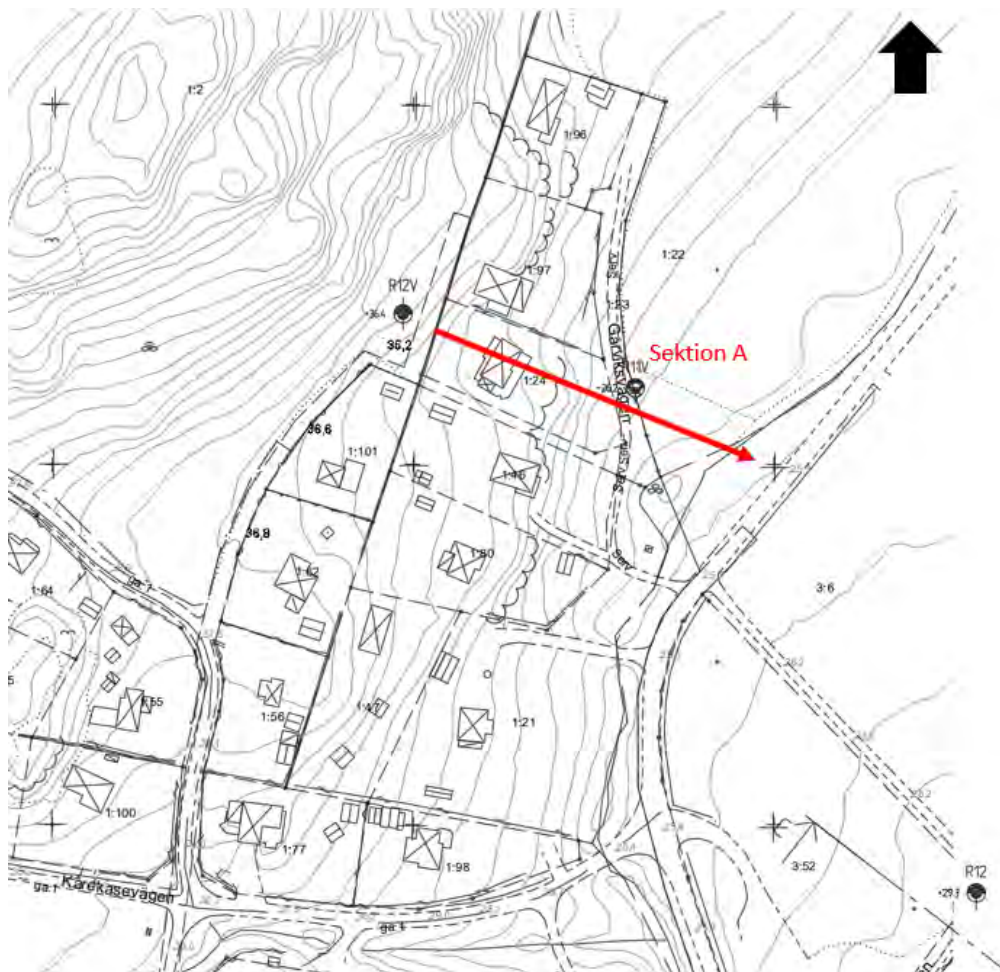
Förutom berg i eller nära i dagen visar SGU:s jordartskarta även att morän, sand, lera och svallsediment av grus kan förekomma. Leran och sanden förekommer enligt kartan i de norra delarna av delområdet medan svallsediment och morän förekommer i de sydvästra och sydöstra delarna. Enligt SGU:s jorddjupskarta kan jorddjupen uppgå till mellan 0 till 30 m med de större djupen i norr.

Resultat från utförd kartering i delområdet, 2014-02-11 av geotekniker Diego Bouzas och Andrzej Tamborek, Ramboll Sweden AB^[2], stämmer relativt bra med SGU:s jordartskarta, se Figur 5. Observera att detaljplaneområdet i figuren är en gammal avgränsning och inte är den samma som för denna utredning.



Figur 5: Översiktlig jordartskartering från platsbesök år 2014 i delområde 2 för dåvarande detaljplanegräns. Bilden är hämtad från tidigare utredning^[2]. Röd markering (bortsett från avgränsning) är berg i eller nära i dagen. Gul markering är lera.

Vid den okulära besiktningen 2014-02-11 noterades att det eventuellt kunde förekomma stabilitetsproblem i en slänt i norra delen av delområdet^[2], se Figur 6.



Figur 6: Aktuell slänt i delområde 2.

Geotekniska undersökningar och en ny okulär besiktning har utförts i området, 2014, för att bedöma stabiliteten^{[1][3][5]}.

Undersökningarna och den okulära besiktningen visade på att jordlagren i undersökningspunkt R12V, belägen utmed en av de mindre vägarna i nordväst, består av sand och grusig siltig sand med en mäktighet av ca 5 m. Uppmätt vattennivå i punkten var vid undersökningstillfället 2014-04-28 ca 1 m under markytan.

I undersökningspunkt R11V består jordlagren under mulljorden av torrskorpelera som i sin tur underlagras av siltig lera. Enligt CPT-sonderingen innehåller leran skikt av silt. Trycksonderingen stoppade i ett fastare skikt medan CPT-sonderingen avbröts på ca 13 m djup under markytan utan att stopp erhöles.

3.2.1

Stabilitet

Stabilitetsberäkningar har tidigare utförts i sektion A^[3], se Bilaga 2. Ungefärlig placering av sektion framgår av Figur 6.

Underlag till valda parametrar är utförd CPT-sondering samt utförd ostörd provtagning på andra sidan Gårviksvägen^{[1][3][5]}, se även Bilaga 1 för sammanställning.

För leran har skjuvhållfastheten valts till 20 kPa närmast under torrskorpan och med en tillväxt av 1kPa/m^[3].

Från beräkningarna bedöms stabiliteten vara tillfredsställande idag och bedöms inte försämrats nämnvärt vid en om- och tillbyggnad på de aktuella fastigheterna (F_c och $F_{komb} > 2,0$).

Vid beräkningar har en grundvattenyta antagits vara belägen i underkant torrskorpa och därunder har en hydrostatisk portrycksprofil antagits^[3].

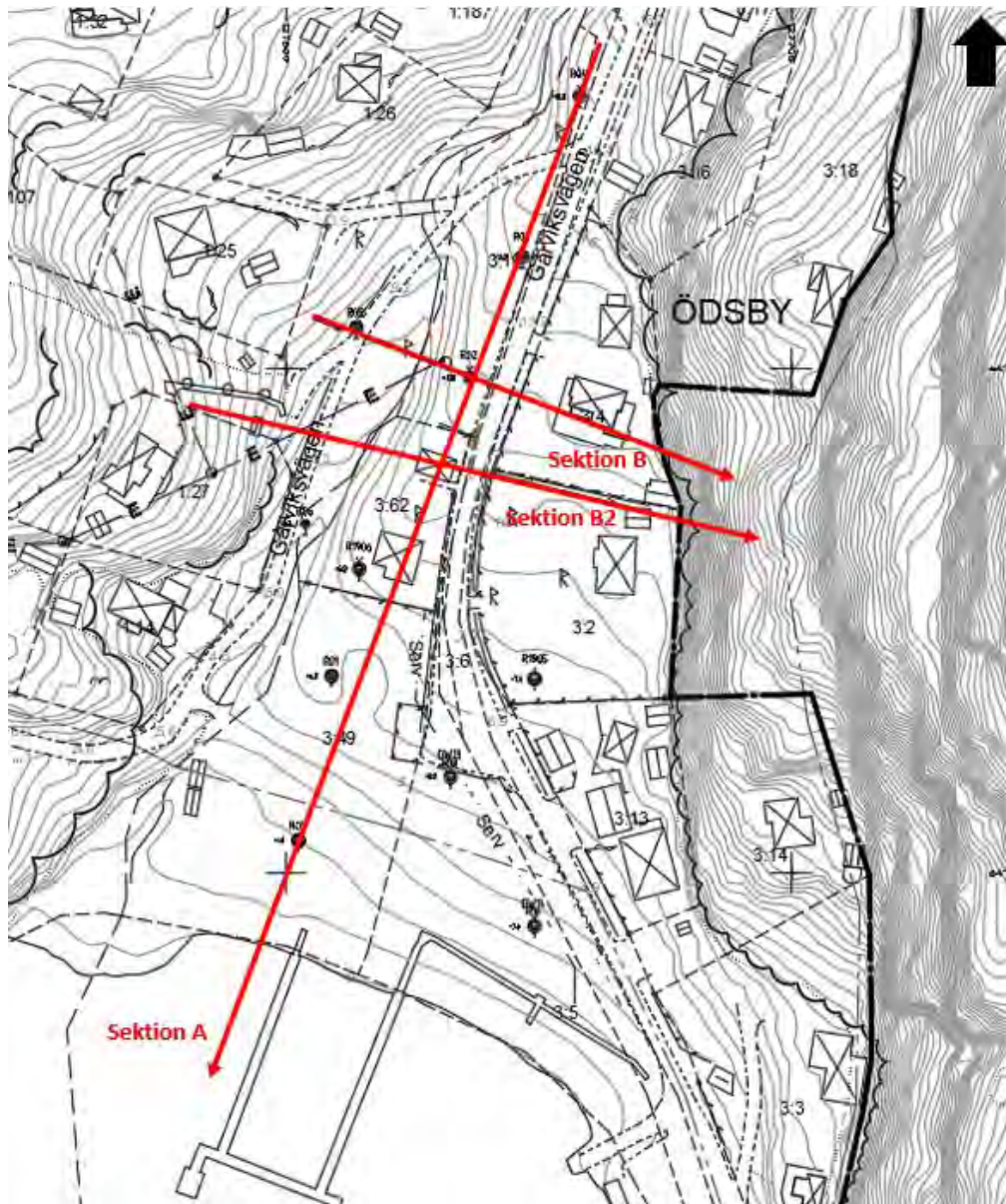
3.3 Delområde 3 (söder)

Området är beläget utmed Gårviksvägen som omgärdas både i öster och i väster av fastmarkspartier där berget helt eller delvis går i dagen. I söder finns havet. Väster om Gårviksvägen finns ett mindre vattendrag som rinner i nord-sydlig riktning ner mot stranden och havet. Vattendraget har eroderat sig ner genom jordlagren så att en mindre ravin bildats. Väster om ravin finns en mindre väg. Området i stort sluttar från norr till söder ner mot stranden och havet. Marknivåer ligger mellan ca +0 m och +20 m.

SGU:s jordartskarta visar på att stora delar av området kan utgöras av sand och att det kan förekomma morän och berg. Jorddjupskartan visar på att jorddjup mellan 0 till 20 m kan förekomma med de större djupen i söder.

I tidigare handling beskrivs att enligt översiktlig skredkartering har en del av **området klassats som "Område som översiktligt ej kan klassas som tillfredsställande stabilt eller otillräckligt utrett^[6]**.

Geotekniska undersökningar har utförts 2013 för att utreda stabiliteten och två sektioner har tidigare utretts inom området^{[6][7]}. Ytterligare en sektion har tagits fram för denna utredning, se Figur 7.



Figur 7: Aktuella slänter i delområde 3.

Från undersökningarna framgår att området i väster till stor del utgörs av fastmarkspartier där berg går i eller nära i dagen på ett flertal ställen. I öster finns en markant bergvägg. Mellanliggande område består enligt utförd undersökning till stor del av sand, slit ett inslag av lera och beskrivs nedan^[6].

Från undersökningarna framgår att jorden består överst av ett ca 2-4 m mäktigt lager av sand och silt som i den södra delen av området underlagras av lera med en uppmätt mäktighet av ca 8 m (punkt R01) längst i söder. Leran innehåller sandskikt med mycket skalrester i R07. Under leran finns ett något fastare

jordlager som bedöms innehålla silt och sand som i sin tur vilar på friktionsjord ovan berg^[6].

Resultat från CPT-sonderingar och ostörd provtagning visar på en korrigerad odränerad skjuvhållfasthet för leran som ligger på ca 16 kPa mellan 3 och 5 m djup och som sedan ökar med djupet med ca 1,5 - 2 kPa/m ^{[1][6][7]}. På 5 m djup under markytan i undersökningspunkt R07 avviker värdena från trenden för ostörd provtagning. Där bedöms den uppmätta korrigerade skjuvhållfastheten vara något lägre, 13 kPa. På 6 m djup under markytan samstämmer värdena igen med övriga undersökningar.

Konflytgräns i leran varierar mellan ca 31-46 % och vattenkvot mellan ca 17-70 %. Densitet ligger mellan ca 1,8 - 1,9 t/m³. Uppmätt sensitivitet från prov i R07 visar på 38-154. ^{[1][6][7]}.

I området har två grundvattenrör installerats (i undersökningspunkter R02 och R04).

I punkt R02 var grundvattenröret torrt vid nivåmätning 2013-10-01 (uk rör +6,1 m). I punkt R04 mättes grundvattennivå på nivån +7,8 m vid nivåmätning 2013-10-01 (uk rör +5,0 m) ^{[1][6][7]}.

En fri vattenyta observerades vid undersökningstillfället i punkt R03 på +11,6 m, d.v.s. ca 2,6 m under markytan ^{[1][6][7]}.

I oktober 2014 utfördes kompletterade undersökningar nära Gårviksvägen i dåvarande strandzonen. I punkterna R13 resp. R14 utfördes CPT-sondering ner till ca 12 m resp. ca 8,5 m djup under markytan. Vidare togs störda prover upp och analyserades på laboratorium med avseende på jordart. I punkterna installerades även grundvattenrör på djup ca 10,5 m resp. ca 7,5 m under markytan ^{[1][5][6]}.

Uppmätt grundvattennivå var vid mättillfället 2014-10-29 belägen på nivå +5,3 m resp. +3,3 m d v s ca 0,3-0,4 m under markytan.

Jordlagren utgörs under mulljorden av i huvudsak siltig sand ner till minst 3 m djup under markytan. Sanden innehåller skikt med gyttja. Under sanden finns lera ner till bedömningsvis ca 10 m resp. ca 7 m under markytan d v s en lermåktighet på ca 4-6 m.

I SGI:s geotekniska yttrande dat. 2019-05-02, se Bilaga 8, anses att stabiliteten söder om sektion B ska utredas och att risken för kvicklereskred ska beaktas. Därav har ytterligare geotekniska undersökningar utförts 2020 ^[1], i och öster om delområdet i syfte att undersöka förekomsten av lera och risken för att den är kvick.

I delområdet utfördes en undersökningspunkt, R1906, med skruvprovtagning och CPT-sondering. CPT-sondering utfördes till ett djup av ca 5,5 m och kunde inte neddrivas ytterligare. Utvärderad CPT-sondering visar på ett lerlager mellan ca 4

och 5 m djup. Skruvprovtagning utfördes till ett djup av 5 m och visade enligt fältgeotekniker på sand^[1].

I R1906 installerades även ett grundvattenrör 2019-12-17 på ca 5 m djup. Grundvattenmätning utfördes vid installationstillfället och vid ett senare tillfälle, 2020-02-21. Uppmätt grundvattennivå vid 2019-12-17 var +4,3 och 2020-02-21 +5,3. Nivå vid markytan är +8,2 vid undersökningspunkten^[1].

Precis öster om delområdet utfördes störd och ostörd provtagning samt CPT - sondering i undersökningspunkt R1905. CPT-sonderingen är utförd till ca 7,8 m djup och har inte kunnat nedrivas ytterligare. Utvärderad CPT-sondering visar på sand och silt ned till ca 2,5 m djup följt av lera ned till ca 7,5 m djup. Vid skruvprovtagning noterades vattenyta vid ca 1,2 m under markytan^[1].

Prover har tagits upp och undersökts på laboratorium. Undersökningar av störda och ostörda prover visar på en siltig lera innehållande både körtlar av sand och silt och skikt av sand. Densiteten varierar mellan ca 1,8 och 2,0 t/m³ och vattenkvoten mellan 26 och 51 %. Leran har en uppmätt konflytgräns på mellan 25 och 46 % och sensitivitet på mellan 21 och 26^[1].

Resultat från nu utförda CPT-sonderingar och ostörd provtagning visar på en korrigerad odränerad skjukvällfasthet för leran som ligger på ca 16 kPa vid ca 2-3 m djup och ökar till ca 22-27 kPa vid 6-7 m djup^[1].

Ytterligare efterfrågades, av SGI, ett förtydligande angående förekomst av erosion i ravinen. Ett fältbesök utfördes i oktober 2019 för att kartera förekomsten av erosion längs med bäckravinen i delområdet, se Figur 8, Figur 9 och Figur 10.

Figurerna visar på begränsad erosion i sidorna och en bäckbotten som utgörs av i huvudsak block och grövre material.



Figur 8: Bild tagen i bäckravinen vid kartering av erosion, oktober 2019.



Figur 9: Bild tagen i bäckravinen vid kartering av erosion, oktober 2019.



Figur 10: Bild tagen i bäckravinen vid kartering av erosion, oktober 2019.

3.3.1

Stabilitet

Stabilitetsberäkningar har tidigare utförts i sektion A och sektion B inom delområde 3^[6], se Figur 7 och Bilaga 3-4. De har i denna handling korrigerats eller kontrollerats utifrån SGI:s yttrandet dat. 2019-05-02, se Bilaga 8.

Jordlagerföljden i beräkningssektionerna och härledda värden är framtagna för respektive sektion. I Tabell 2 redovisas parametrar som har valts vid beräkningarna från tidigare undersökningar enligt tidigare PM Geoteknik för Strandzonen^[6]:

Tabell 2: Valda parametrar för sektion A och B i Strandzonen^[6].

Jordart	Tunghet (kN/m ³)	ϕ (°)	c (kPa)	Cu (kPa)
Sand och Silt (sektion A-A)	19	35	-	-
Mellanjord (sektion A-A)	18.5	32	4	-
Sand (sektion B-B)	19	35	-	-
Lera	18	30	2	20
Friktionsjord	19	37	-	-

För vägar inom området har en karakteristisk trafiklast på 20 kPa valts.
För hus inom området har en karakteristisk huslast på 20 kPa (två våningar) samt 10 kPa (en våning) valts.

I SGI:s geotekniska yttrande dat. 2019-05-02 framgår att i stabilitetssektion B-B^[6] redovisas marklasten 0 kPa mellan ravinens östra släntrön och Gårviksvägen. Enligt Lantmäteriets kartmaterial fungerar detta område som en uppställningsplats för fordon. SGI anser att beräkningarna ska revideras med avseende på marklasten mellan vägen och ravinen. Därav har en last med 20 kPa påförts för uppställningsytan, i sektion B-B.

En portrycksprofil med hydrostatiska förhållanden har använts i analyserna d.v.s. en ökning av portrycket mot djupet med 10 kPa per meter^[6].

Sektion A

Sektion A är lokaliserad i områdets centrala del och går från norr mot havet i söder. Den ligger några meter väster om Gårviksvägen.

I sektion A har det tidigare utförts en känslighetsanalys med havsnivån 0 vid havet och lägsta havsnivå -1,15 vid havet. Det har varierats med olika grundvattennivåer, på 7 och 9 m djup under markytan vid området för undersökningspunkt R04. Vid beräkningstillfället hade vägen en påförd last av 10 kPa och dessa beräkningar går att hitta i tidigare utfört PM för Strandzonen^[6].

Stabiliteten bedöms inte nämnvärt vara påverkad för ändringar av havsnivån på 0 till -1,15 vid havet. Ändring av grundvattennivåer på mellan 7 och 9 djup under markytan bedöms inte heller påverka stabiliteten nämnvärt.

En känslighetsanalys för val av parametrar på mellanjorden har utförts som en del av bemötandet av SGI:s geotekniska yttrande dat. 2019-05-02, se Bilaga 8.

Från stabilitetsanalysen för sektion A bedöms säkerhetsfaktorerna mot stabilitetsbrott för befintliga förhållanden i området vara tillfredställande.

Beräkningar visar också att silt med en friktionsvinkel på 29 grader fortfarande bedöms ge tillfredställande stabilitet. Se Bilaga 1 för sammanställd friktionsvinkel utvärderad från utförda CPT-sonderingar enligt TR Geo 13.

Sektion B

Sektion B är lokaliserad i områdets centrala del och går i nordvästlig-sydostlig riktning. Befintlig markyta lutar i nordvästlig-sydostlig riktning på västra delen och i nordostlig-sydväst riktning öster om bäcken.

I sektion B har en grundvattenyta på ca 4,5 m under markytan använts vid undersökningspunkt R02 och på ca 0 m under markytan i bäcken.

Från stabilitetsanalysen för sektion B (väster) bedöms säkerhetsfaktorn mot stabilitetsbrott för befintliga förhållanden i området vara tillfredställande.

Från stabilitetsanalysen för sektion B (öster) bedöms säkerhetsfaktorerna mot stabilitetsbrott för befintliga förhållanden i området inte vara tillfredställande.

I SGI:s geotekniska yttrande dat. 2019-05-02, se Bilaga 8, framgår att söder om sektion B-B^[6] mellan ravinen och Gärsviksvägen finns ett enplanshus samt ett tvåplanshus som SGI anser att stabiliteten ska utresas för med hänsyn tagen till risk för förekomst av kvicklera som tidigare undersökningar söderut tyder på.

Därför har en kontroll med sektion B gjorts där den flyttats söder ut, sektion B2, se Figur 7 och Bilaga 5.

Sektion B2

Ostörd provtagning är utförd 2020 i undersökningspunkt R1905 som är placerad närmare sektion B2 än tidigare undersökningspunkter utförda med ostörd provtagning (R07). Undersökningar visar på att lera kan förekomma i området men utifrån den nu utförda ostörda provtagningen i undersökningspunkt R1905 bedöms den inte vara kvick (sensitivitet mellan 21 och 26). Med de nya undersökningarna som bakgrund har bakåtgripande skred och kvicklereskred inte beaktats i beräkningarna.

En profil, jordlagerföljd och egenskaper liknande de som för sektion B-B har antagits men med ett lager lera som ökar österut från slänten och antar liknande lerdjup som i undersökningspunkt R1905 och R1906. Sanden har antagits ha en

friktionsvinkel på 33 grader ovan leran och 35 grader under leran. Leran har antagits ha samma egenskaper som i sektion B-B.

I sektion B2 har en grundvattenyta på ca 2,5 m under markytan använts vid samma marknivå som undersökningspunkt R1906 är utförd vid och på ca 0 m under markytan i bäcken.

Beräkningar har utförts med 10 kPa för enplanshus och 20 kPa för vägen.

Från utförda beräkningar bedöms stabiliteten ej vara tillfredställande för enplanshuset och Gårviksvägen i sektion B2.

En kontroll har gjorts för tvåplanshuset längre söder ut och stabiliteten bedöms där vara tillfredställande för befintliga förhållanden. Tvåplanshuset och vägen bedöms ligga längre från släntröner och vid en något flackare slänt än vad enplanshuset gör.

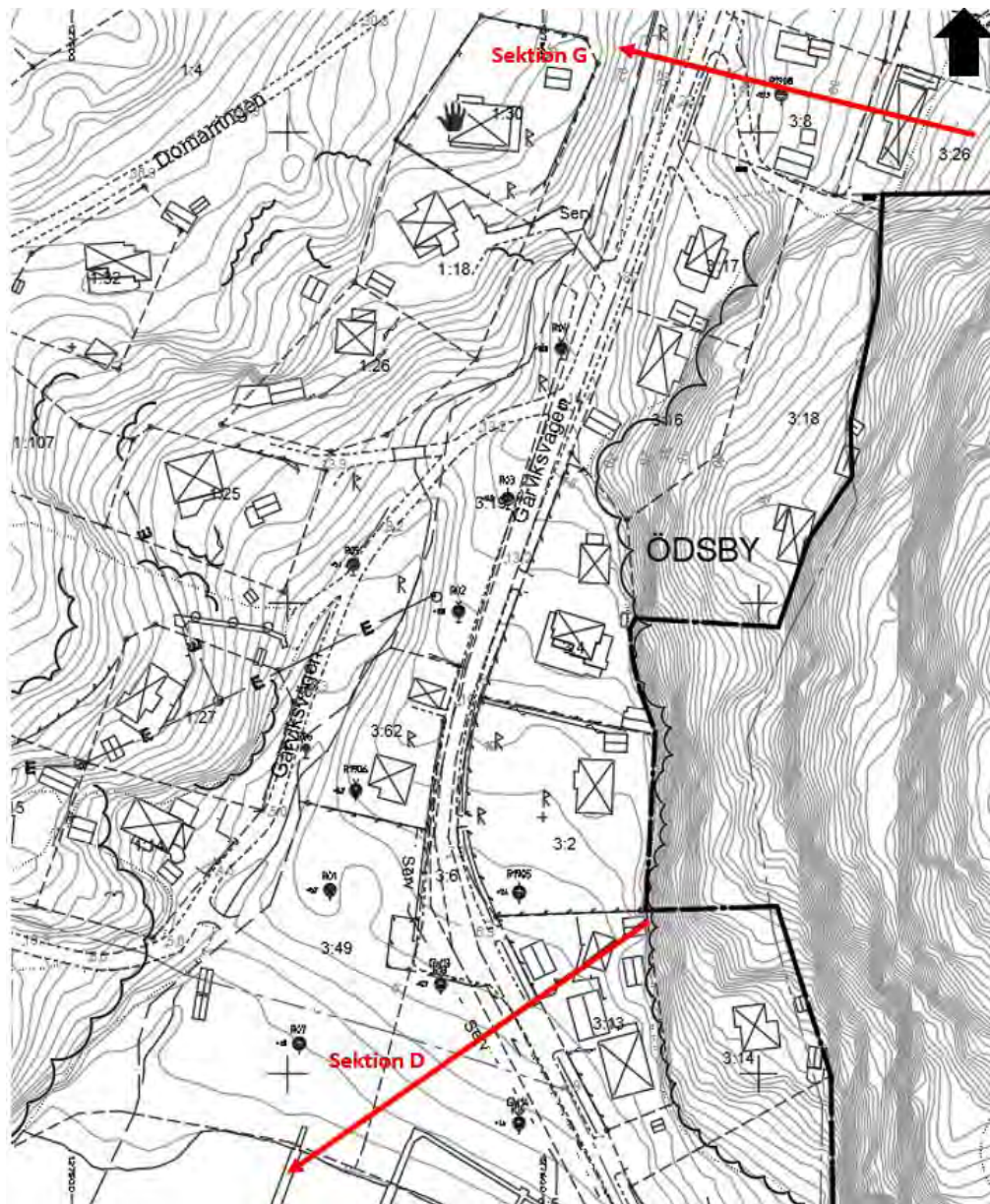
3.4 Delområde 4 (öster)

Delområdet domineras av en hög bergvägg som reser sig i öster och sträcker sig i nord-sydlig riktning. I övrigt utgörs det av ett område som sluttar svagt åt väster respektive söder. Marknivåerna inom hela delområdet är mellan ca +0 och +49. Marken är som lägst i sydväst vid Gårviksvägen och stiger sedan mot sydost till höjdparter.

SGU:s jordartskartan visar att det kan förekomma sand och morän inom stora delar av området ytterligare förekommer även berg i området. Enligt SGU:s jorddjupskarta kan jorddjupen uppgå till mellan 0 till 20 m med de större djupen i norr.

Sanden som enligt SGU:s jordartskarta förekommer i södra delen kan inte bekräftas utifrån okulär besiktning men fältundersökningar som utförts intill området i delområde 3 visar på förekomst av sand och silt som underlagras av lera^[4].

En sektion, sektion D, har sedan tidigare observerats i området för utredning av stabilitet ^[4]. Ytterligare en sektion har tagits fram för denna utredning, se Figur 11.



Figur 11: Aktuella slänter i delområde 4.

I SGI:s geotekniska yttrande dat. 2019-05-02, se Bilaga 8, framgår att stabiliteten för fastighet 3: 11, 3: 10 och 3: 8 ska inkluderas i stabilitetsutredningen för aktuellt detaljplaneområde. Som en del av bemötandet av yttrandet har nya undersökningar utförts i delområdet för att undersöka stabiliteten.

Av nu utförda undersökningar har undersökningspunkterna R1901-R1904 samt R1907-R1908 utförts i de norra delarna av området där ovan omnämnda fastigheter ligger. De geotekniska undersökningarna är utförda i form av CPT- och hejarsonderingar samt störd provtagning^[1].

CPT-sonderingar har utförts till mellan ca 2,4 m och 5,3 m djup och utvärderingar i Conrad visar blandat på sand och silt och att lera kan förekomma mellan ca 1 till 3 m djup^[1]. I undersökningspunkt R1903 förekommer sandmorän från ca 2,5 m.

Hejarsondring har utförts öster och väster om Gårviksvägen. Väster om Gårviksvägen har de utförts till ett djup av ca 13,4 m utan att erhålla stopp. Öster om vägen har de utförts till mellan 3 och 8 m djup med erhållet stopp^[1].

I R1907 installerades även ett grundvattenrör 2019-12-17. Grundvattenmätning utfördes vid installationstillfället och vid ett senare tillfälle, 2020-02-21. Uppmätt grundvattennivå vid 2019-12-17 var +24,7 och vid 2020-02-21 gick inte grundvattennivån att utläsa korrekt då röret fyllts av gyttja. Nivå vid markytan är +28,8 vid undersökningspunkten^[1].

Längre söderut i delområdet utfördes störd och ostörd provtagning samt CPT - sondering i undersökningspunkt R1905. CPT-sonderingen är utförd till ca 7,8 m djup och har inte kunnat nedrivas ytterligare. Utvärderad CPT-sondering visar på sand och silt ned till ca 2,5 m djup följt av lera ned till ca 7,5 m djup. Vid skruvprovtagning noterades vattenyta vid ca 1,2 m under markytan^[1].

Prover har tagits upp och undersökts på laboratorium. Undersökningar av störda och ostörda prover visar på en siltig lera innehållande både körtlar av sand och silt och skikt av sand. Densiteten varierar mellan ca 1,8 och 2,0 t/m³ och vattenkvoten mellan 26 och 51 %. Leran har en uppmätt konflytgräns på mellan 25 och 46 % och sensitivitet på mellan 21 och 26^[1].

Resultat från nu utförda CPT-sonderingar och ostörd provtagning inom hela delområdet visar på en korrigerad odränerad skjuvfallfasthet för leran som ligger på ca 16 kPa vid ca 2-3 m djup och ökar till ca 22-27 kPa vid 6-7 m djup. I undersökningspunkt R1906 och R1907 avviker trenden och högre värden förekommer på utvärderade skjuvhållfastheten från CPT-sonderingar med mellan ca 35-60 kPa på ca 1 till 4 m djup^[1].

3.4.1 Stabilitet

Stabilitetsberäkningar har tidigare utförts i sektion D^[4], se Bilaga 6. Ungefärlig placering av sektion framgår av Figur 11.

Ytterligare en sektion, sektion G, har beräknats vid fastighet 3:8, i norra delen av området, efter SGI:s yttrande daterat 2019-05-02, se Bilaga 7 och 8. Ungefärlig placering av sektion framgår av Figur 11.

Sektion D

Vid beräkning har grundvattenytan antagits vara belägen i nivå med markytan vilket i stort överensstämmer med nivåer på grundvattenytan som uppmättes i oktober 2014.

Enligt SGI:s yttrandet daterat 2019-05-02, gällande säkerhetsfaktor i odränerat tillstånd jämfört säkerhetsfaktor i kombinerat tillstånd har beräkningarna uppdaterats.

Från beräkningarna bedöms stabiliteten vara tillfredställande och bedöms inte komma försämrats nämnvärt vid en om- och tillbyggnad på de aktuella fastigheterna.

En känslighetsanalys för val av parametrar på silten har utförts som en del av bemötandet av SGI:s geotekniska yttrande dat. 2019-05-02.

Beräkningar visar att silt med en friktionsvinkel på 29 grader fortfarande bedöms ge tillfredställande stabilitet. Se Bilaga 1 för sammanställd friktionsvinkel utvärderad från utförda CPT-sonderingar enligt TR Geo 13.

Sektion G

Vid beräkning har en jordlagerföljd med 3 meter sand och en friktionsvinkel på 33 grader antagits överst följt av sand med en friktionsvinkel på 35 grader. Se Bilaga 1 för sammanställd friktionsvinkel utvärderad från utförda CPT-sonderingar enligt TR Geo 13.

En grundvattenyta har antagits vara belägen ca 3 m under markytan i öster, vid samma marknivå som undersökningspunkt R11 är utförd vid och ca 0 m under markytan i bäckravinen. Hydrostatisk grundvattenprofil har antagits.

För hus har en last på 15 kPa ansatts.

Från beräkningarna bedöms stabiliteten vara tillfredställande för befintlig bebyggelse på fastigheterna idag men kan vid en utbyggnation påverkas. Det bedöms att en utbyggnation på 2 m och 15 kPa mot väster och släntkrönet vid fastighet 3:8 påverkar stabiliteten så att den inte blir tillfredställande längre. Vid fastighet 3:26 öster om fastighet 3:8 bedöms stabiliteten vara betryggande idag och för en utbyggnad på 1 meter mot släntkrön i väster med en påförd last av 15 kPa. Gårviksvägen har inte kunnat bedömas som stabil.

4. Slutsatser och rekommendationer

Totalstabiliteten bedöms vara betryggande i delområde 1 och 2. I delområde 3 och 4 kan stabilitetsproblem förekomma.


I delområde 3 bedöms stabiliteten i sektion A vara betryggande men för sektion B och B2 bedöms stabiliteten inte vara tillfredställande. Stabiliteten längs Gårviksvägen och enplanshuset vid fastighet 3:62 i området kan inte bedömas som betryggande.

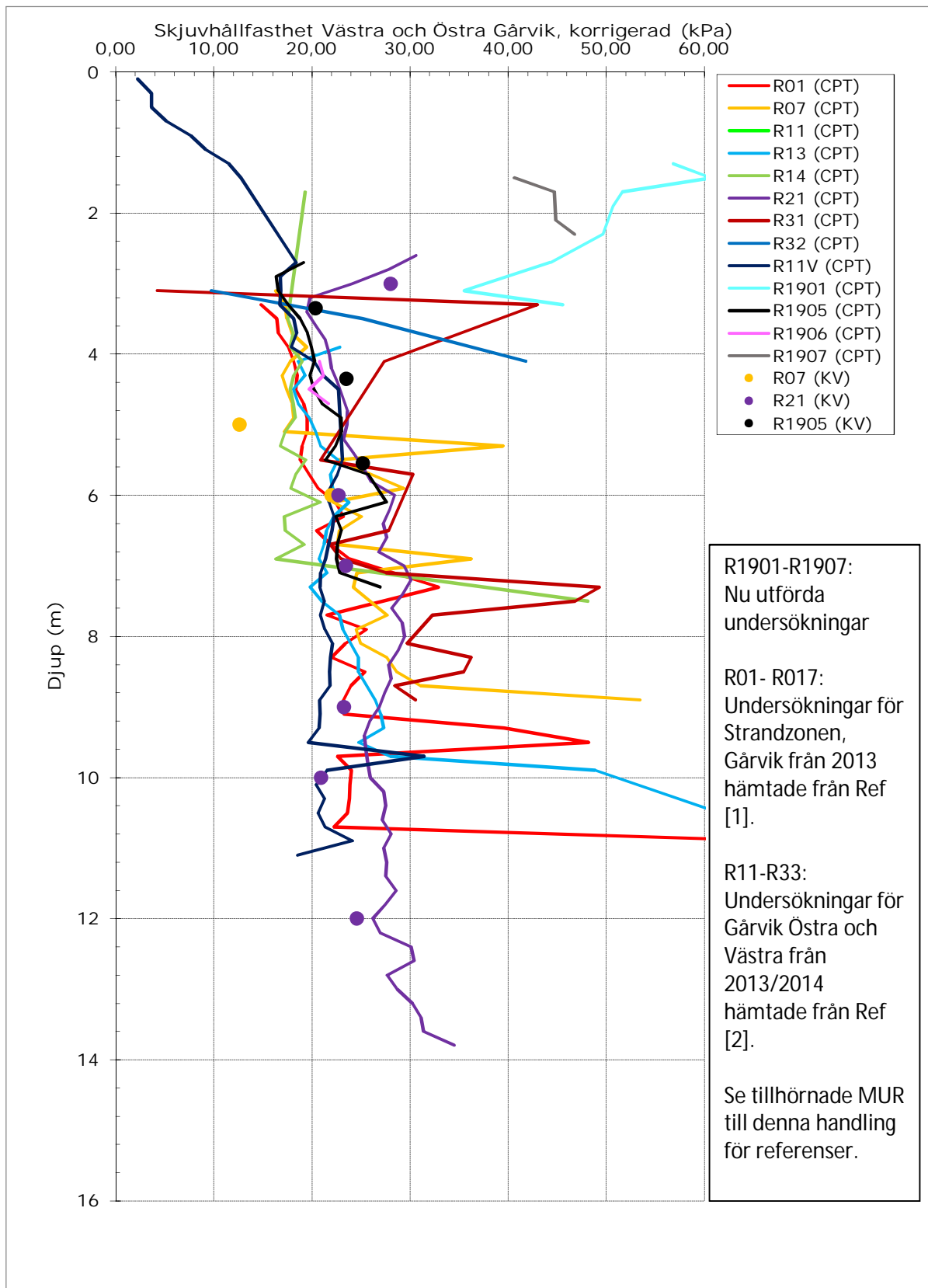
I delområde 4 bedöms stabiliteten för sektion D vara tillfredställande och i sektion G bedöms stabiliteten för fastigheterna vara betryggande idag, men den kan komma att påverkas vid en utbyggnation. Vid en utbyggnation mot väster vid fastighet 3:8 kan stabiliteten inte bedömas som betryggande. Vid fastighet 3:26 öster om fastighet 3:8 bedöms stabiliteten vara betryggande idag och vid en utbyggnation mot väster med 1 m, ytterligare utbyggnation har inte kunnat bedömas. Gårviksvägen har inte kunnat bedömas som stabil.

För stabiliteten längs med Gårviksvägen och enplanshuset vid fastighet 3:62 bedöms åtgärder så som placering av tryckbank nedan slänt kunna ge en ökad stabilitet.


Erosionen längs med bäckravinen bedöms vara begränsad i sidorna och bäckbotten utgörs i huvudsak av block och grövre material.

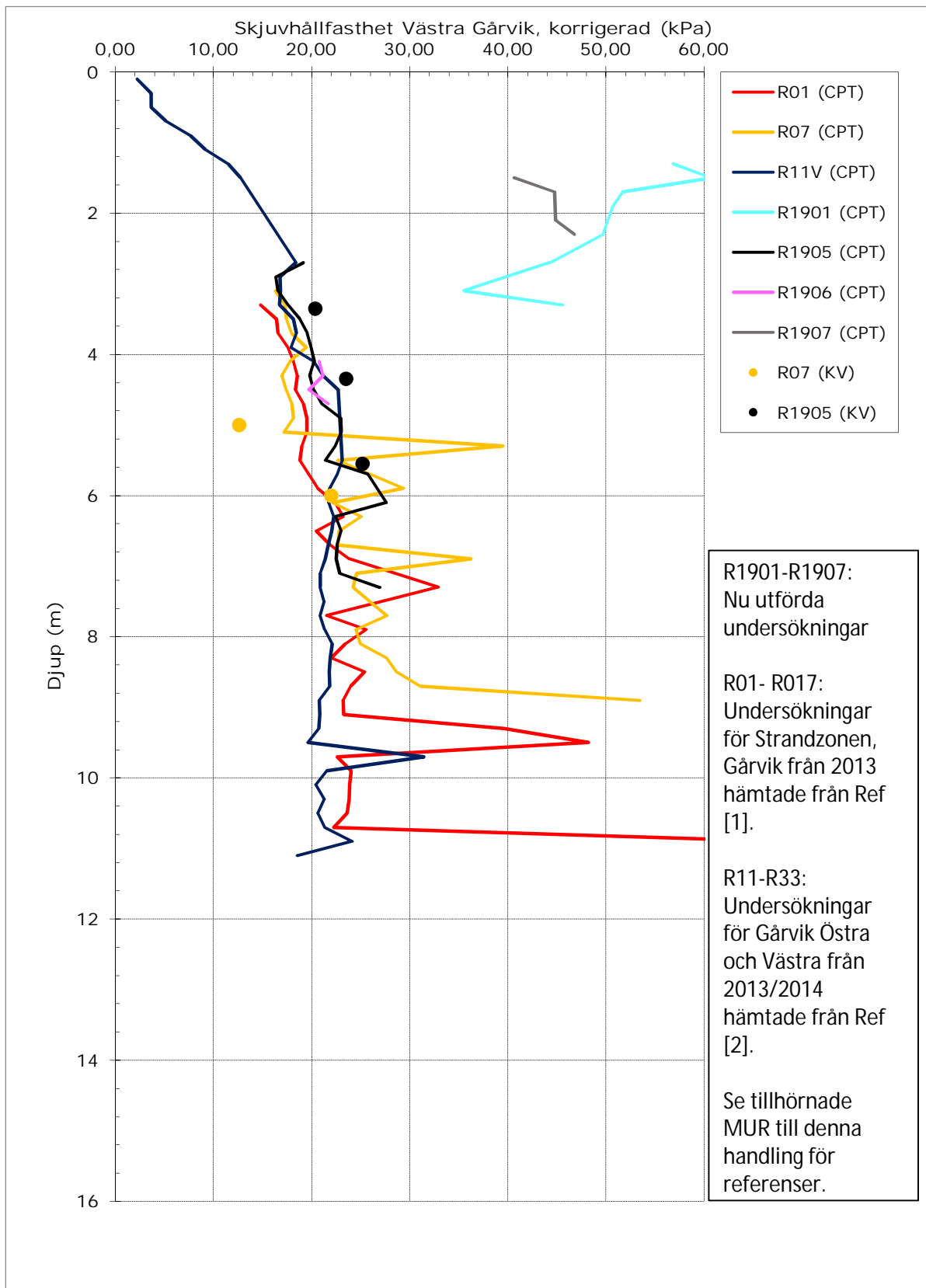
Bilaga 1:1

 Ramboll Sverige AB Box 5343, Vådursgatan 6 402 27 Göteborg Tfn: 031 - 335 33 00	Skjuvhållfasthet, sammanställning	
	Uppdrag Västra Gårvik	Datum 2020-04-07
	Delområde / Sektion	Uppdragsnummer 1320036489




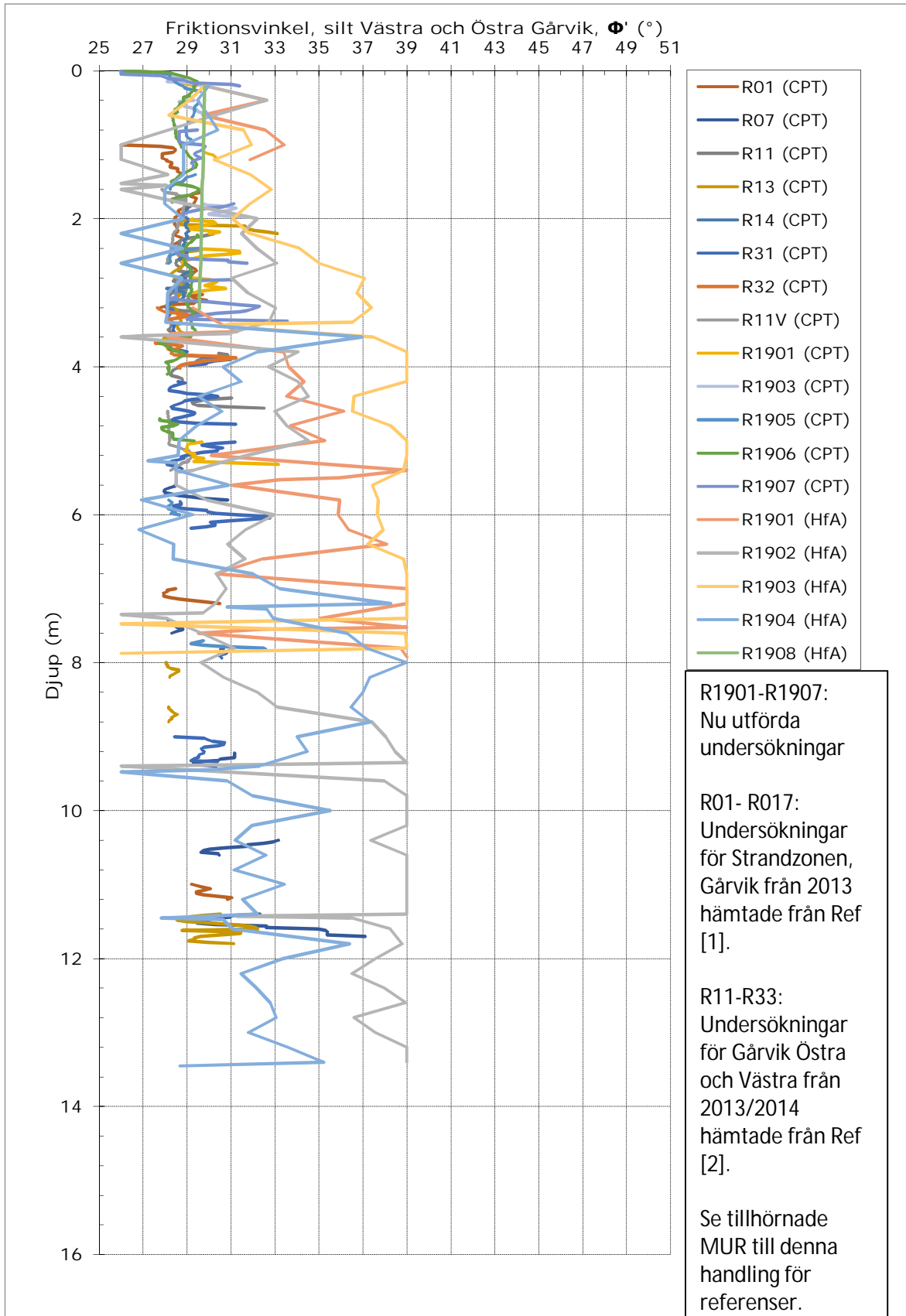
Bilaga 1:2

 Ramböll Sverige AB Box 5343, Vådursgatan 6 402 27 Göteborg Tfn: 031 - 335 33 00	Skjuvhållfasthet, sammanställning	
	Uppdrag Västra Gårvik	Datum 2020-04-07
	Delområde / Sektion	Uppdragsnummer 1320036489




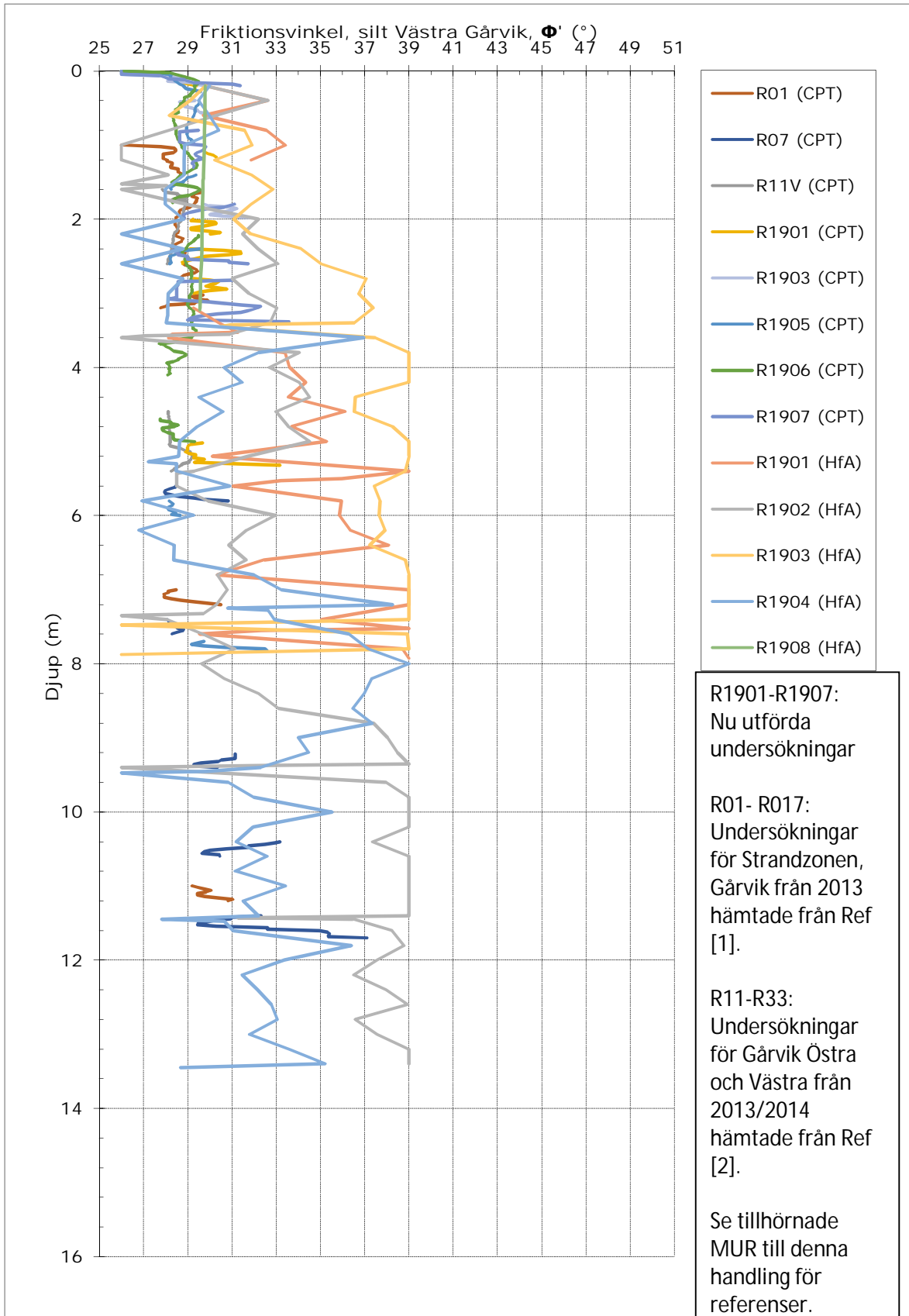
Bilaga 1:3

 Ramboll Sverige AB Box 5343, Vådursgatan 6 402 27 Göteborg Tfn: 031 - 335 33 00	Friktionsvinkelsammanställning, silt	
	Uppdrag Västra Gårvik	Datum 2020-04-07
	Delområde / Sektion	Uppdragsnummer 1320036489




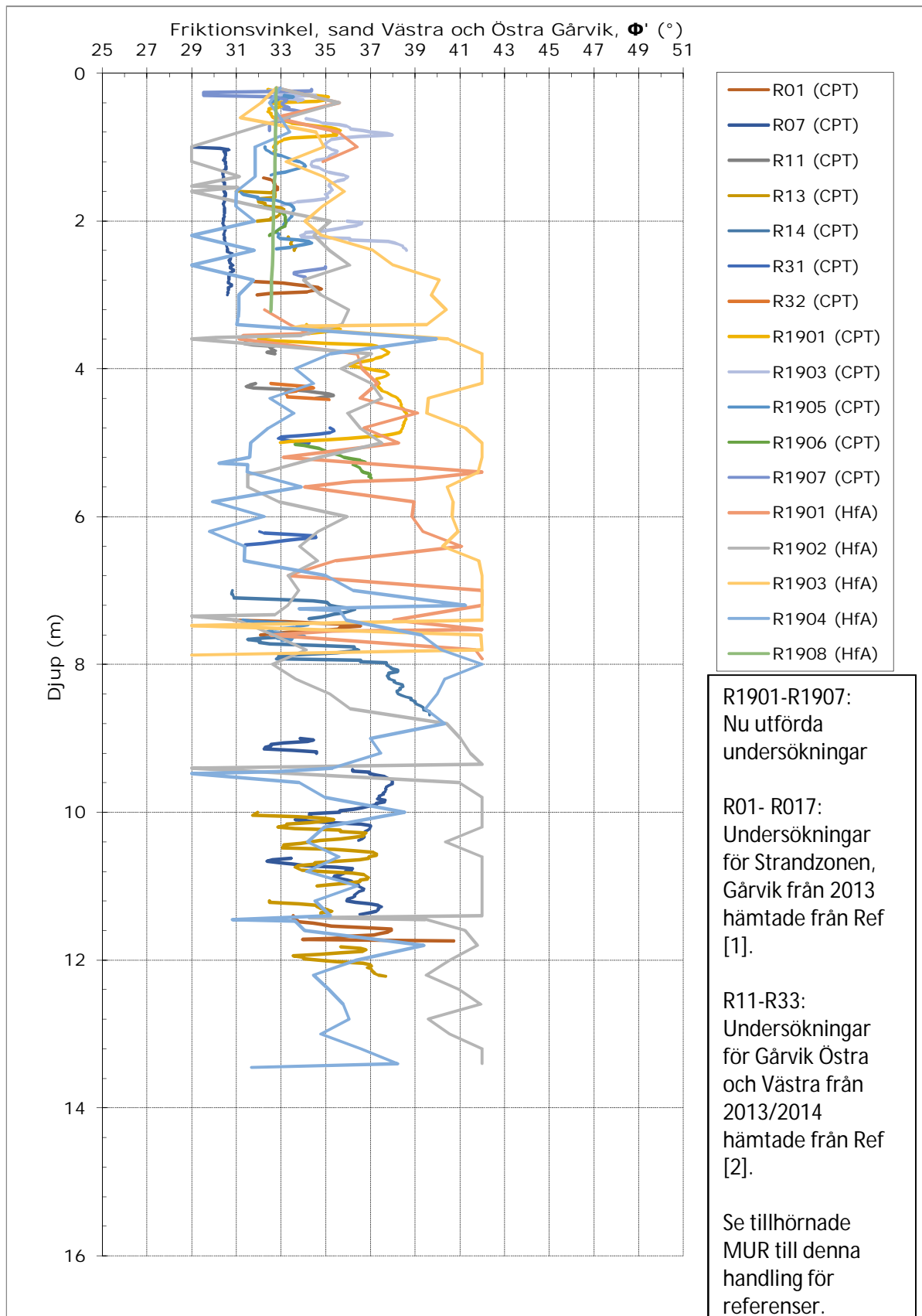
Bilaga 1:4

 Ramböll Sverige AB Box 5343, Vådursgatan 6 402 27 Göteborg Tfn: 031 - 335 33 00	Friktionsvinkelsammanställning, silt	
	Uppdrag Västra Gårvik	Datum 2020-04-07
	Delområde / Sektion	Uppdragsnummer 1320036489




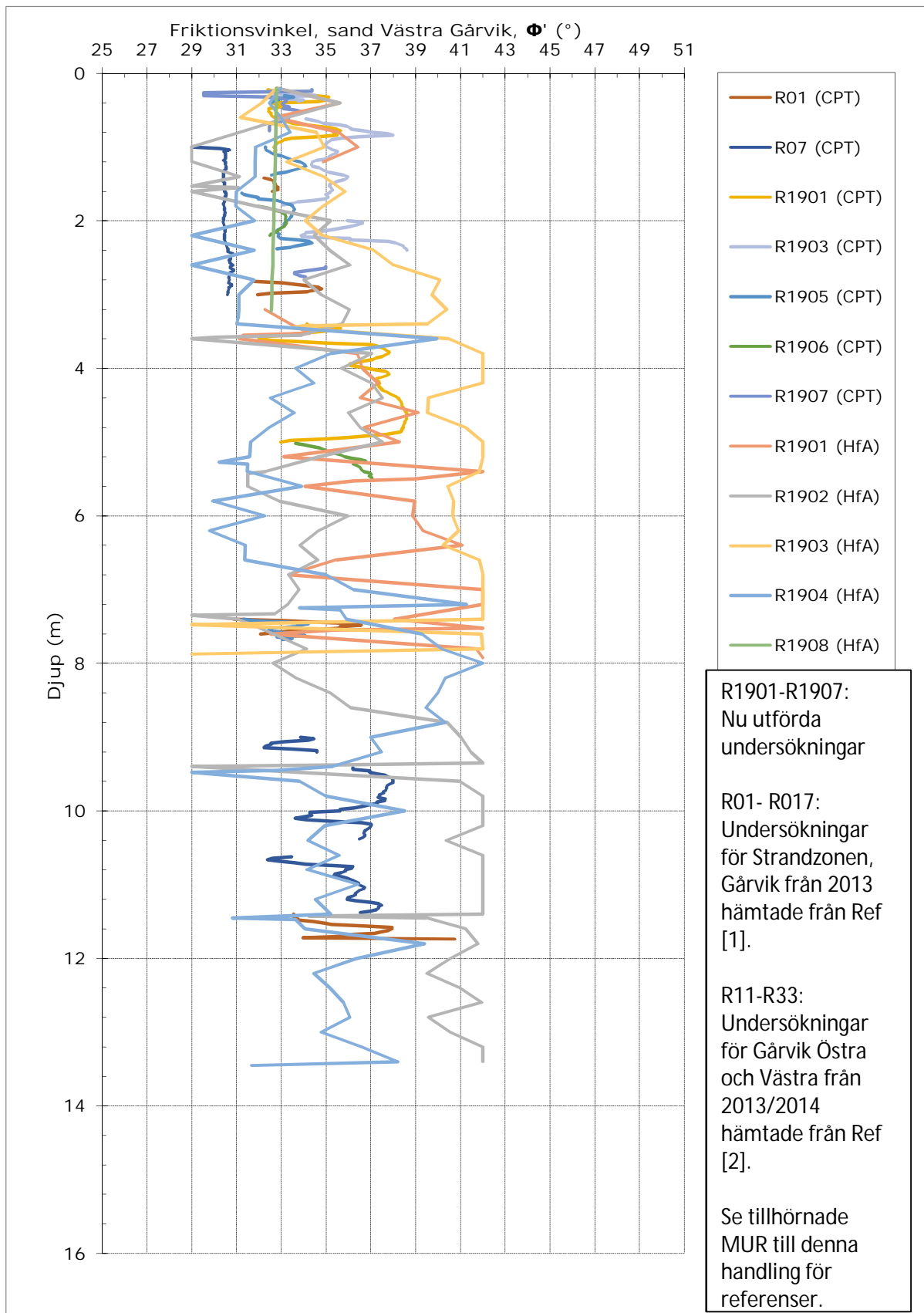
Bilaga 1:5

 Ramböll Sverige AB Box 5343, Vådursgatan 6 402 27 Göteborg Tfn: 031 - 335 33 00	Friktingsvinkelsammanställning, sand	
	Uppdrag Västra Gårvik	Datum 2020-04-07
	Delområde / Sektion	Uppdragsnummer 1320036489



Bilaga 1:6

 Ramböll Sverige AB Box 5343, Vådursgatan 6 402 27 Göteborg Tfn: 031 - 335 33 00	Friktionsvinkelsammanställning, sand	
	Uppdrag Västra Gårvik	Datum 2020-04-07
	Delområde / Sektion	Uppdragsnummer 1320036489



Bilaga 2:1

Sektion A
Odränerad analys

Date: 2014-06-02
File Name: SektionA.gsz
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line

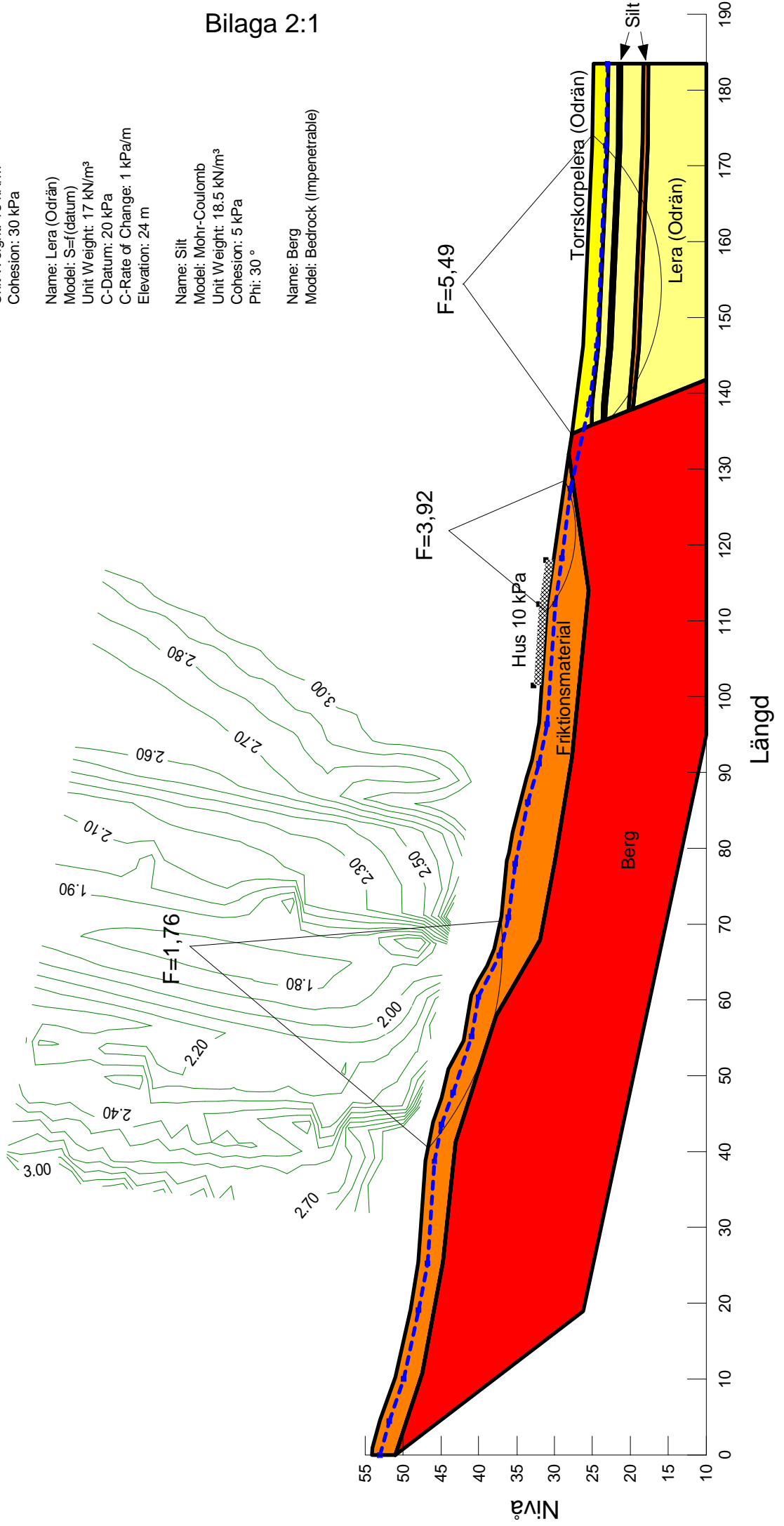
Name: Friktionsmaterial
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 38 °

Name: Torrskorpelera (Odrän)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 30 kPa

Name: Lera (Odrän)
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 17 kN/m³
C-Datum: 20 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Elevation: 24 m

Name: Silt
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18.5 kN/m³
Cohesion: 5 kPa
Phi: 30 °

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)



Sektion A
 Kombinerad analys

Date: 2014-06-02
 File Name: SektionA.gsz
 Method: Morgenstern-Price
 PWP Conditions Source: Piezometric Line

Bilaga 2:2

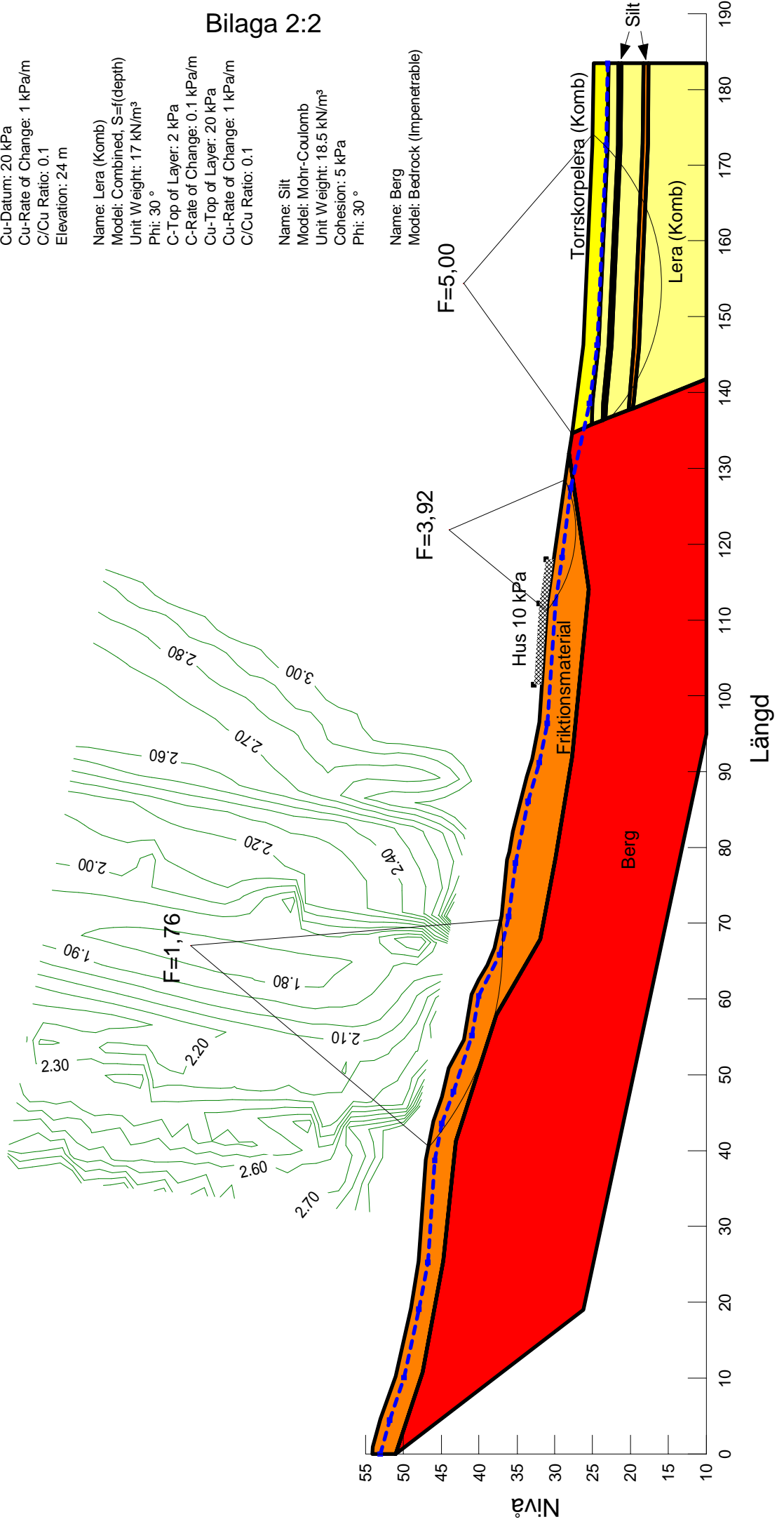
Name: Friktionsmaterial
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 38 °

Name: Torrskorpelera (Komb)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Datum: 2 kPa
 C-Rate of Change: 0.1 kPa/m
 Cu-Datum: 20 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 kPa/m
 C/Cu Ratio: 0.1
 Elevation: 24 m

Name: Lera (Komb)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 2 kPa
 C-Rate of Change: 0.1 kPa/m
 Cu-Top of Layer: 20 kPa
 Cu-Rate of Change: 1 kPa/m
 C/Cu Ratio: 0.1

Name: Silt
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18.5 kN/m³
 Cohesion: 5 kPa
 Phi: 30 °

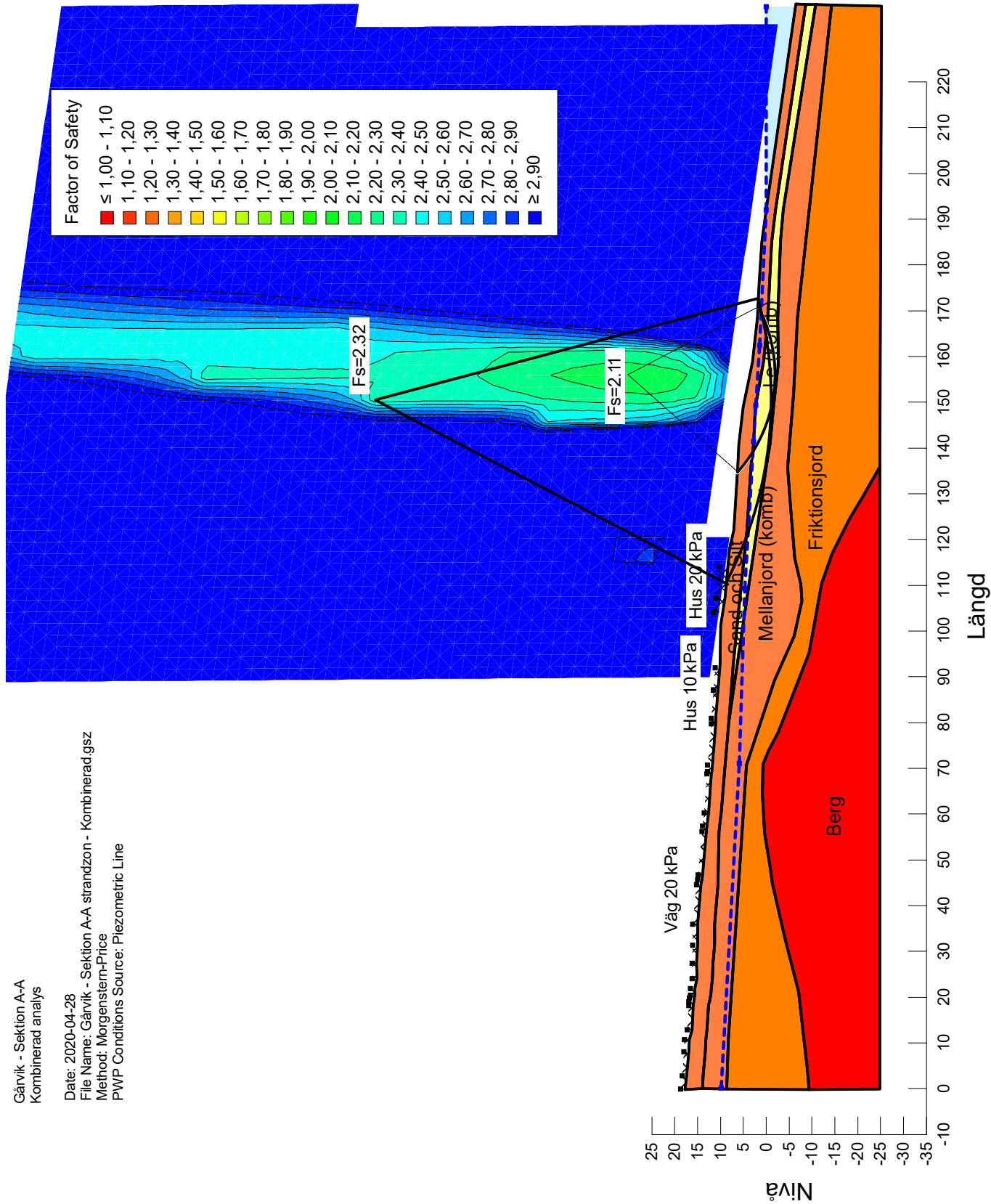
Name: Berg
 Model: Bedrock (Impenetrable)



Bilaga 3:1

Gärvik - Sektion A-A
 Kombinerad analys

Date: 2020-04-28
 File Name: Gärvik - Sektion A-A strandzon - Kombinerad.gsz
 Method: Morgenstern-Price
 PWP Conditions Source: Piezometric Line

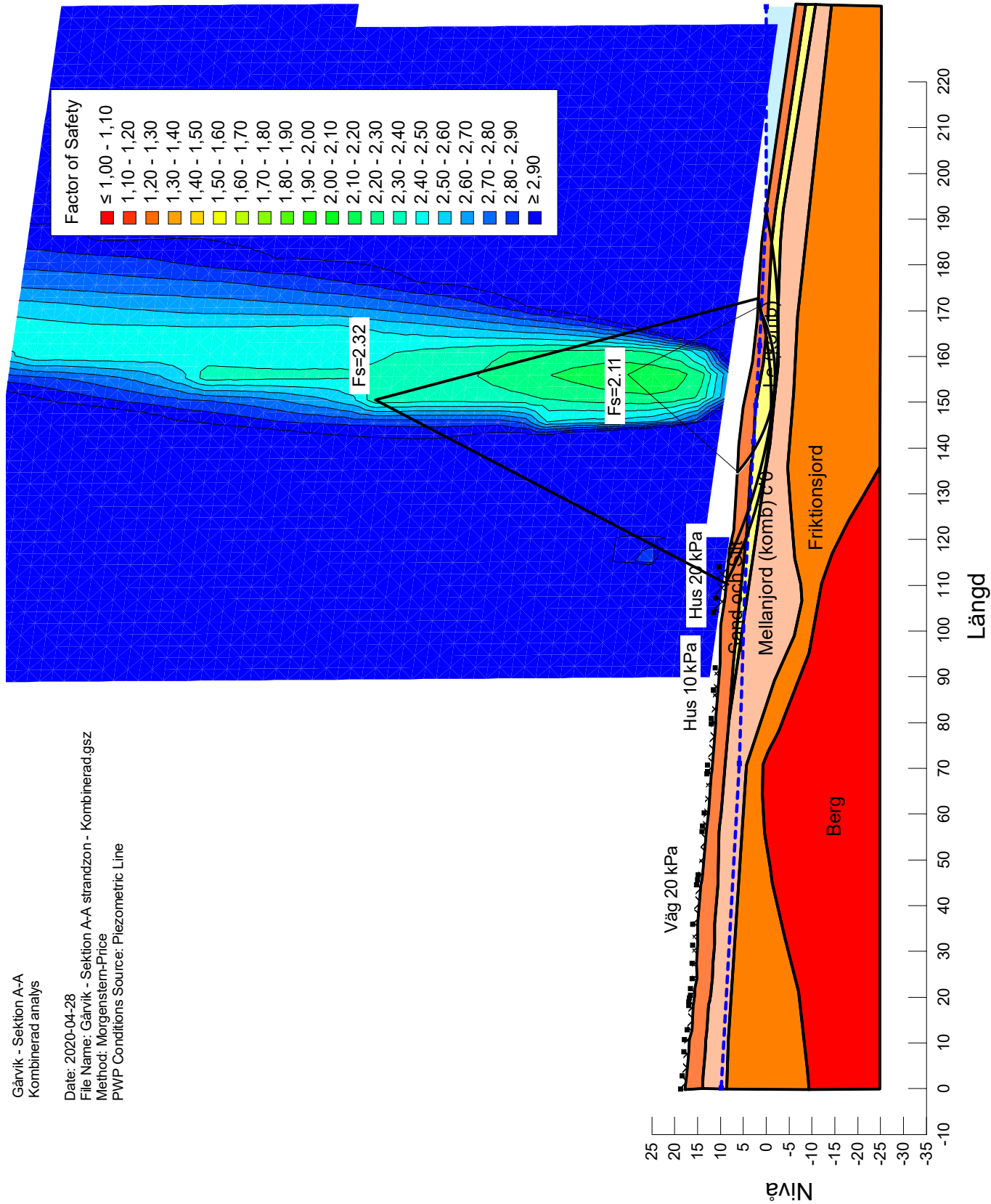


- Soil Type 1 (Orange):** Name: Sand och Silt; Model: Mohr-Coulomb; Unit Weight: 19 kN/m³; Cohesion: 0 kPa; Phi: 35°
- Soil Type 2 (Yellow-Green):** Name: Le (komb); Model: Combined, S=f(depth); Unit Weight: 18 kN/m³; Phi: 30°; C-Top of Layer: 2 kPa; C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m; Cu-Top of Layer: 20 kPa; Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/r; C/Cu Ratio: 0,1
- Soil Type 3 (Red-Orange):** Name: Mellanjord (komb); Model: Mohr-Coulomb; Unit Weight: 18,5 kN/m³; Cohesion: 4 kPa; Phi: 32°
- Soil Type 4 (Orange):** Name: Friktionsjord; Model: Mohr-Coulomb; Unit Weight: 19 kN/m³; Cohesion: 0 kPa; Phi: 37°
- Soil Type 5 (Red):** Name: Berg; Model: Bedrock (Impenetrable)

Bilaga 3:2

Gårvik - Sektion A-A
Kombinerad analys

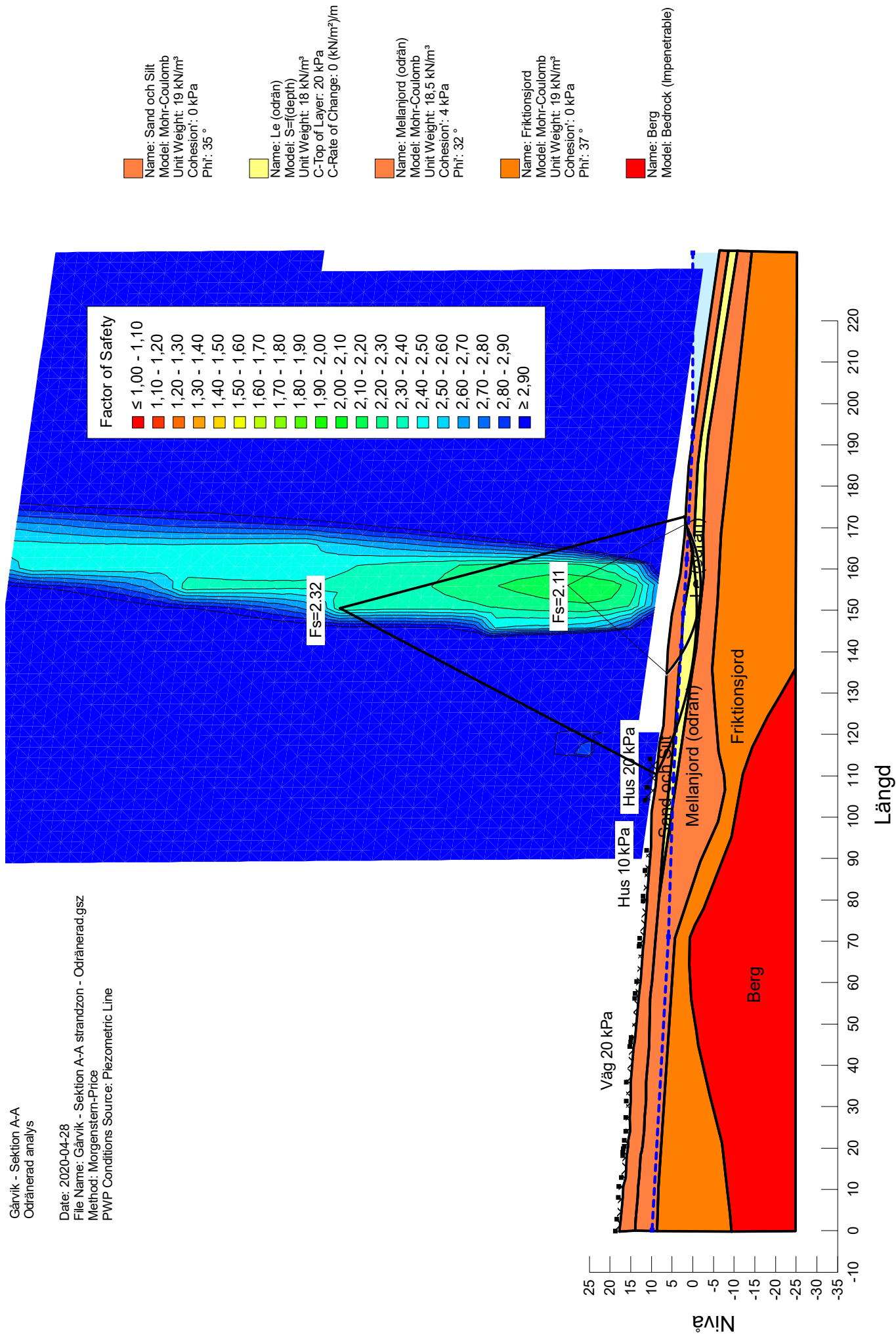
Date: 2020-04-28
File Name: Gårvik - Sektion A-A strandzon - Kombinerad.gsz
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line



Bilaga 3:3

Gårvik - Sektion A-A
Odränerad analys

Date: 2020-04-28
File Name: Gårvik - Sektion A-A strandzon - Odränerad.gsz
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line



Bilaga 3:4

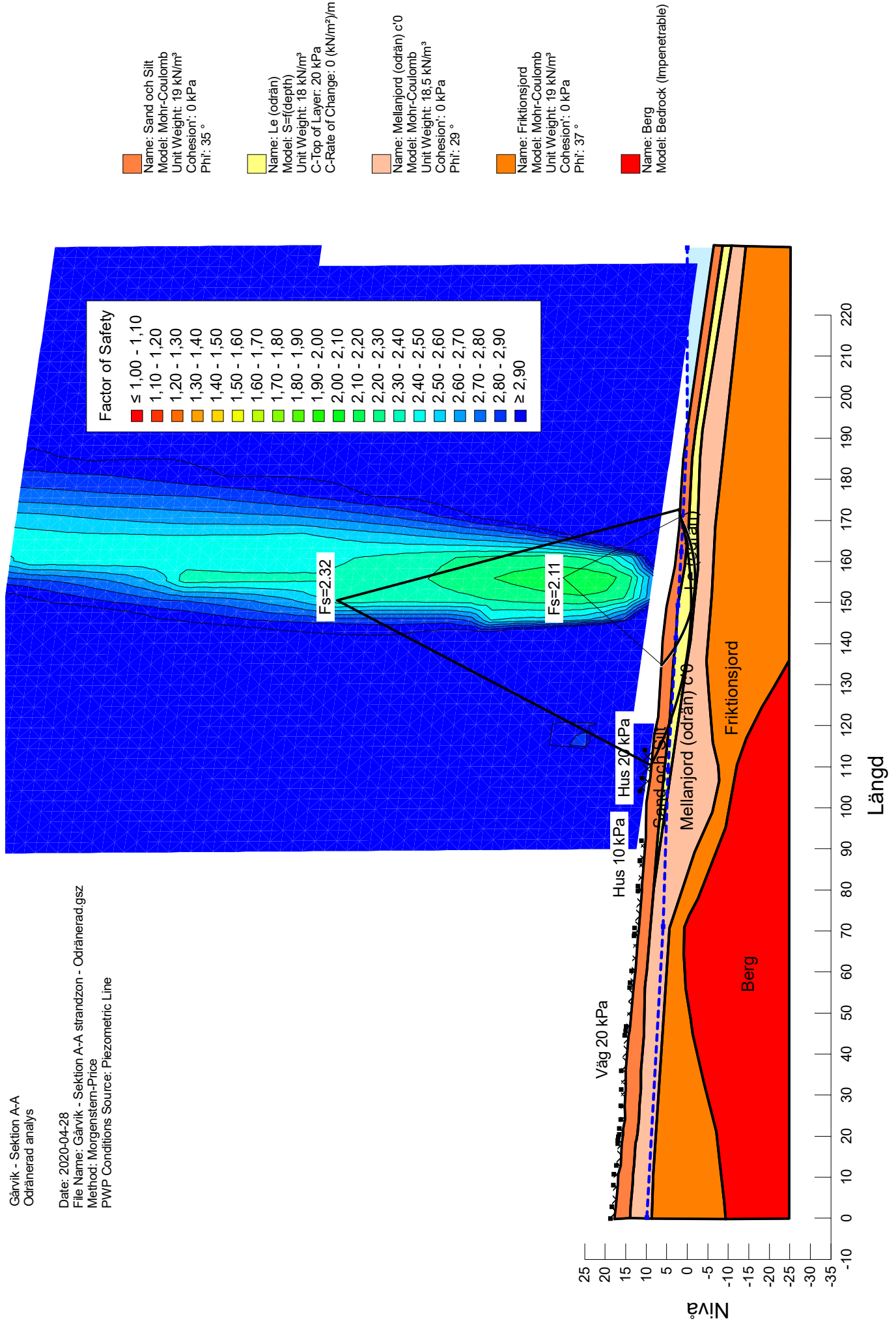
Gårvik - Sektion A-A
Odränerad analys

Date: 2020-04-28

File Name: Gårvik - Sektion A-A strandzon - Odränerad.gsz

Method: Morgenstern-Price

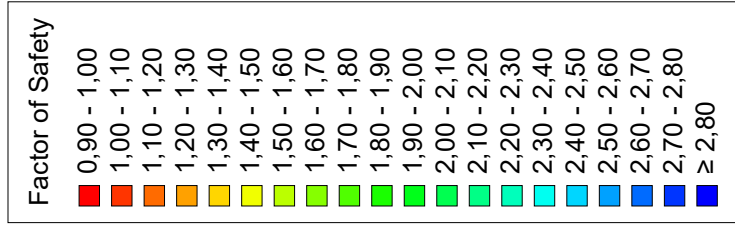
PWP Conditions Source: Piezometric Line



Bilaga 4:1

Gärvik - Sektion B-B
Kombinerad analys

Date: 2020-04-28
File Name: Gärvik - Sektion B-B strandzon - Kombinerad-med last.gsz
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line

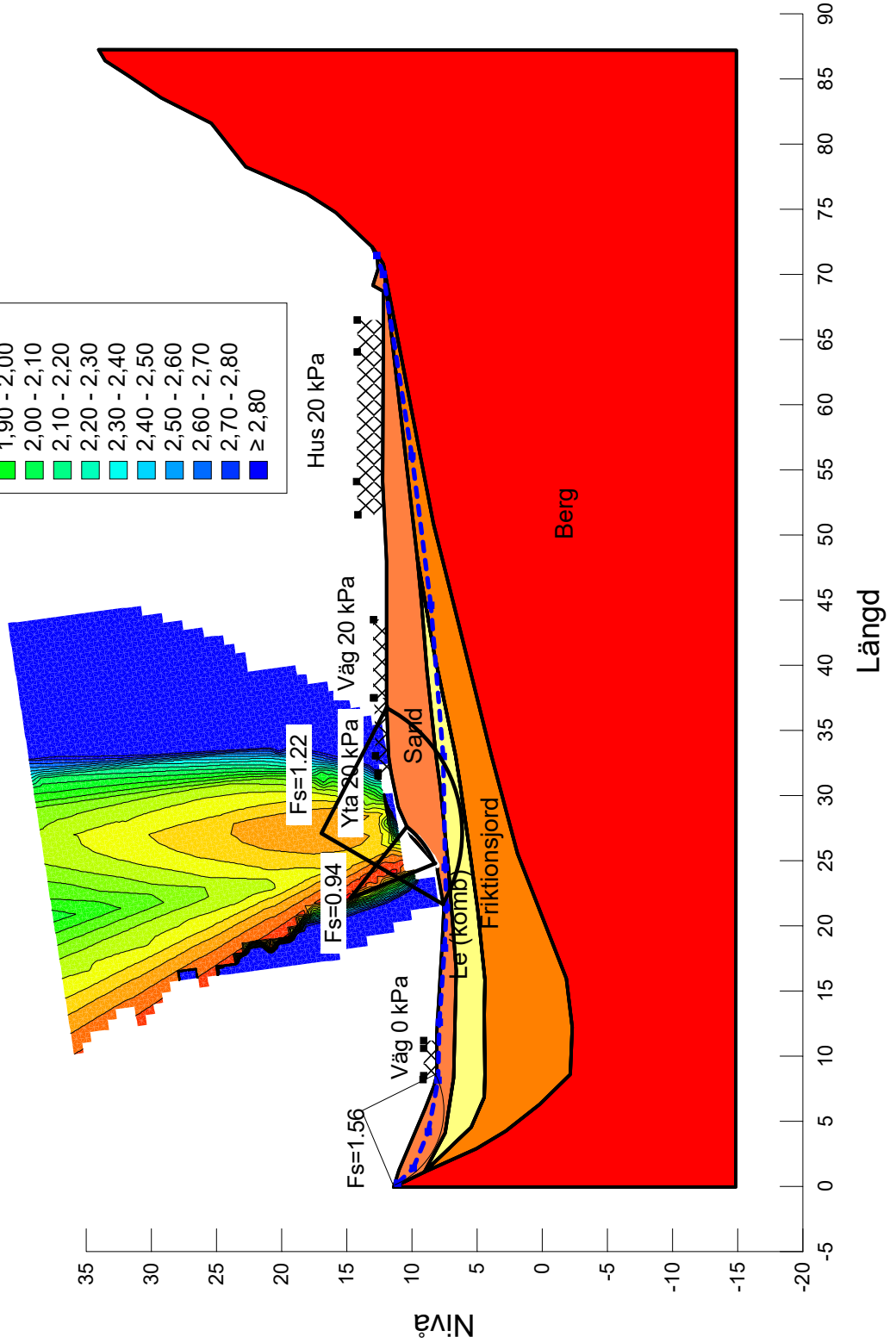


Name: Sand
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35°

Name: Le (komb)
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 18 kN/m³
Phi: 30°
C-Top of Layer: 2 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 20 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 37°

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)



Bilaga 4:2

Gärvik - Sektion B-B
Odränerad analys

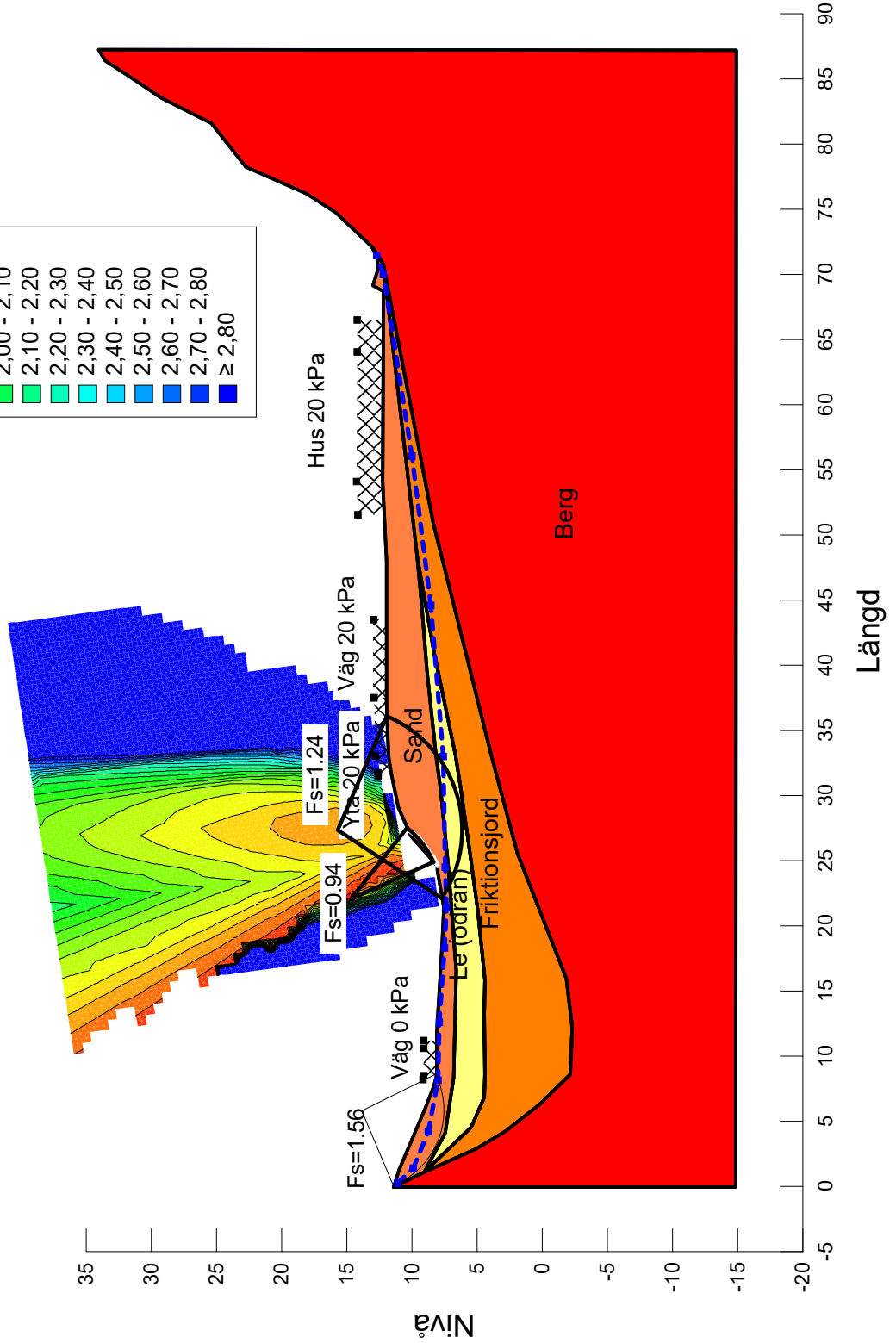
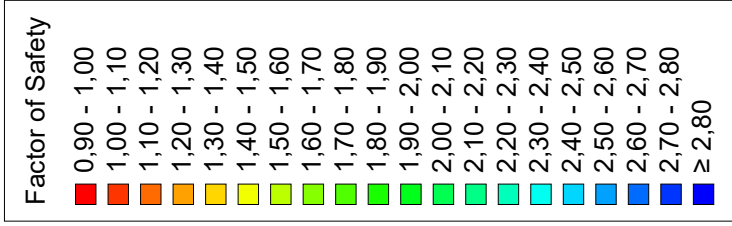
Date: 2020-04-28
File Name: Gärvik - Sektion B-B strandzon - Odränerad-med last.gsz
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line

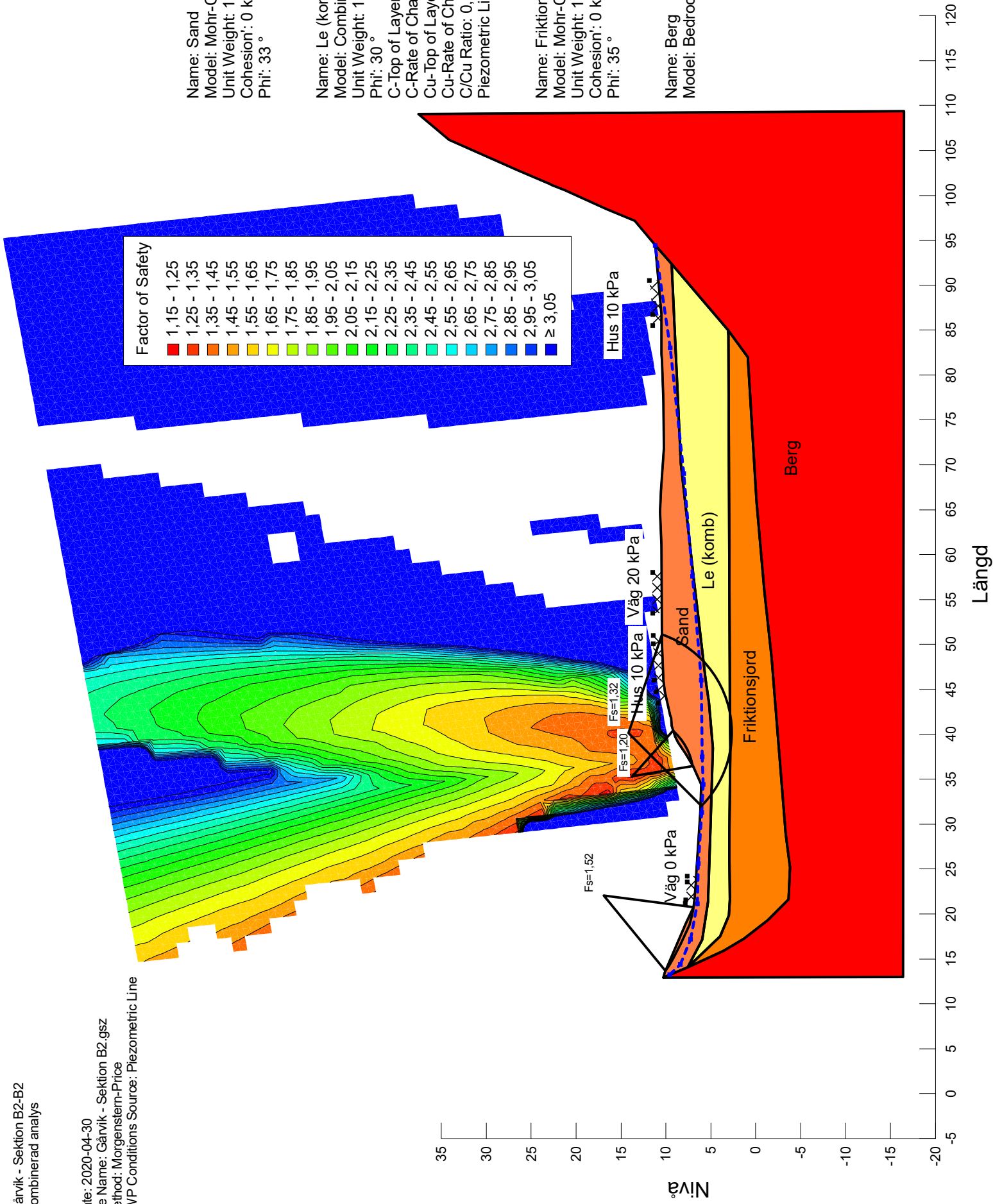
Name: Sand
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35°

Name: Le (odrån)
Model: S=f(depth)
Unit Weight: 18 kN/m³
C-Top of Layer: 20 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C-Maximum: 20 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 37°

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)





Bilaga 5:1

Name: Sand
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 33°

Name: Le (komb)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30°
 C-Top of Layer: 2 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 20 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0.1
 Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35°

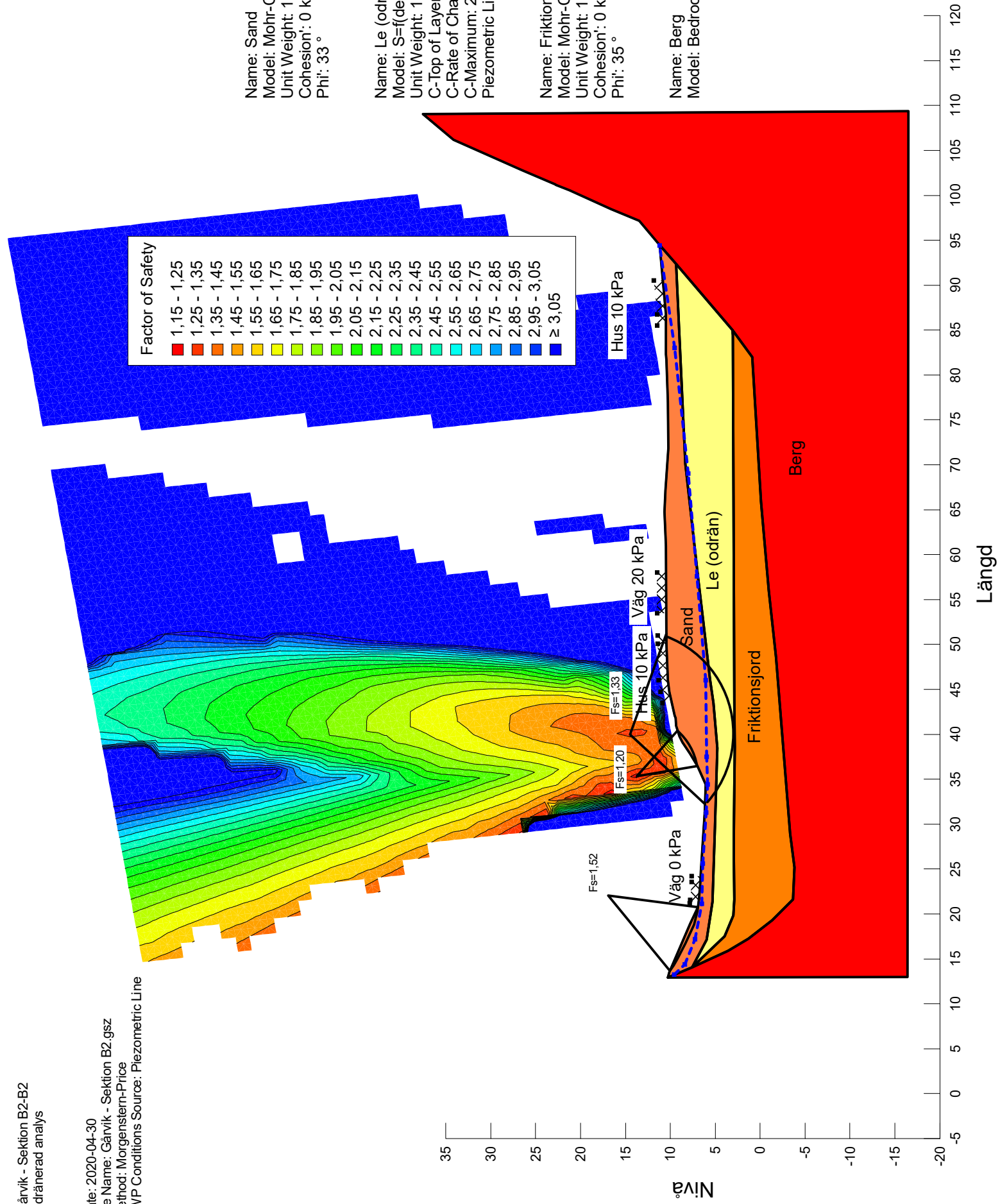
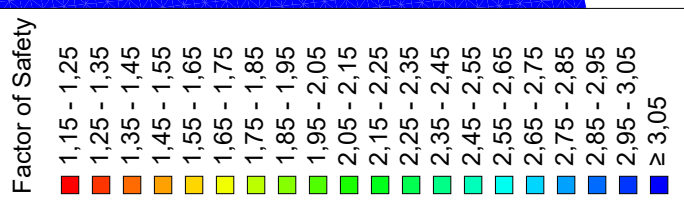
Name: Berg
 Model: Bedrock (Impenetrable)

Name: Sand
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 33°

Name: Le (odrän)
Model: S=f(depth)
Unit Weight: 18 kN/m³
C-Top of Layer: 20 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C-Maximum: 20 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35°

Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)



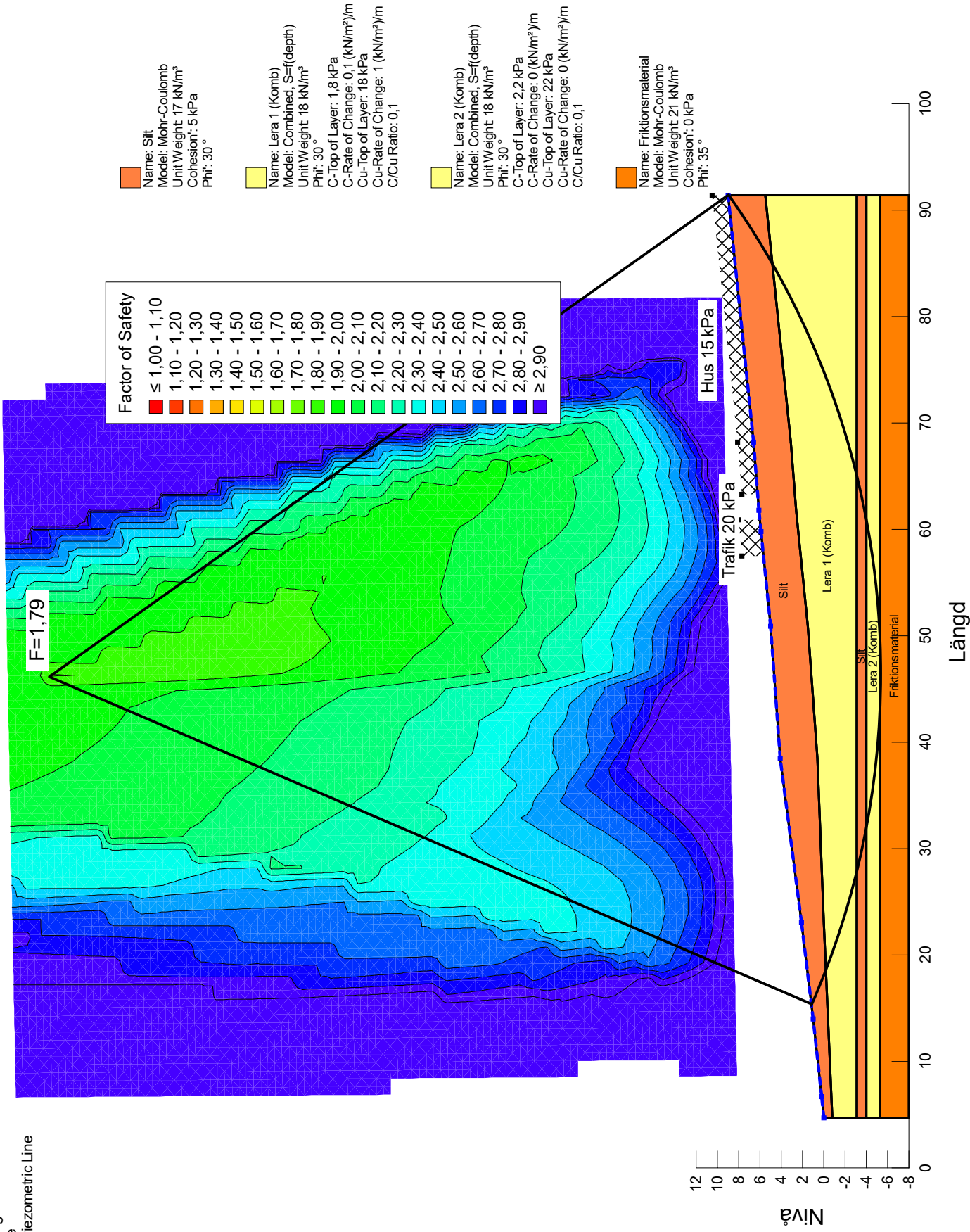
Längd

Niva

Bilaga 6:1

Sektion D
Kombinerad analys

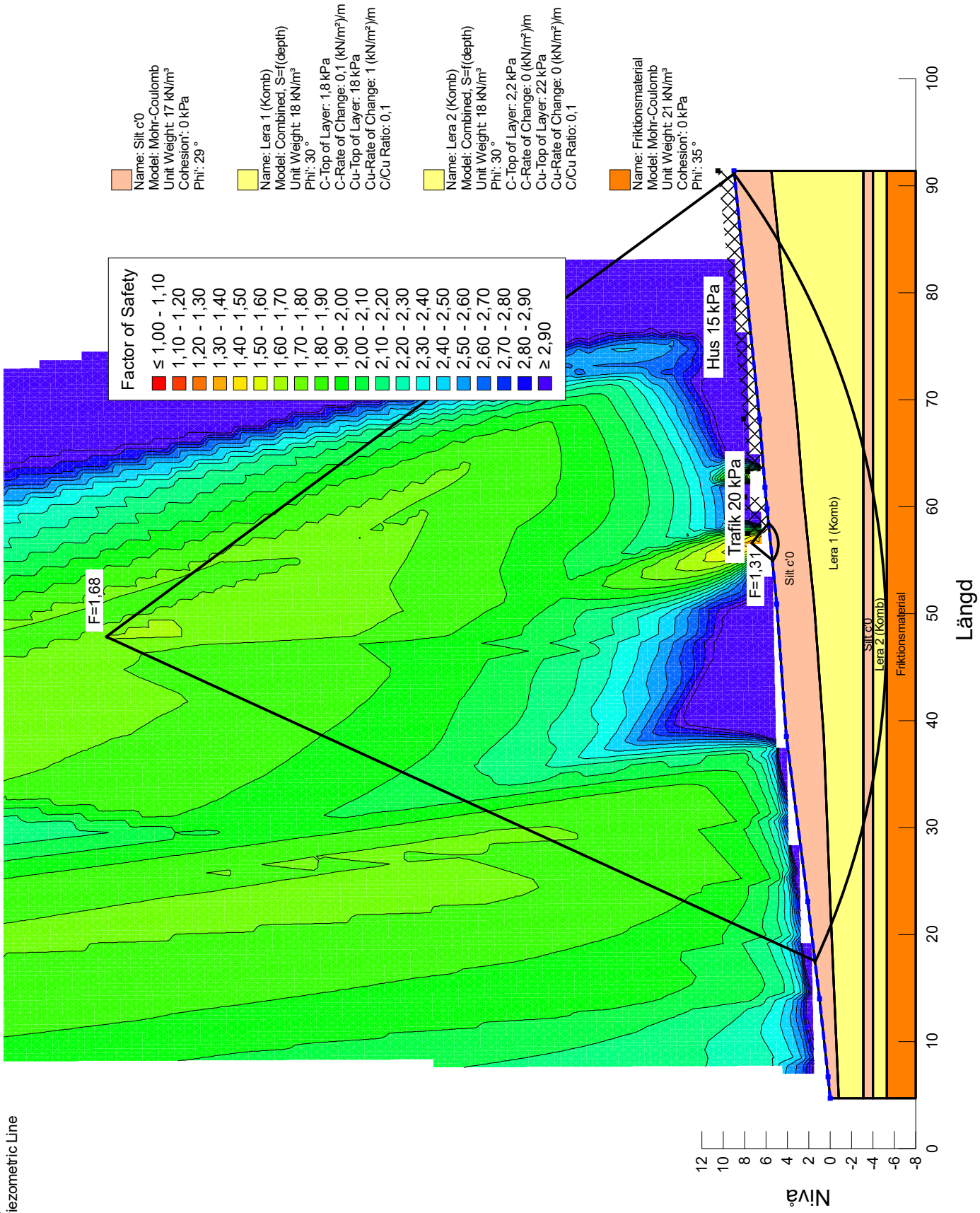
Date: 2020-04-28
File Name: Sektion_D östra.gsz
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line



Bilaga 6:2

Sektion D
Kombinerad analys

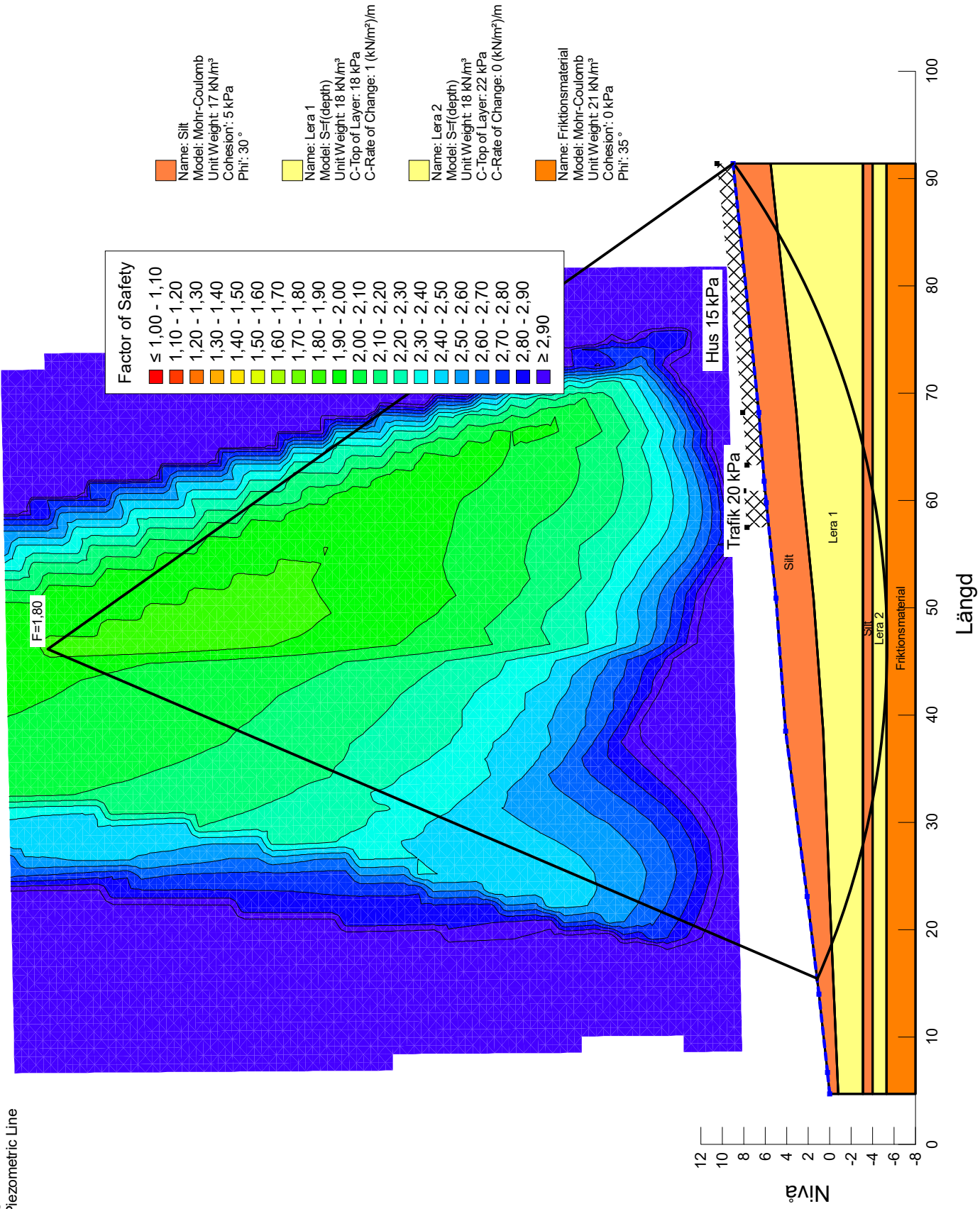
Date: 2020-04-28
File Name: Sektion_D östra.gsz
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line



Bilaga 6:3

Sektion D
Odrånerad analys

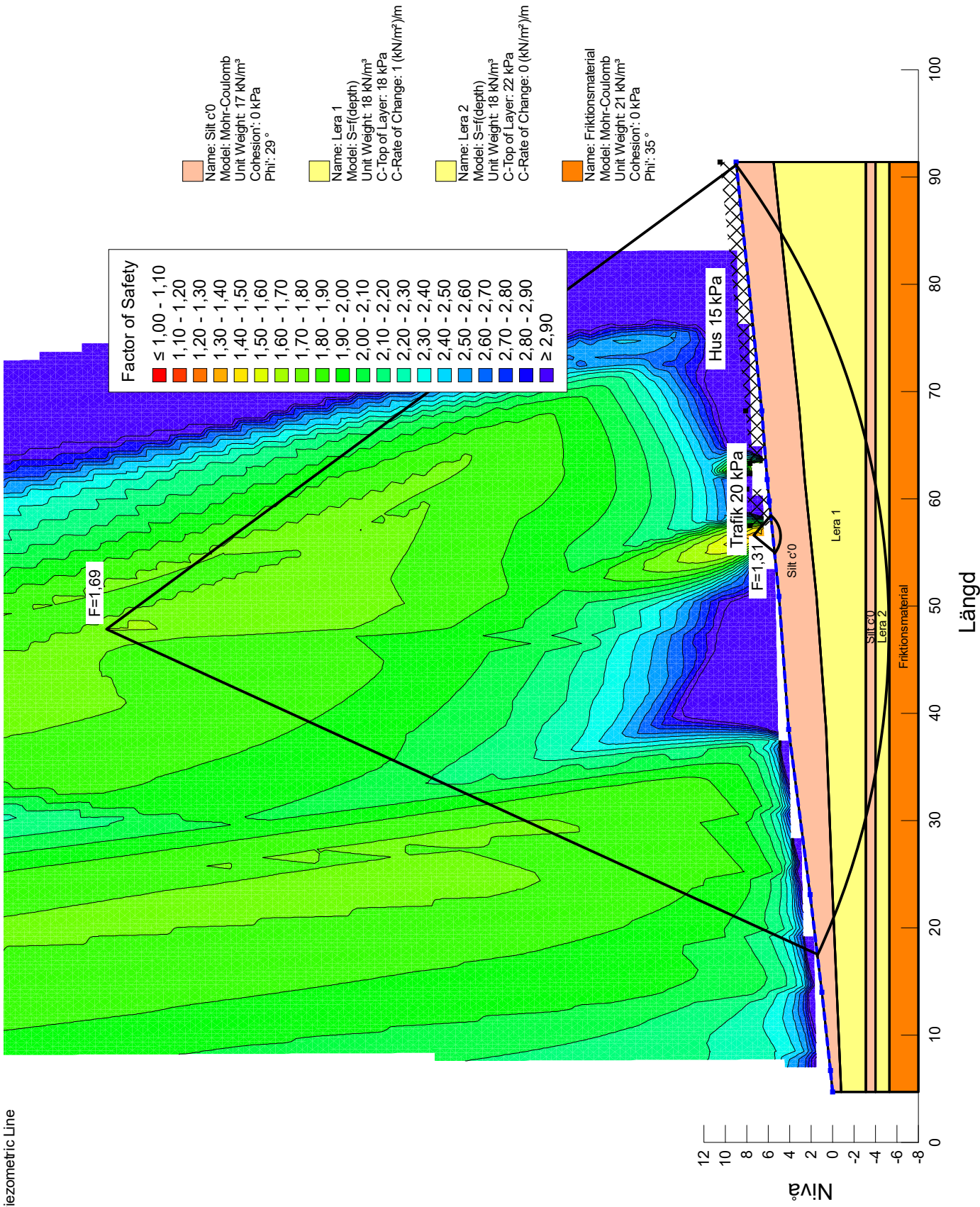
Date: 2020-04-28
File Name: Sektion_D östra.gsz
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line



Bilaga 6:4

Sektion D
Odrånerad analys

Date: 2020-04-28
File Name: Sektion_D östra.gsz
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line



Bilaga 7:1

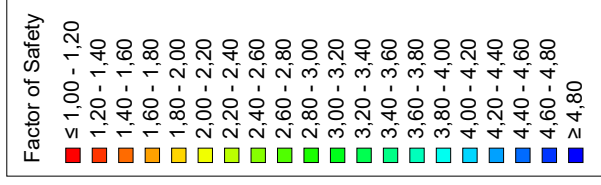
Sektion G
Dränerad analys befintligt

Date: 2020-04-30

File Name: Sektion_G.gsz

Method: Morgenstern-Price

PWP Conditions Source: Piezometric Line

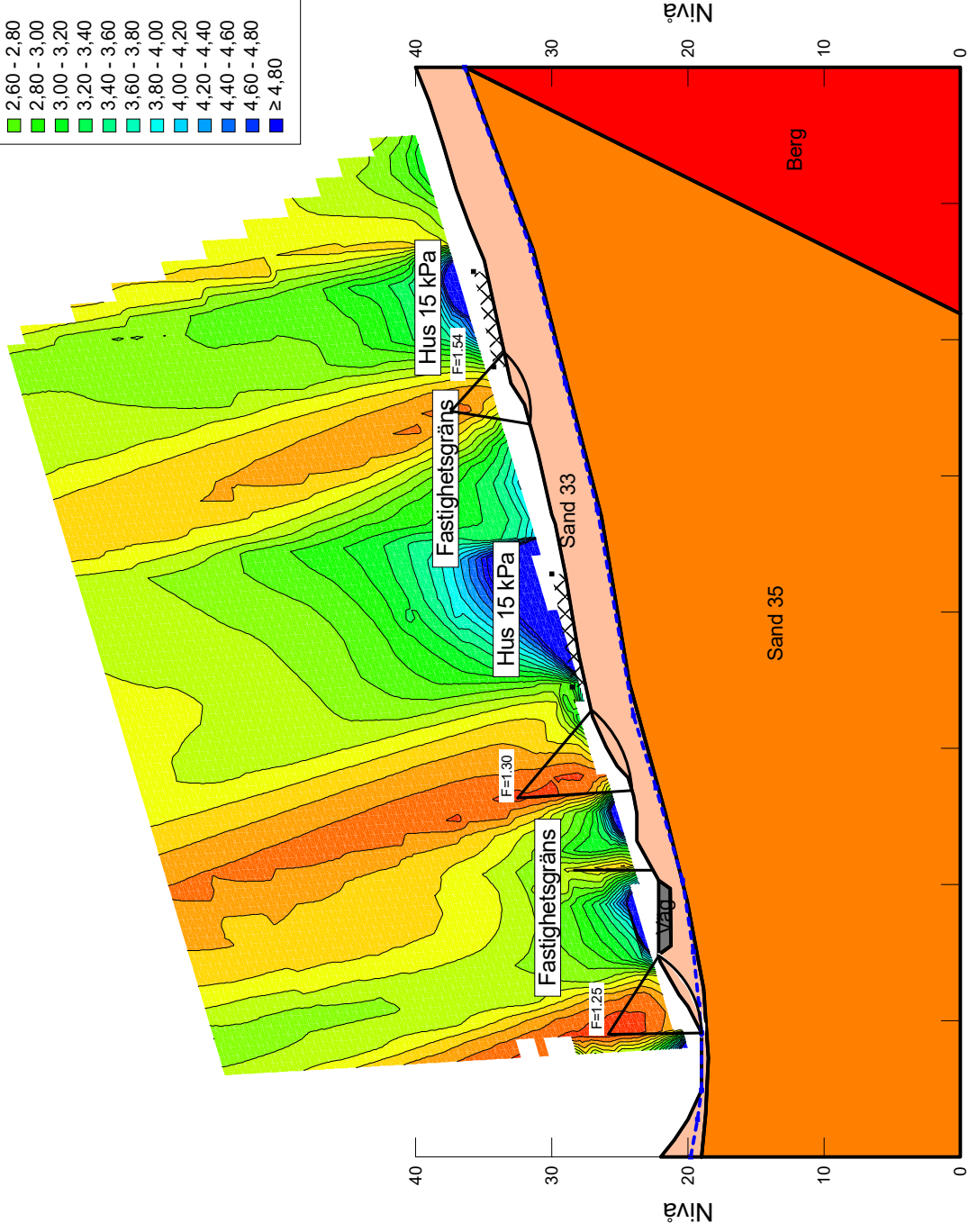


■ Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)
Piezometric Line: 1

■ Name: Sand 33
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18,5 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 33°
Piezometric Line: 1

■ Name: Sand 35
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18,5 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35°
Piezometric Line: 1

■ Name: Väg
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35°
Piezometric Line: 1



Bilaga 7:2

Sektion G
Dränerad analys halvvägs utbyggd fastighet

Date: 2020-04-30

File Name: Sektion_G.gsz

Method: Morgenstern-Price

PWP Conditions Source: Piezometric Line

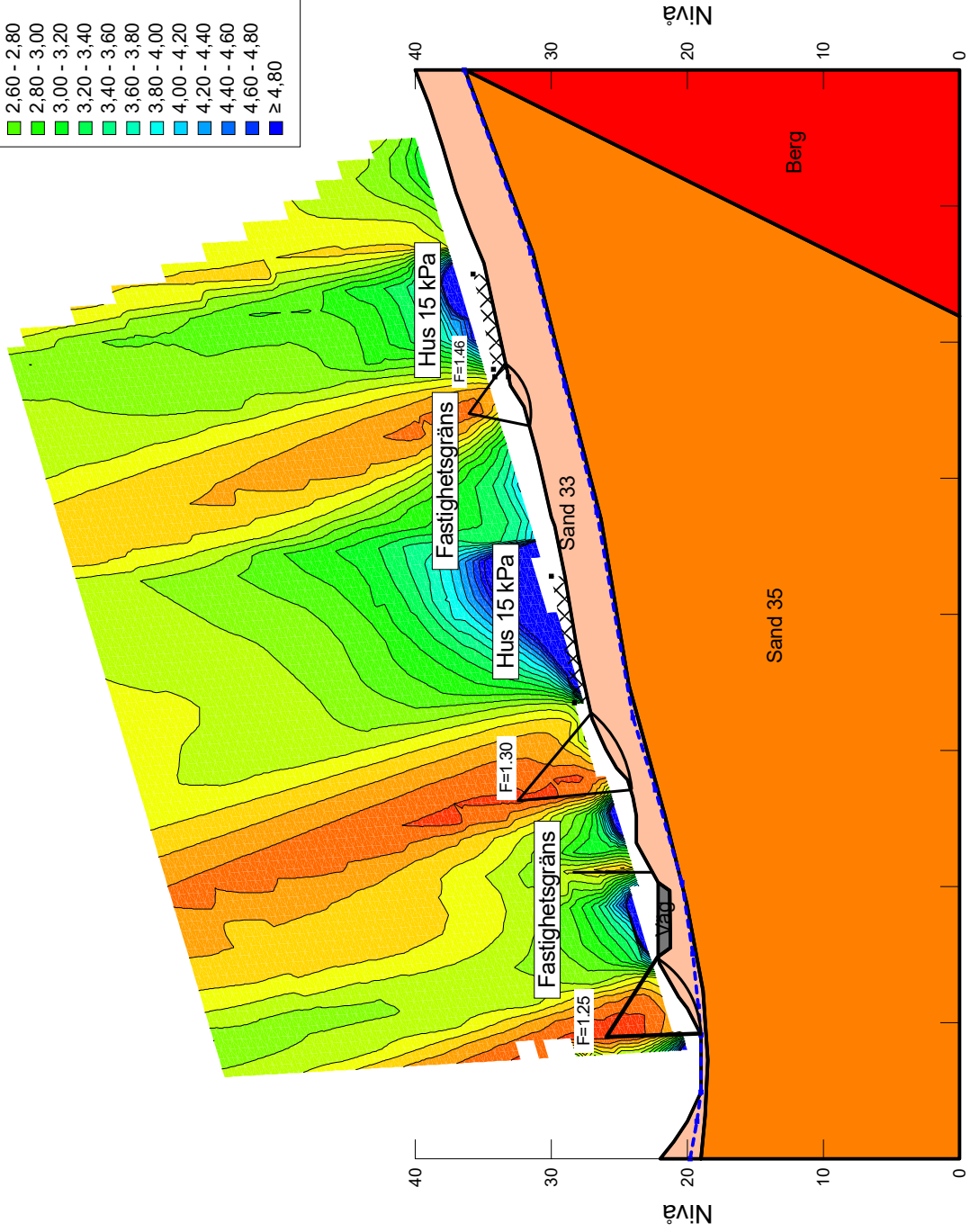
Factor of Safety	
≤ 1,00 - 1,20	
1,20 - 1,40	
1,40 - 1,60	
1,60 - 1,80	
1,80 - 2,00	
2,00 - 2,20	
2,20 - 2,40	
2,40 - 2,60	
2,60 - 2,80	
2,80 - 3,00	
3,00 - 3,20	
3,20 - 3,40	
3,40 - 3,60	
3,60 - 3,80	
3,80 - 4,00	
4,00 - 4,20	
4,20 - 4,40	
4,40 - 4,60	
4,60 - 4,80	
≥ 4,80	

█ Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)
Piezometric Line: 1

█ Name: Sand 33
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18,5 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 33°
Piezometric Line: 1

█ Name: Sand 35
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18,5 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35°
Piezometric Line: 1

█ Name: Väg
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35°
Piezometric Line: 1



Bilaga 7:3

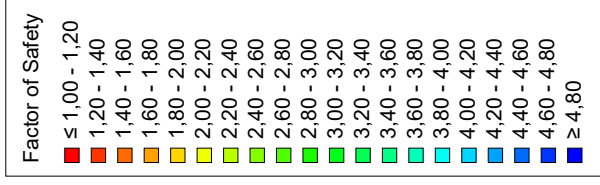
Sektion G
Dränerad analys utbyggd fastighet

Date: 2020-04-30

File Name: Sektion_G.gsz

Method: Morgenstern-Price

PWP Conditions Source: Piezometric Line

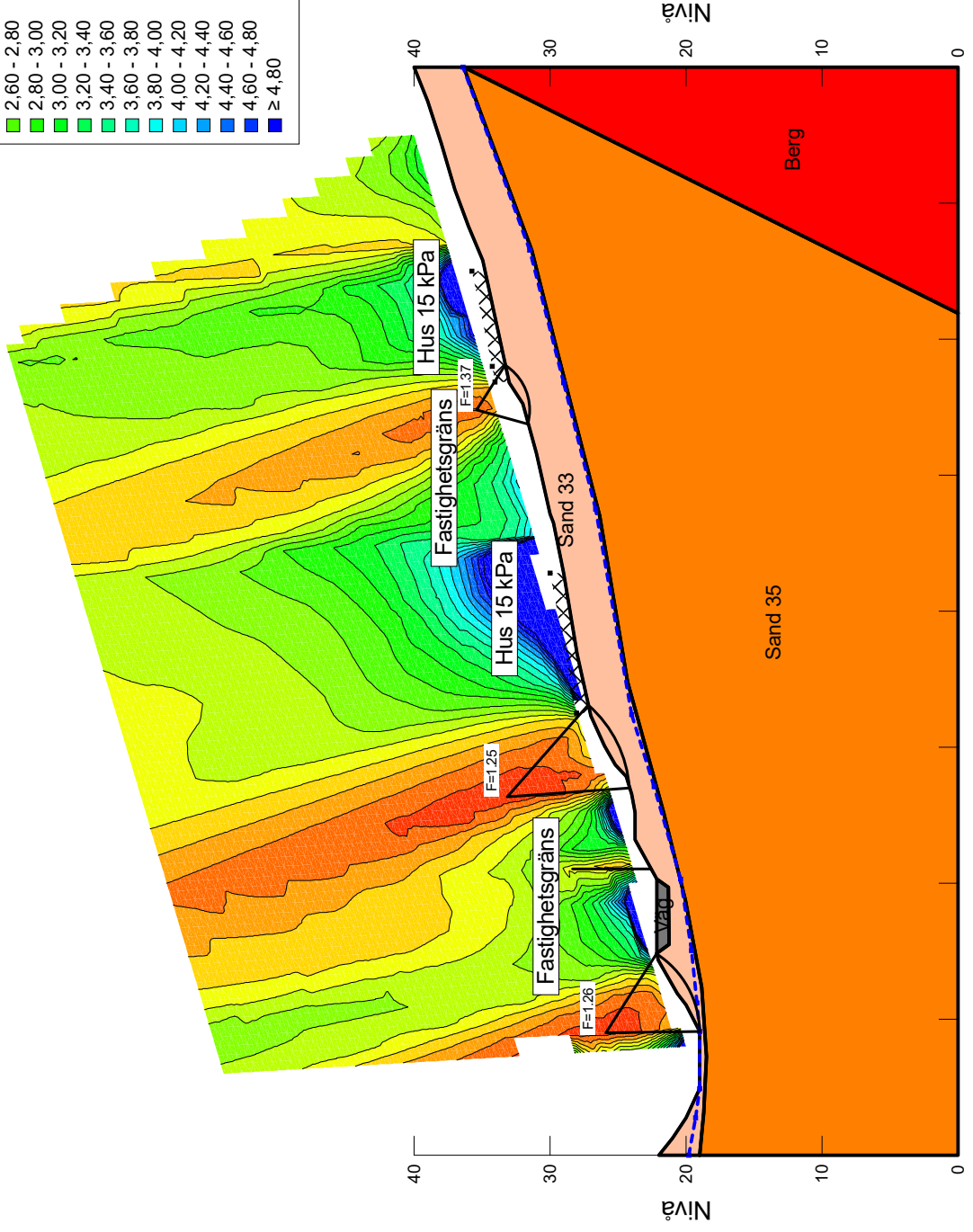


Red Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)
Piezometric Line: 1

Orange Name: Sand 33
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18,5 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 33°
Piezometric Line: 1

Yellow Name: Sand 35
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18,5 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35°
Piezometric Line: 1

Dark Blue Name: Väg
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35°
Piezometric Line: 1





Datum	2019-05-02	Diarie nr	5.2-1904-0270
Ert datum	2019-04-08	Er beteckning	SBFV 2018-0197

Vår referens
David Rudebeck

Munkedals kommun
munkedal.kommun@munkedal.se

Länsstyrelsen Västra Götaland
vastragotaland@lansstyrelsen.se

Detaljplan för Östra Gårvik, Ödsbyfastigheterna, Tungenäset

Yttrande över samrådshandling

Statens geotekniska institut (SGI) har av Munkedals kommun erhållit rubricerad detaljplan med begäran om yttrande. SGI:s yttrande avser geotekniska säkerhetsfrågor såsom ras, skred och erosion. Grundläggningsfrågor, exempelvis sättningsrisk, och miljötekniska frågor, såsom hantering av radon, ingår således inte.

Detaljplanen syftar till att anpassa byggrätter så att helårsboende underlättas och området ges en sammanhängande struktur. Vidare ska allmän parkering för Gårviks badplats och hamn planläggas.

Underlag

- 1 Planbeskrivning och plankarta. Upprättade av Munkedals kommun, daterade 2019-03-12.
- 2 PM Geoteknik. Detaljplan för Gårviks hamn-, bad-, och strandzon. Upprättad av Ramböll, daterad 2013-10-15.
- 3 PM Geoteknik, komplettering. Detaljplan för Östra Gårvik, Ödsbyfastigheterna, Tungenäset. Upprättad av Ramböll, daterad 2014-05-23, reviderad 2014-11-14.
- 4 Östra Gårvik. Besiktningsresultat, hängande besiktning. Upprättad av Bergab, daterad 2014-04-15.
- 5 Berginventering Gårvik, kompletterande studie. Upprättad av Ramböll, daterad 2013-10-15.

SGI:s synpunkter

Enligt plan- och bygglagen ska, vid planläggning, hänsyn tas till människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor, översvämning och erosion. Med hänvisning till 2 kap 4-5§ i PBL anser SGI att geotekniska aspekter såsom säkerhetsfrågor avseende skred, ras och erosion ska klarläggas i planskedet.

Geoteknik

Avseende geoteknik har SGI tidigare lämnat yttrande på en tidigare version av detaljplanen under en samråds- och granskningsperiod under 2013-2014. Yttrandena är daterade 2013-12-05, 2014-04-29, 2014-09-08 samt 2014-11-18 varav det senaste gjordes med korrespondens via e-post. Yttrandenas diarienummer är 5.2-1311-0694. Nedanstående synpunkter under "Geoteknik" är tillkommande synpunkter utöver de som lämnades under 2013-2014.

Under kommunens detaljplanearbete har två geotekniska PM framtagits för utredning av planområdets säkerhet mot ras och skred i jord. I PM Geoteknik för detaljplan [2] och PM Geoteknik komplettering [3] har stabiliteten kontrollerats för badplatsen i två sektioner, A-A i [2] och D-D i [3]. SGI noterar att

Statens geotekniska institut

Huvudkontor
Besöksadress: Olaus Magnus väg 35
581 93 LINKÖPING
Tel 013-20 18 00
Fax 013-20 19 14

Regionkontor Göteborg
Besöksadress: Hugo Grauers gata 5B
Postadress: 412 96 GÖTEBORG
Tel 031-778 65 60
Fax 031-778 59 40

Bankgiro 5211-0053
Org nr 20 21 00-0712
E-post sgi@swedgeo.se

Bilaga 8



Datum
2019-05-02

Diarie nr
5.2-1904-0270

resultaten från borrhöjningarna R01 och R07 har exkluderats ur sammanställningen av odränerad skjuvhållfasthet för sektion D-D (bilaga 4 i [3]) och efterfrågar ett förtydligande till varför detta har gjorts.

I [3] har skjuvhållfastheten för silt valts till $c'=5$ kPa och $\varphi'=30^\circ$. I [2] har skjuvhållfastheten för mellanjord valts till $c'=4$ kPa och $\varphi'=32^\circ$. SGI kan i handlingarna inte utläsa motiveringar till valen av dessa materialparametrar och anser att detta bör förtydligas.

SGI noterar att beräknad stabilitet i sektion D-D i [3] har lägre säkerhetsfaktor i odränerad analys än i kombinerad analys, vilket inte är möjligt om marklasterna är desamma. SGI anser därför att en översyn av in- och utdata för beräkningssektion D-D ska göras.

SGI kan inte utläsa i [2] och [3] om stabiliteten för fastigheterna 3:8, 3:10, 3:11 och 3:25 har beaktats. Enligt Lantmäteriets höjddata är nivåskillnaden ca 6-7 m mellan ravinens släntfot och fastighet 3:10. SGI anser att dessa fastigheter ska inkluderas i stabilitetsutredningen för planområdet.

I [2] redovisas lerans odränerade skjuvhållfasthet grafiskt mot nivå (i RH2000). I [3] redovisas den odränerade skjuvhållfastheten mot djup under markytan. SGI anser att [2] ska kompletteras med en sammanställning av odränerad skjuvhållfasthet mot djupet, i likhet med vad som redovisas i [3], för att göra valet av odränerad skjuvhållfasthet mer överskådligt. Om skjuvhållfastheten visar bättre samstämmighet mot djup än mot nivå erfordras en revidering av beräkningarna i [2]. SGI anser därför att val av odränerad skjuvhållfasthet ska ses över och motiveras.

I stabilitetssektion B-B i [2] redovisas marklasten 0 kPa mellan ravinens östra släntkrön och Gårviksvägen. Enligt Lantmäteriets kartmaterial fungerar detta område som en uppställningsplats för fordon. SGI anser att beräkningarna ska revideras med avseende på marklasten mellan vägen och ravinen.

Söder om sektion B-B i [2] mellan ravinen och Gårviksvägen finns ett enplanshus samt ett tvåplanshus. Lerlagrets mäktighet ökar också söderut från sektion B-B. I borrhöjning R01 finns ett lerlager mellan djupen 1-10 m under markytan. Uppmätt sensitivitet i leran i R07 visar på att kvicklera förekommer i området. SGI anser att stabiliteten ska utredas inom området för en- och tvåplanshuset då ett initialskred där riskerar att orsaka ett bakåtgripande kvicklereskred som berör planområdet. Den säkerhetsklass som gäller för kritisk glidyta vid ravinen gäller även för det område som berörs av ett bakåtgripande skred. Förekomst av kvicklera innebär att gränsvärdena för tillfredsställande stabilitet, F_c och F_{komb} , ska revideras enligt anvisningar i IEG:s rapport 4:2010. SGI anser att stabilitetsutredningen ska utföras i som lägst detaljerad utredningsnivå enligt 4:2010.

Enligt PBL ska planområdets lämplighet klarläggas med hänsyn till erosion. SGI kan inte utläsa i handlingarna att denna fråga har behandlats och anser att ett förtydligande ska göras avseende eventuell förekomst av erosion i vattendraget/ravinen väster om Gårviksvägen. Om det finns indikationer på pågående erosion ska dess långsiktiga påverkan på planområdets stabilitet utredas för en tidsperiod motsvarande bebyggelsens förväntade livslängd.



Datum
2019-05-02

Diarie nr
5.2-1904-0270

Bergteknik

SGI har tidigare lämnat yttrande (se främst 2013-12-05, dnr 5.2-1311-0694) på samrådshandling daterade oktober 2013 avseende risker kopplat till blocknedfall, och noterar i de nu aktuella handlingarna att:

- Mer detaljerad besiktning [4] genomförts för de stabilitetsrisker som tidigare bedömts föreligga för sju fastigheter [5]. Där görs nya bedömningar och nya rekommendationer ges för åtgärder kring stabiliteten. Endast för fyra av fastigheterna bedömdes nu åtgärder behövas.
- Enligt planbeskrivning är åtgärder genomförda och besiktigade för 3 av dessa fyra fastigheter.
- För en fastighet kvarstår behovet av åtgärder enligt bestämmelse m₂; rörande att "tillräckliga åtgärder" ska genomföras för stabiliteten av sakkunnig.

Åtgärder för att stabilisera bergsslänterna ska enligt handlingarna vara genomförda innan planen antas, vilket SGI anser är viktigt. Om detta säkerställs ser SGI inget hinder för fortsatt planarbete med avseende på dessa risker.

SGI vill dock lyfta några frågor som inte är helt tydliga för oss;

- Enligt [1] ska åtgärder enligt m₂ vara åtgärdad innan planen antas och i nuläget är det vad SGI ser enbart en fastighet som berörs av åtgärden. Om åtgärden inte genomförs kommer enligt beskrivningen fastigheten uteslutas ur planen och då behövs väl heller inte bestämmelsen?
- I bestämmelse a₂ anges att "tillräckliga åtgärder" ska genomföras av sakkunnig innan bygglov får ges. SGI har tolkat detta som att det relateras till det som konsulten angett vid den detaljerade besiktningen som "tillräckligt" som här avses. Detta anser vi behöver preciseras. Då det inte finns någon formell certifiering för sakkunnig, och heller ingen svensk standard för bedömningar av stabilitet i bergsslänter, kan annars en helt annan "tillräcklig" åtgärd genomföras och godkännas av någon ny sakkunnig.
- SGI skulle också, för kommunens och fastighetsägarnas skull, gärna se att konsulten försökte precisera sin riskbedömning i vad som avses med "tillräckligt för att ge tillräckligt hög säkerhet" i [4] avseende de åtgärder som föreslås där.
- I [1] och [4] rekommenderas ett besiktningsintervall på 5 år (första besiktning 2019), då nytt intervall ska bestämmas. Här antar SGI att det gäller enbart de åtgärder som genomförts? Detta bör preciseras.
- Ytterligare en fråga är hur besiktningar och givna besiktningsintervall efterlevs när planen väl är genomförd. SGI anser generellt att
 - Någon form av tillsyn bör finnas, så att nödvändigt underhåll sker.
 - En huvudman för detta bör vara utsedd (kommun, samfällighet, eller enskild fastighetsägare).
 - Risker för ras behandlas på samma sätt för fastigheter inom planen, oavsett om det avser en ny byggnad eller en befintlig.
- SGI vill här även påtala det självklara i att riskerna i anslutning till en fastighet som eventuellt kommer att uteslutas ur planen förstås inte kommer att försvinna.
- SGI förutsätter även att det finns avtal mellan kommun och fastighetsägare som möjliggör åtgärder utanför egna tomten.

Vad som plantekniskt går att säkerställa av dessa punkter, och hur, överlåter SGI till Länsstyrelse och kommun att avgöra.

SGI ser det som angeläget att nödvändiga åtgärder vidtas även för befintlig bebyggelse och upplyser om att kommunen kan söka statliga bidragsmedel hos Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) för sådana skyddsåtgärder.



Datum
2019-05-02

Diarie nr
5.2-1904-0270

Ärendets handläggning

Beslut i detta ärende har tagits av enhetschef Maria Kristensson efter föredragning av geotekniker David Rudebeck och berggrundsgeolog Johan Berglund.

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
Planenheten


Maria Kristensson


David Rudebeck