

MAANKAATOPAIKKA

[REDACTED]
Maan vakavuustarkastelu

[REDACTED]
04630 Mäntsälä

Tilaaja: [REDACTED]
Työnro: 12325
Lausunto: 12325-G00 / 13.1.2026

MAANKAATOPAIKKA
[REDACTED]
[REDACTED]**MAAN VAKAVUUSTARKASTELU****1. YLEISTÄ**

GeoUnion Oy on Janne Kiviniemen (Konetyö Ilmari) toimeksiannosta laskenut kohteeseen suunniteltavan maankaatopaikan alustavan stabiliteetin. GeoUnion Oy ei ole suorittanut kohteessa omia tutkimuksia. Suunnittelijan käytössä ovat olleet julkiset maaperäkartat alueelta sekä [REDACTED] havainnot kohteessa tehdyistä koekuopista. Koekuoppia tehtiin noin 20 kpl ja kaikki kuopat päätyivät kiveen, kallioon tai tiiviiseen moreeniin enintään 1,3 m syvyydellä.

Toteutuksen yhteydessä varmistetaan maaperän laatu ja kalliopinnan sijainti yksityiskohtaisesti. Tutkimusmenetelmänä voidaan käyttää koekuoppia.

2. MAAPERÄOLOSUHTEET JA TULEVA TÄYTTÖ

Maanpinnan korkeus rakennuspaikalla on noin +80...+102. Maanpinta on alimmillaan alueen länsilaidalla ja korkeimmillaan alueen koillisosan avokallioilla.

Maa pintahumuksen alla on moreenia. Maakerrosten paksuus on vähäinen ja avokallioita on koillisosan lisäksi alueen etelä- ja itäosissa.

Pohjaveden tasoa ei ole määritetty.

Täyttöalueen koko on noin 3,7 ha ja suunniteltu täyttömäärä on 272 000 m³tr. Alustavien suunnitelmien mukaan täyttö tullaan ulottamaan noin tasolle +81...+103. Täyttöpaksuus vaihtelee välillä 0...20 m.

Täyttö tapahtuu kerrospengertäyttönä vaakasuorina kerroksina tai kiilapenger-täyttönä. Heikosti koossa pysyvät saviset ja eloperäistä ainesta (humusmaa ja turve) sisältävät massat sijoitetaan karkeampien massojen väliin alueen keskivaiheille. Samanaikaisesti täyttöpenkereen reunoille tiivistetään kitkamaata tai louhetta suunnitelmakuvien 12325-G01...G05 mukaisesti tukemaan heikkoja humus- ja koheesiomaatäyttöjä. Kitkamaareunusten alta poistetaan humus- ja koheesiomaat. Täyttöpenkereen luiskat tehdään täyttösuunnitelman (lopputilakartta) mukaan kaltevuuteen 1:3...1:4. Lakialueella täyttö tehdään noin 1:10 kaltevuuteen.

3. VAKAVUUSTARKASTELU

Stabiliateettilaskelmat on tehty noudattaen: RIL 207-2009 Geotekninen suunnittelu. Kohde kuuluu eurokoodin mukaiseen seuraamusluokkaan CC2 ja luotettavuusluokkaan RC2, joten laskelmissa voidaan käyttää kuormakerrointa $KFI = 1,0$. Geotekninen luokka on GL2.

Stabiliateettilaskelmat on tehty GeoCalc-ohjelmistolla (v 5.0) Janbu's Simplified-menetelmällä 2D laskentana. Laskelmat on tehty ympyrämuotoisilla liukupinnoilla.

Vakavuus on määritetty kohtisuorasti penkereen huipulta reunoille ulottuvista leikkauksista. Laskentaleikkausten sijainnit esitetään asemakuvassa sekä leikkauspiirroksissa A-A ja B-B. Käytetyt laskentaparametrit ilmenevät liitteistä 1-2.

Maanpinta on mallinnettu tulevan tasauksen mukaisesti. Laskentaparametrit on esitetty kunkin laskennan laskentatulosteissa, jotka ovat liitteinä. Laskelmissa ei ole huomioitu päätyvastuksia.

Kokonaisvarmuuslukumenetelmä:

Menetelmän laskelmat on tehty ominaisarvoilla, jolloin saadaan käsitys kokonaisvakavuuden suuruusluokasta.

Laskettu kokonaisvarmuus pienimmillään $F = 1,84...2,05$ (liite 1a, 2a ja 3a).

Murtorajatilatarkastelu MRT:

Kokonaisvakavuus on laskettu STR/GEO rajatilassa mitoitusmenetelmällä DA3. Osavarmuusluvut kohdistetaan maaparametreihin. Vaatimuksena on, että ns. ylimitoituskertoimen (Over Desing Factor) $ODF \geq 1,0$.

Laskelman mukaan mitoitusvaatimus murtorajatilassa täyttyy: $ODF = 1,33...1,61$ (liite 1b, 2b ja 3b).

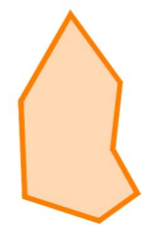
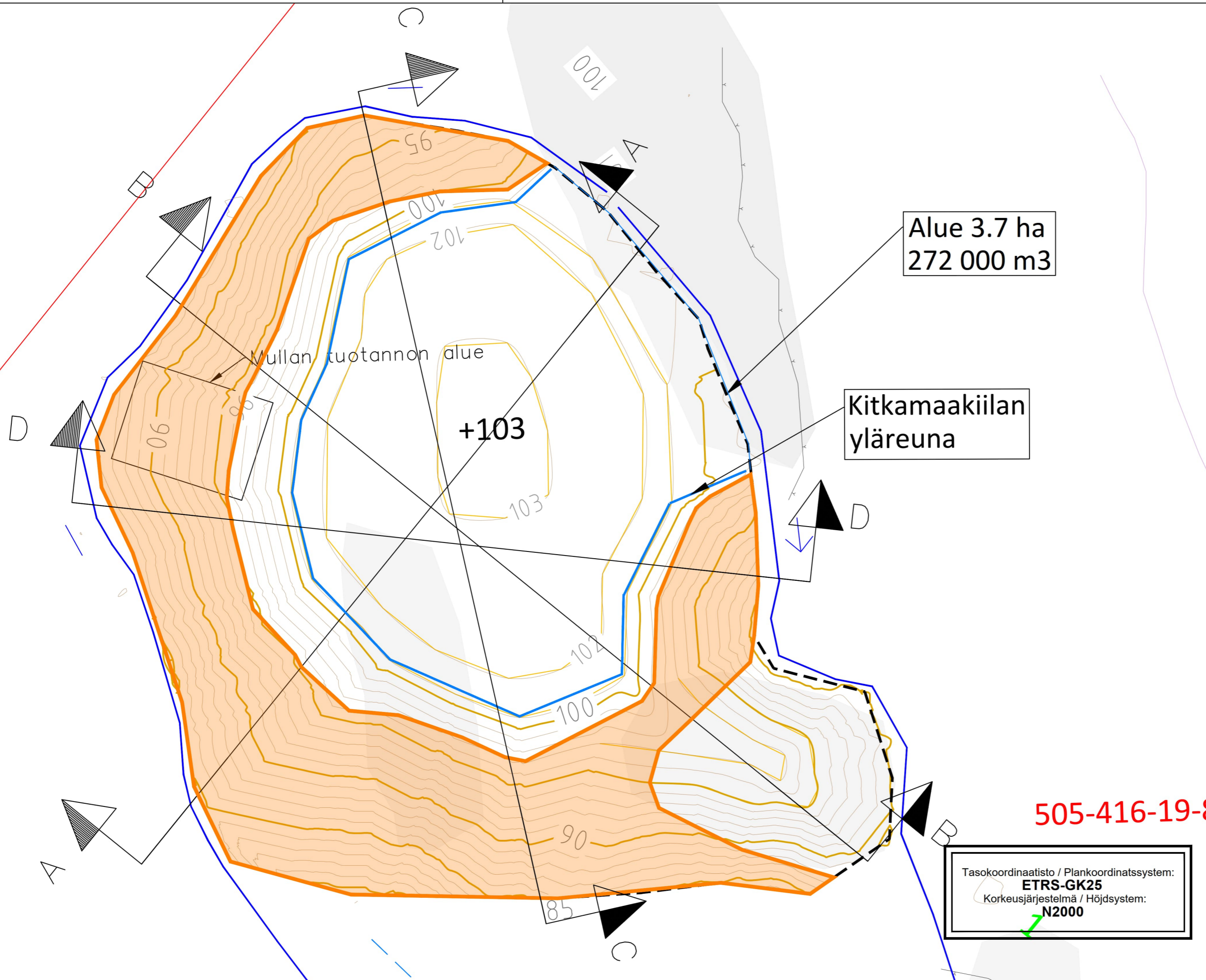
4. JOHTOPÄÄTÖKSET

Laskelmien perusteella maapohjan vakavuus kohteessa on riittävä suunnitellulla tasauksella. Mikäli täyttömaiden laatu tai penkereen muoto poikkeaa laskelmissa esitetystä, on laskennallinen vakavuus syytä tarkistaa. Stabiiliteettia voidaan tarvittaessa parantaa kitkamaa- ja louhetäytöin, geoverkoilla, massatabloinnilla sekä tasauksen muutoksilla.

Maapenkereen kokoonpuristumista ja siirtymiä voidaan seurata painuma- ja sivusiirtymämittauksin.

Vantaalla 13. päivänä tammikuuta 2026





LIKIMÄINEN ALUE JOLLA LOUHE- TAI KITKAMAATÄYTTÖ ULOTTUU NYKYISELTÄ KANTAVALTA MAAPOHJALTA TULEVAAN TASAUKSEEN.

ELOPERÄISET- JA KOHEESIOMAAT ON POISTETTAVA KITKAMAATÄYTTÖN ALTA.

Alue 3.7 ha
272 000 m³

Kitkamaakiilan
yläreuna

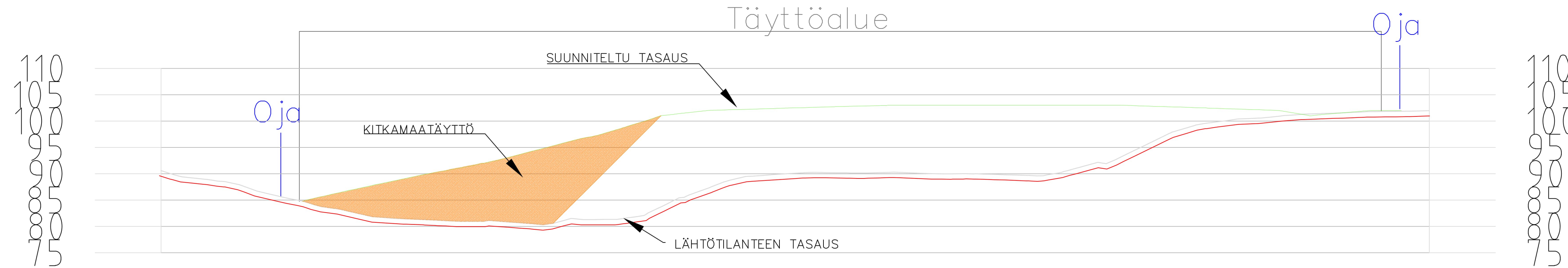
505-416-19-8

Tasokoordinaatisto / Plankoordinaatssystem:
ETRS-GK25
Korkeusjärjestelmä / Höjdsystem:
N2000

REV	PVM	MUUTOS	TEKIJÄ
K. OSA/KYLÄ XXXX	KORTT. TILA XXXXX	TONTTI/RN:D X	VIRANOMAISEN MERKINTÖJÄ
RAKENNUSTOIMENPIDE MAANLÄJITYSPAIKKA			PIIRUSTUSLAJI GEO
RAKENNUSKOHTeen NIMI JA OSOITE [REDACTED] MANTSALA			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ ASEMAP IRRDOS MITTAKAAVA 1:1000
HYV. [REDACTED]	PVM. 13.1.2026	PIIRT. [REDACTED]	SUUN. ALA GEO
			TYÖ N:O 12325
Taivallie 4, 01610 VANTAA, 010 633 8020, fax 010 633 8021 www.geounion.fi geounion@geounion.fi			PIIR. N:O G01
			-

LEIKKAUS A-A

1:500 / 1:500

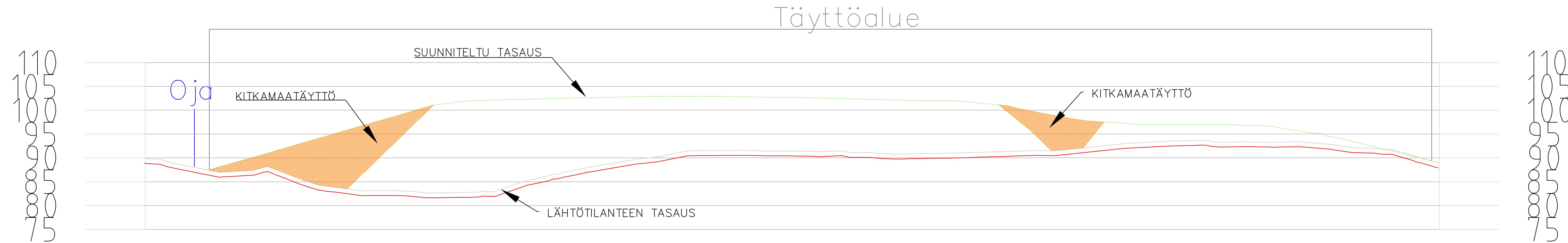


Tasokoordinaatio / Plankoordinaatssystem:
ETRS-GK25
 Korkeusjärjestelmä / Höjdsystem:
N2000

REV	PVM	MUUTOS	TEKIJÄ
K. OSA/KYLÄ XXXX	KORTT. TILA XXXXX	TONTT I/PN. O X	VIRANOMAISEN MERKINTÖJÄ
RAKENNUSTYÖN ENP. IDE MAANLÄJITYSPAIKKA		PIIRUSTUSLAJI GEO	
RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE MANTSALA		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ LEIKKAUS A-A	MITTAKAAVA 1:500 / 1:500
HYV. []	PVM: 13.1.2026	PIIRIT: []	SUUN. ALA GEO
 Taivaltie 4, 01610 VANTAA, 010 633 8020, fax 010 633 8021 www.geounion.fi		TYÖ N. O 12325	PIIR. N. O G02
			-

LEIKKAUS B-B

1:500 / 1:500

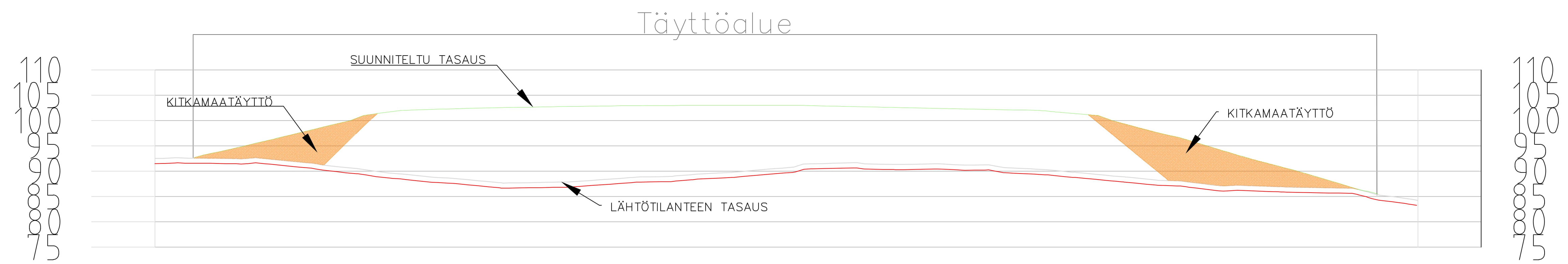


Tasokoordinaatisto / Plankoordinaatssystem:
ETRS-GK25
 Korkeusjärjestelmä / Höjdsystem:
N2000

REV	PVM	MUUTOS	TEKIJÄ
K. OSA/KYLÄ XXXX	KORTT. TILA XXXXX	TONTT I/PN:O X	VIRANOMISEN MERKINTÖJÄ
RAKENNUSTU LOMENP:IDE MAANLÄJITYSPAIKKA		PIIRUSTUSLAJI GEO	
RAKENNUKOHTEEN NIMI JA OSOITE MANTALA		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ LEIKKAUS B-B	MITTAKAAVA 1:500 / 1:500
HYV. [REDACTED]	PVM: 13.1.2026	PIIRIT [REDACTED]	SUUN. ALA GEO
<p>Täivälitie 4, 01610 VANTAA, 010 633 8020, fax 010 633 8021 www.geounion.fi geounion@geounion.fi</p>		TYÖ N:O 12325	PIIR. N:O G03
			-

LEIKKAUS C-C

1:500 / 1:500

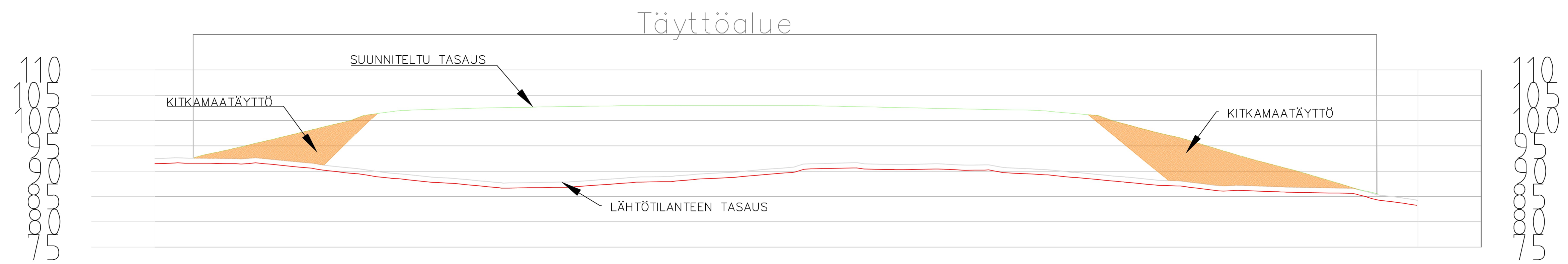


Tasokoordinaatisto / Plankoordinaatssystem:
ETRS-GK25
 Korkeusjärjestelmä / Höjdsystem:
N2000

REV	PVM	MUUTOS	TEKIJÄ
K. OSA/KYLA XXXX	KORTT. TILA XXXXX	TONTT I/RN. O X	VIRANOMISEN MERKINTÖJÄ
RAKENNUSTU LOMP. IDE MAANLÄJITYSPAIKKA	PIIRUSTUSLAJI GEO		
RAKENNUKOHTEEN NIMI JA OSOITE [REDACTED] [REDACTED]	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ LEIKKAUS C-C		MITTAKAAVA 1:500 / 1:500
HYV. [REDACTED]	PVM. 13.1.2026	PIIRIT. [REDACTED]	SUUN. ALA GEO
			TYÖ N. O 12325
Täivälitie 4, 01610 VANTAA, 010 633 8020, fax 010 633 8021 www.geounion.fi			PIIR. N. O G04
			-

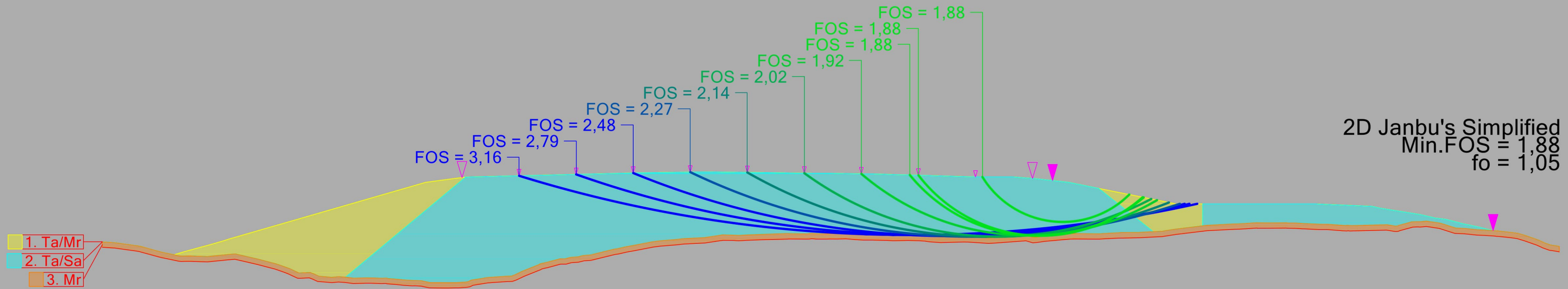
LEIKKAUS C-C

1:500 / 1:500



Tasokoordinaatisto / Plankoordinaatssystem:
ETRS-GK25
 Korkeusjärjestelmä / Höjdsystem:
N2000

REV	PVM	MUUTOS	TEKIJÄ
K. OSA/KYLÄ XXXX	KORTT. TILA XXXXX	TONTT I/RN. O X	VIRANOMISEN MERKINTÖJÄ
RAKENNUSTILINENP. IDE MAANLÄJITYSPAIKKA		PIIRUSTUSLAJI GEO	
RAKENNUKOHTEEN NIMI JA OSOITE MANTSALA		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ LEIKKAUS D-D	MITTAKAAVA 1:500 / 1:500
HYV. [REDACTED]	PVM: 13.1.2026	PIIRIT [REDACTED]	SUUN. ALA GEO
GeoUnion Oy Taitelintie 4, 01610 VANTAA, 010 633 8020, fax 010 633 8021 www.geounion.fi		TYÖ N. O 12325	PIIR. N. O G05



2D Janbu's Simplified
Min.FOS = 1,88
fo = 1,05

- 1. Ta/Mr
- 2. Ta/Sa
- 3. Mr

Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Φ' [°]	c [kPa]	Su [kN/m ²]	ΔSu [kPa/m]	Strength	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Ta/Mr	20,00	21,00	38,00	0,00	0,00		Effective	Independent on depth				Isotropic			
2	Ta/Sa	15,00	16,00	0,00	0,00	10,00		Undrained	Independent on depth				Isotropic			
3	Mr	20,00	21,00	38,00	0,00	0,00		Effective	Independent on depth				Isotropic			

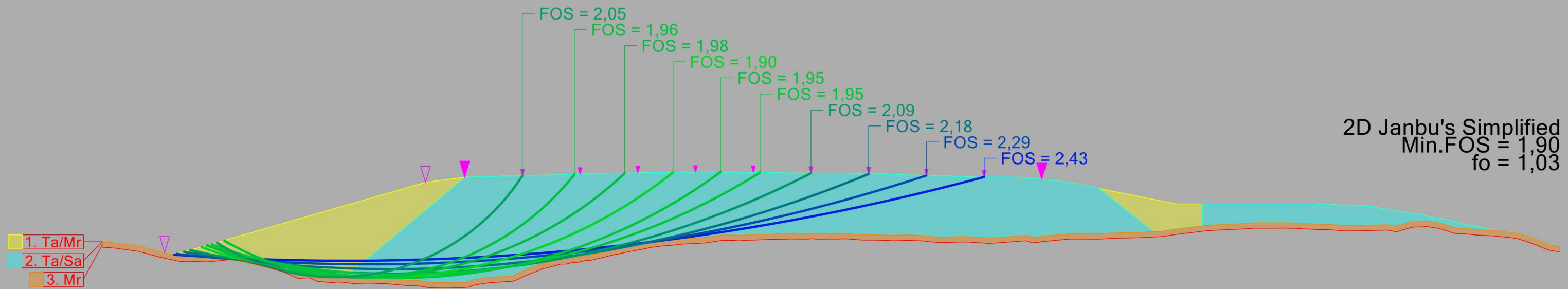
Pore Pressure Settings: GW off, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

Kokonaisosavarmuus, FOS

12325/ [REDACTED]

LEIKKAUS 1-1 TUKIPENGER, OIKEA /GeoUnion Oy

GeoCalc 6.0.0 (30.12.2025 11:35)



- 1. Ta/Mr
- 2. Ta/Sa
- 3. Mr

Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Φ' [°]	c [kPa]	Su [kN/m ²]	ΔSu [kPa/m]	Strength	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Ta/Mr	20,00	21,00	38,00	0,00	0,00		Effective	Independent on depth				Isotropic			
2	Ta/Sa	15,00	16,00	0,00	0,00	10,00		Undrained	Independent on depth				Isotropic			
3	Mr	20,00	21,00	38,00	0,00	0,00		Effective	Independent on depth				Isotropic			

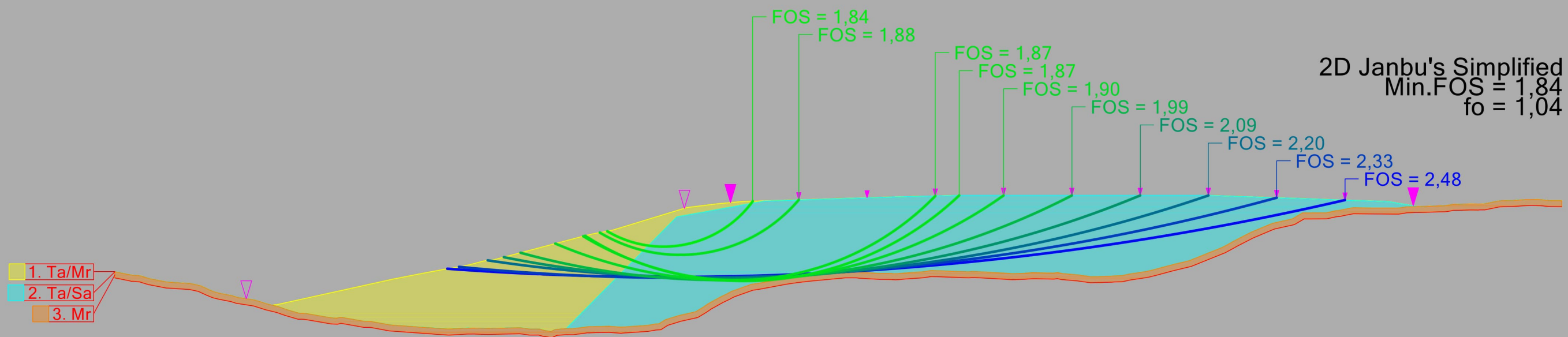
Pore Pressure Settings: GW off, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

Kokonaisosavarmuus, FOS

12325 [REDACTED]

LEIKKAUS 1-1 TUKIPENGER, VASEN
 /GeoUnion Oy

GeoCalc 6.0.0 (30.12.2025 12:03)



2D Janbu's Simplified
 Min.FOS = 1,84
 fo = 1,04

- 1. Ta/Mr
- 2. Ta/Sa
- 3. Mr

Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Φ' [°]	c [kPa]	Su [kN/m ²]	ΔSu [kPa/m]	Strength	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Ta/Mr	20,00	21,00	38,00	0,00	0,00		Effective	Independent on depth				Isotropic			
2	Ta/Sa	15,00	16,00	0,00	0,00	10,00		Undrained	Independent on depth				Isotropic			
3	Mr	20,00	21,00	38,00	0,00	0,00		Effective	Independent on depth				Isotropic			

Pore Pressure Settings: GW off, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

Kokonaisosavarmuus, FOS

12325/ [REDACTED]

LEIKKAUS A-A TUKIPENGER
 /GeoUnion Oy

GeoCalc 6.0.0 (30.12.2025 09:37)

- 1. Ta/Mr
- 2. Ta/Sa
- 3. Mr



2D Janbu's Simplified
 Min.FOS = 1,33
 fo = 1,05

Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Φ' [°]	c [kPa]	Su [kN/m ²]	ΔSu [kPa/m]	Strength	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Ta/Mr	20,00	21,00	32,00	0,00	0,00		Effective	Independent on depth				Isotropic			
2	Ta/Sa	15,00	16,00	0,00	0,00	6,70		Undrained	Independent on depth				Isotropic			
3	Mr	20,00	21,00	32,00	0,00	0,00		Effective	Independent on depth				Isotropic			

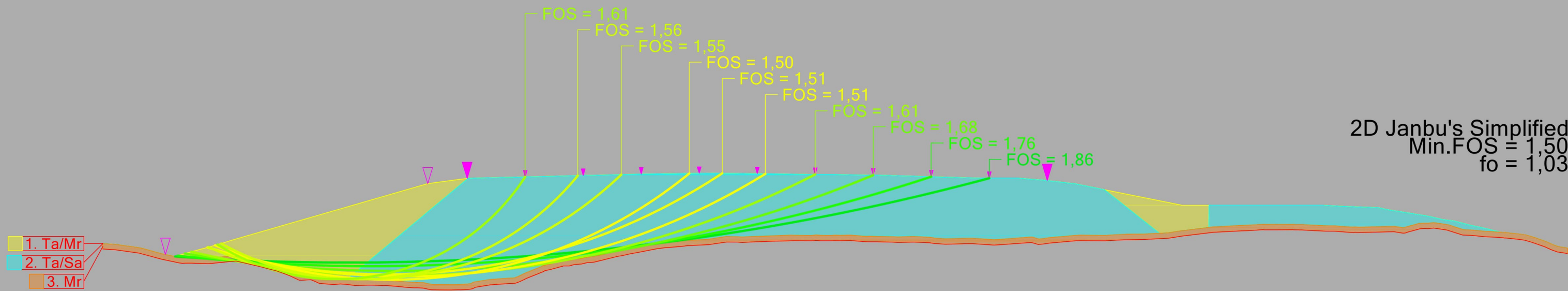
Pore Pressure Settings: GW off, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

Murtorajatila, Eurokoodi DA3

12325/ [REDACTED]

LEIKKAUS 1-1 TUKIPENGER, OIKEA /GeoUnion Oy

GeoCalc 6.0.0 (30.12.2025 12:24)



2D Janbu's Simplified
 Min.FOS = 1,50
 fo = 1,03

- 1. Ta/Mr
- 2. Ta/Sa
- 3. Mr

Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Φ' [°]	c [kPa]	Su [kN/m ²]	ΔSu [kPa/m]	Strength	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Ta/Mr	20,00	21,00	32,00	0,00	0,00		Effective	Independent on depth				Isotropic			
2	Ta/Sa	15,00	16,00	0,00	0,00	6,70		Undrained	Independent on depth				Isotropic			
3	Mr	20,00	21,00	32,00	0,00	0,00		Effective	Independent on depth				Isotropic			

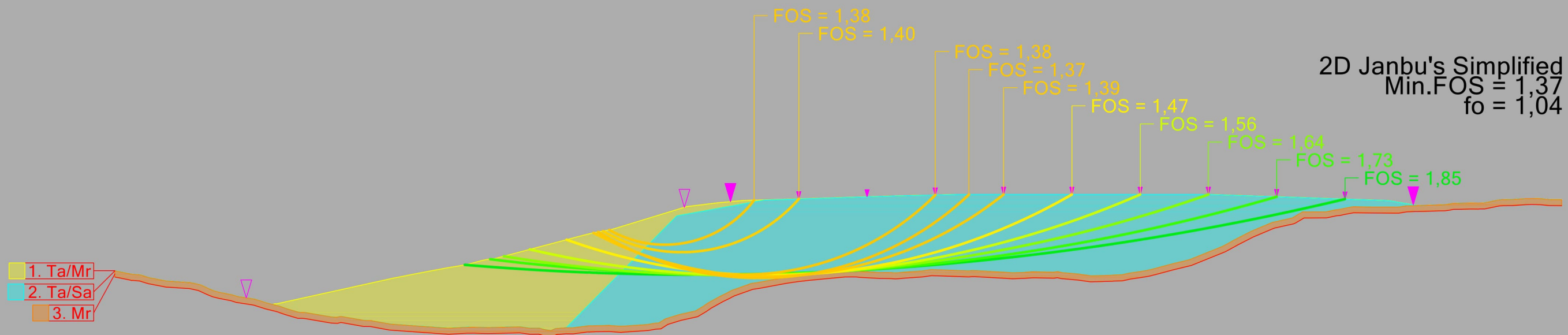
Pore Pressure Settings: GW off, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

Murtorajatila, Eurokoodi DA3

12325/ [REDACTED]

LEIKKAUS 1-1 TUKIPENGER, VASEN
 /GeoUnion Oy

GeoCalc 6.0.0 (30.12.2025 12:13)



Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Φ' [°]	c [kPa]	Su [kN/m ²]	ΔSu [kPa/m]	Strength	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Ta/Mr	20,00	21,00	32,00	0,00	0,00		Effective	Independent on depth				Isotropic			
2	Ta/Sa	15,00	16,00	0,00	0,00	6,70		Undrained	Independent on depth				Isotropic			
3	Mr	20,00	21,00	32,00	0,00	0,00		Effective	Independent on depth				Isotropic			

Pore Pressure Settings: GW off, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

Murtorajatila, Eurokoodi DA3

12325/ [REDACTED]

LEIKKAUS A-A TUKIPENGER
/GeoUnion Oy