

MAJ 2021
RÅDE KOMMUNE

NYTT VA-LEDNINGSNETT TASKEN - RYGGE

GEOTEKNISK PROSJEKTERINGSRAPPORT
KRYSSING AV FV 118 MOSSEVEIEN - TRASE 3



COWI

MAJ 2021
RÅDE KOMMUNE

NYTT VA-LEDNINGSNETT TASKEN - RYGGE

GEOTEKNISK PROSJEKTERINGSRAPPORT
KRYSSING AV FV 118 MOSSEVEIEN – TRASE 3

OPDRAGSNRR.	DOKUMENTNR.
A212470	A212470-RAP-RIG-004

VERSION	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
1.0	28.05.2021		JFRY	CBNI	THOL

INNHold

1	Innledning	7
1.1	Plannivå	8
1.2	Prosjektet	8
2	Prosjekteringsforutsetninger	10
2.1	Seismisk påvirkning	10
3	Tilgjengelige geoteknisk informasjon.	11
4	Topografi og grunnforhold	12
4.1	Topografi	12
4.2	Kvartærgeologiske kart	14
4.3	NVE Atlas	14
4.4	Grunnforhold og dybder til berg	15
4.5	Geotekniske parametere	16
5	Naturpåkjenning	17
6	Prosjekt gjennomføring	18
6.1	Grunnvannshåndtering	18
6.2	Setninger	18
6.3	Supplerende undersøkelser	18
7	Geoteknisk prosjektering	19
7.1	Graveskråning kum V8 til kum V10.	19
7.2	Graveskråning kum V6 til kum V8.	21
7.3	Graveskråning pressgropa ved profil 464,2	21
8	Referanse	22

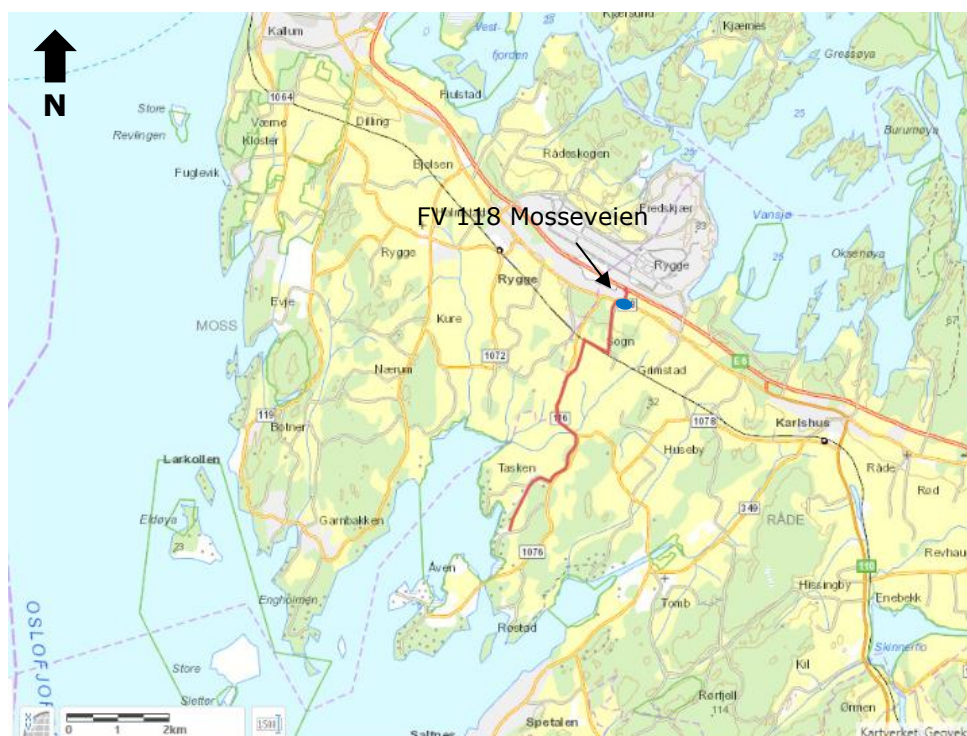
VEDLEGG

1 Stabilitetsberegning profil 405

1 Innledning

COWI er engasjert av Råde Kommune som geoteknisk rådgiver, i forbindelse med nytt VA-ledningsnett fra Tasken til Rygge. (E6 ved Rygge lufthavn). Prosjektet omfatter vannledning, pumpeledning, trekkerør og tilhørende kummer samt en pumpestasjon. VA-ledningsnettet strekker seg over 6,7 km. Dele av strekningen er planlagt med grøftegraving. Den resterende del er det planlagt boring i form av styret boring samt rørpressning med varerør av stål ved kryssing av E6, FV 118 Mosseveien og Bane Nord.

Foreliggende rapport inneholder geotekniske prosjekteringen for trase 3, det går langs og under FV 118, Mosseveien fra profil 294,5 til profil 464,2. Plassering av trase 3, som behandles i rapporten, vises på Figur 1.



Figur 1: *Situasjonsplan av prosjektområdet. Utklipp fra NVE Atlas. Prosjektområde markert med rød linje og området langs FV 118 Mossevei med blå sirkel.*

1.1 Plannivå

Det henvises til geoteknisk vurderingsrapport A212470-RIG-RAP-001-00 /1/.

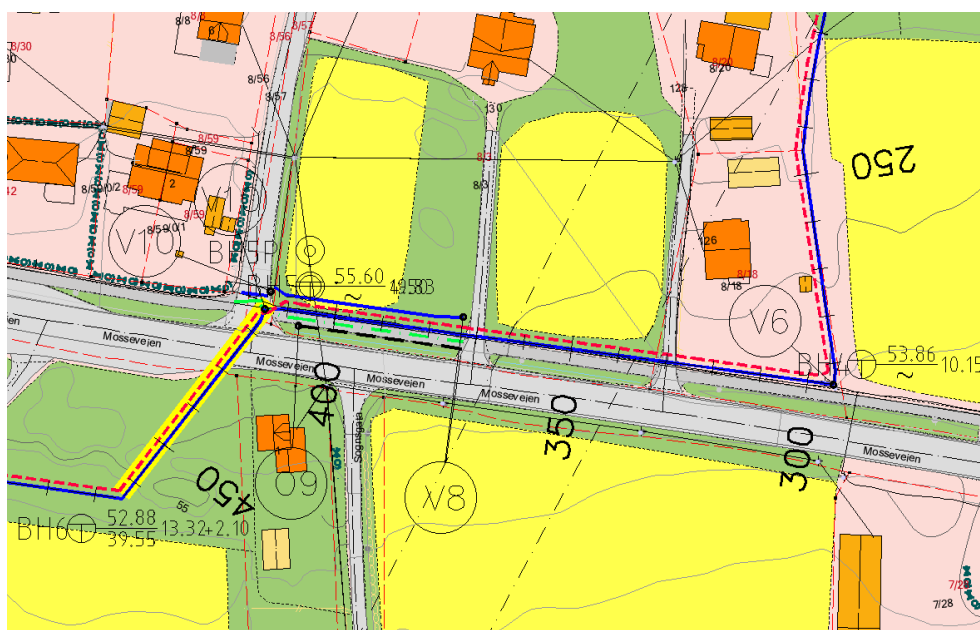
1.2 Prosjektet

Prosjektet omfatter et VA-ledningsnett som strekker seg over 6,7 km fra Tasken til Rygge ved E6 sør for Rygge lufthavn. Dele av strekningen er planlagt med grøftegraving. Den resterende del er det planlagt boring i form av styret boring samt rørpressning med varerør av stål ved kryssning av E6, FV 118 Mosseveien og Bane Nord. Strekningen er delt opp i traser. Dette prosjekteringsrapport omhandler trase 3, i den nordlige del av prosjektområdet, fra profil 294,5 til profil 464,2. Planoversikt og lengdesnitt av trase 3, vises på Figur 2 og Figur 3.

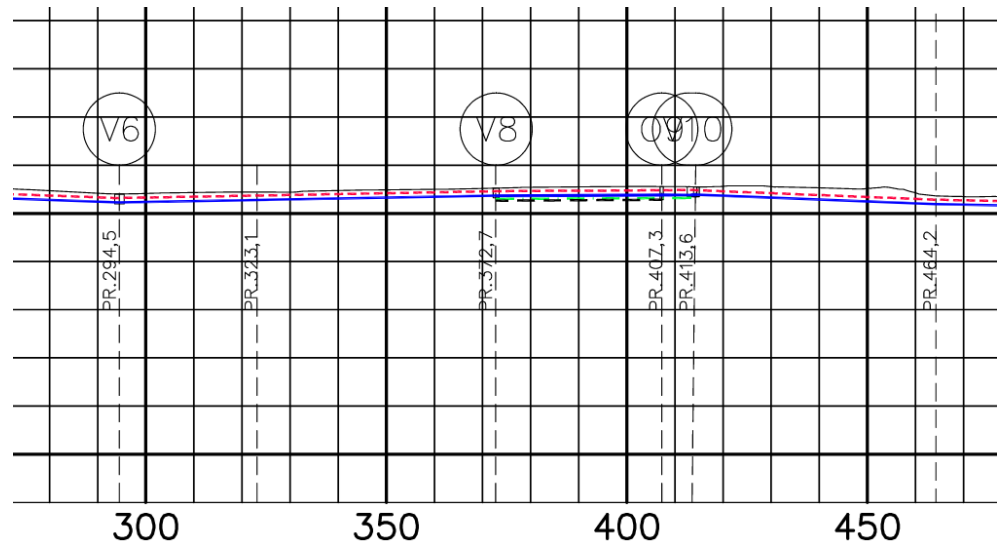
Trase 3 består av en strekning langs FV 118 Mosseveien fra kum V6 (profil 294,5) til kum V10 (413,6). Heretter krysser VA-ledningsnett under FV 118 Mosseveien til profil 464,2.

Ved Kum V6 graves eksisterende ledningstrase opp og legges sammen i felles grøft i GS-vegen langs FV 118 Mosseveien til kum V10. Utgravningsdybden fra kum V6 til kum V8 er på 2,1 m og fra V8 til kum V10 på 2,81 m.

Kum V10 er planlagt prosjektert som mottaksgropa for boringen under FV 118 Mosseveien med en utgravningsdybde på 2,81 m. Sør for FV Mosseveien ved profil 464,2, prosjekteres pressgropa med en utgravningsdybde på 2,1 m.



Figur 2: Planoversikt over trase 3, langs og under FV 118 Mosseveien.



Figur 3: Lengdesnitt for trase 3, langs og under FV 118 Mosseveien.

Det henviser til Geoteknisk Vurderingsrapport A212470-RIG-RAP-001-00 /1/ for mer detaljert beskrivelse av den resterende del av prosjektet.

2 Prosjekteringsforutsetninger

Gjeldende regelverk, fastsettelse av geoteknisk kategori og krav til prosjekterings- og utførelseskontroll er omhandlet i Geoteknisk Vurderingsrapport A212470-RIG-RAP-001-00 /1/. Det henvises til ovennevnte dokument for mer detaljert informasjon.

Basert på rådende topografi- og grunnforhold samt planlagte tiltak i det aktuelle området, kan følgende forutsetninger oppsummeres:

- > Konsekvensklasse CC2
- > Pålitelighetsklasse RC2
- > Prosjekteringskontrollklasse PKK2
- > Utførelseskontrollklasse UKK2
- > NVEs tiltakskategori K2.

Krav til minst beregnings sikkerhetsfaktor for lokalstabilitet benyttes partialfaktor på $\gamma_M = 1,4$ i henhold til en konsekvensklasse på CC2 og nøytralt brudmekanisme for total- og effektivspenningsanalyse.

For dimensjonering av utgravingene kreves en materialfaktor på $\gamma_M = 1,40$ for totalspenningsanalyse og $\gamma_M = 1,25$ effektivspenningsanalyse, jf. NS/EN 1997-1:2004+NA:2016. /4/

I bruddgrensetilstand er partialfaktor for lastene $\gamma_Q = 1,3$ for trafikklaster og $\gamma_G = 1,0$ for permanente laster i henhold til NS/EN 1990:2002+NA:2016 tabell NA.A2.4(C). /5/

2.1 Seismisk påvirkning

Ikke relevant for den geotekniske prosjektering. Det henvises til Geoteknisk Vurderingsrapport A212470-RIG-RAP-001-00 /1/ for mer detaljert beskrivelse.

3 Tilgjengelige geoteknisk informasjon.

Det er tidligere gjort geoteknisk undersøkelse i området rundt om prosjektområdet på E6 av statens vegvesen, SVV. Det finnes ingen tilgjengelige geotekniske undersøkelser på NADAG (*Nasjonal database for grunnundersøkelser*).

COWI A/S har gjort egne grunnundersøkelse av prosjektområdet.

Følgende grunnundersøkelser er gjort:

- > **Datarapport NY VANN LEDNING RYGGE-TASKE GU**, Oppdrag nr.: A224251, datert 04.05.2021 /2/

4 Topografi og grunnforhold

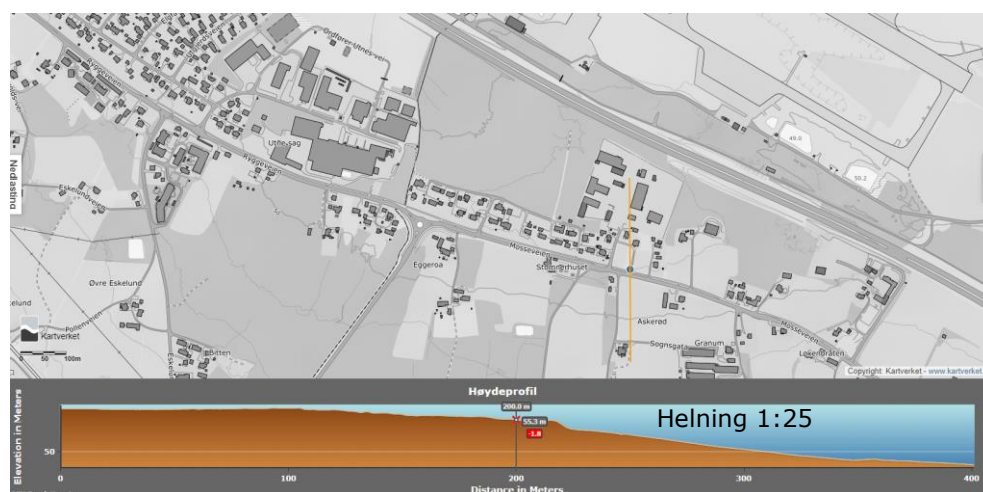
En generell gjennomgang av topografi for området og grunnforhold er nødvendig for å kunne vurdere tiltak i forhold til utførelses- og sikkerhetskrav som må overholdes i forbindelse med gravning og boring.

Det er benyttet informasjon fra kvartærgeologisk kartgrunnlag og den utførte grunnundersøkelsen.

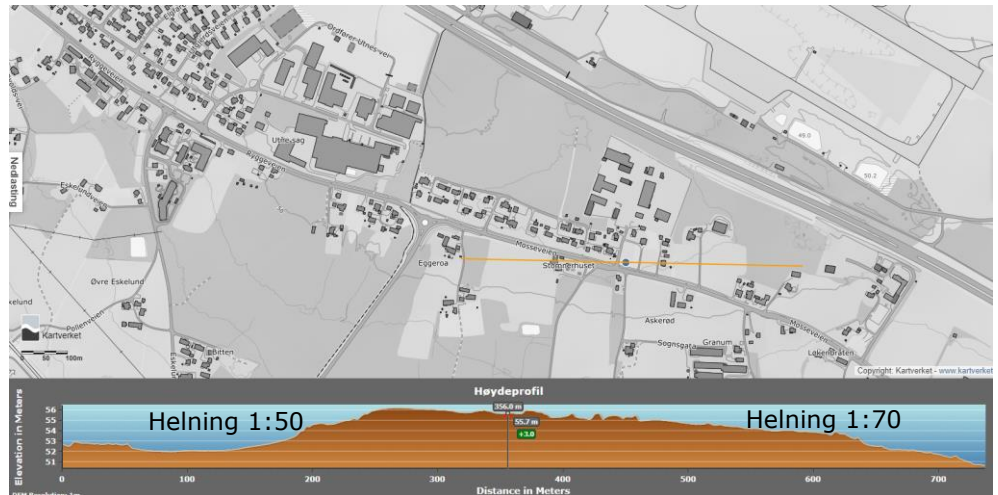
4.1 Topografi

Det er registret terrengkote i kote +53,86 ved kum V6. Heretter stiger terrenget jevnt til kum V10 i kote +55,6 m. Terrenget er fallende fra kum V10 under FV 118 Mossesveien til kote 52,88 ved planlagt pressgropa i profil 464,2.

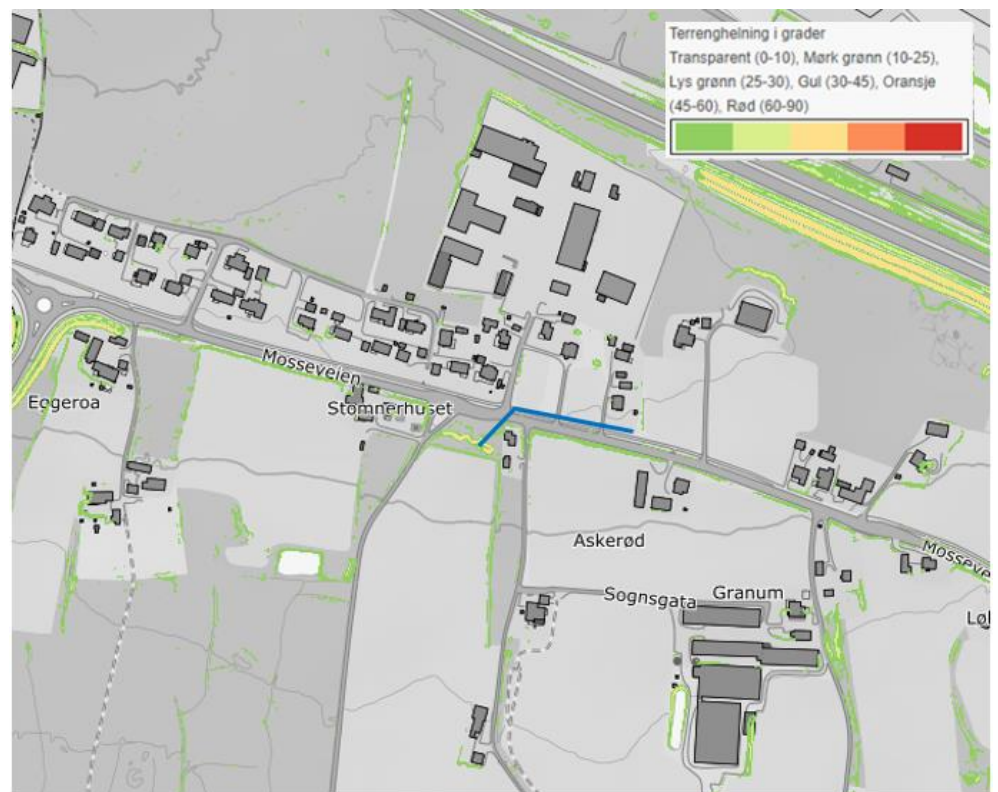
Nord for FV 118 Mosseveien mott Rygge lufthavn er terrenget jevnt stigende, sør for FV 118 Mossevei er terrenget jevnt fallende mot Tasken med en helning på 1:25. Øst for prosjektområdet er terrenget fallende med en helning på 1:70 og vest stiger terrenget først, og heretter fallende med en helning på 1:50. Figur 4, viser terreng forskjellen nord og sør for FV 118 Mosseveien. Figur 5, viser terreng forskjellen øst og vest for FV 118 Mosseveien. Figur 6, viser terrenghelning i grader omkring krysningen.



Figur 4: Utklipp fra Den Norske Høydemodell som viser terreng forskjellen nord og sør for FV 118 Mosseveien.



Figur 5: Utklipp fra Den Norske Høydemodell som viser terreng forskjellen øst og vest for FV 118 Mosseveien.



Figur 6: Utklipp fra Den Norske Høydemodell som viser, Terrenghelning i grader omkring FV 118 Mosseveien. Prosjektområdet langs og under FV 118 Mosseveien er markert med blå linje.

4.2 Kvartærgeologiske kart

Norge geologisk undersøkelser (NGU) kvartærgeologiske kart (se Figur 7) viser at det ved FV 118 Mossesveien overveiende treffes randmorene. Materialet er usortert og inneholder alle kornstørrelser fra leir til blokk. Rett nord for FV 118 Mossesveien treffes marine strandavsetning som ligger som et forholdsvis tynt dekke over berggrunn eller andre sedimenter.



Figur 7: Utklipp fra NVE Atlas med angivelse av løsmasser. Prosjektområdet er markerte med blå linje.

4.3 NVE Atlas

Kartutsnittet fra NVE atlas viser at hele prosjektområdet er under den marien grense og har mulighet for sammenheng marin leire, hvilket medfører risiko for kvikkleire eller sprøbrudsmaterialer i prosjektområdet. Området rundt FV 118 Mossesveien er ikke kartlagt med kvikkleirefaregrad eller kvikkleirerisikoklasse av NVE. Der er registrerte atskillige kvikkleire punkter av SVV og kvikkleirefaregrad langs E6 nord for FV 118 Mossesveien. Nærmeste punkt er registret rundt 300 m nordøst for FV 118 Mossesveien.



Figur 8: Utklipp fra NVE Atlas med angivelse av marin grense og kvikkleiren faregrad, risikoklasse og kvikkleirepunktene. Prosjektområdet er markerte med blå linje.

4.4 Grunnforhold og dybder til berg

Det er utført 3 borer i ved FV 118 Mosseveien, BH4 til BH6. BH4 er plassert ved kum V6, BH5 ved kum V10 og BH6 sør for FV 118 Mosseveien ved planlagt pressgrope for boringen i profil 464,2. Det er utført totalsondering og tatt prøveserie i BH5.

Det er registrert terrengkote i BH4 til kote +53,86 m, BH5 til kote +55,60 og BH6 til kote +52,88 m. Terrenget stiger fra BH4 til BH5 og over FV Mosseveien, heretter er terrenget fallende mott BH6.

I BH4, BH5 og BH6 er det registrert siltig, sandig leire med mye sand og grus til 4,0 m dybde. Heretter treffes fast siltig sandig leire til 20,0 m dybde. Fjell er registrert i kote +39,55 m i BH6 (13,32 m under terrenget).

For mere detaljert borplan og informasjon henvises til datarapport /2/.

4.4.1 Grunnvannsforhold

Det er i borepunkt BH5 installert hydraulisk poretrykksmåler med spiss i leire i kote +51,10 m rundt 4,5 m under terrenget. De hydrauliske poretrykksmåler er lest av 25.03.21 og målere indikerer en grunnvannstand rundt kote +54,59 (ca. 1,0 m under terrenget). Tabell 1 viser resultatet av installert hydrauliske piezometer.

Tabell 1: Oversikt over vannstandsmåler ved BH5

Borhull	Terreng kote	Type	Spiss dybde / kote	Målt Vannspeil kote
BH5	+55,60	Hydraulisk PZ	4,5 m / +51,10	+54,59

Grunnvannstanden må forventes å variere med årstider og nedbør. Erfaringsmessig kan grunnvannsnivået stå vesentlig høyere i perioder med mye nedbør og/eller snøsmelting.

4.5 Geotekniske parametere

På prosjektområdet er det utført totalsonderinger, trykksonderinger (CPTU) og tatt opp prøveserier. Geoteknisk laboratorium har utført rutineanalyser på samtlige prøver.

Følgende parametere er vurdert:

- > Tyngdetetthet, γ/γ'
- > Udrenert skjærfasthet, c_u
- > Effektiv friksjonsvinkel, ϕ' og attraksjon, a
- > Deformasjonsparameter, M og m

Styrke- og deformasjonsparametere er basert på felt og laboratorier forsøkene samt erfaringstall gitt i SVV håndbok V220. Tabell 2, viser styrke og deformasjons parameter for de trufne avleiringer i BH4-6.

Tabell 2: Styrke og deformasjons parameter for de trufne avleiringer i BH4-6

Materiale	Dybde (m.u.t)	γ/γ' (kN/m ³)	ϕ' (°)	$c_{u,D}$ (kPa)	a (kPa)	c' (kPa)	M_i (MPa)	m
Leire 1	2,0-4,0	21/10	30	50	8,7	5	10	30
Leire 2	4,0-13,32	21/10	28	50	9,4	5	10	30

c_u fra rutineundersøkelser på opptatte prøver er antatt å gi verdier for direkte skjærfasthet, c_{uD} .

5 Naturpåkjenning

I henhold til Tek 17 kap. 7 /6/ gjøres krav om sikkerhet mot naturpåkjenninger, herunder sikkerhet mot flom, stormflo og skred, herunder områdestabilitet.

5.1.1 Flom

I henhold til NVE Atlas er prosjektområdet ikke et aktsomhetsområde for flom eller stormflo fra sjø- eller havstigning. Det henvises til Geoteknisk Vurderingsrapport A212470-RIG-RAP-001-00 /1/ for mer detaljert beskrivelse.

5.1.2 Skred

I henhold til NVE atlas er det ikke risiko for skred. Det henvises til Geoteknisk Vurderingsrapport A212470-RIG-RAP-001-00 /1/ for mer detaljert beskrivelse.

5.1.3 Områdestabilitet

I henhold til NVE sitt regelverk må det gjøres en vurdering av områdestabilitet når området ligger under den marine grensen og det dermed er risiko for kvikkleire/sprøbrudsmateriale.

NVE 1/2019 /3/ beskriver prosedyre for identifisering og avgrensning av kvikkleireområder.

Det konkluderes, at det ikke er fare for områdestabiliteten, da det ikke finnes skråning som er brattere enn NVEs kriteriet for terreng som tilsier mulighet for områdeskred (1:20). Det er i de utførte borer heller ikke truffet avleiringer der indikere kvikkleire eller sprøbrudsmateriale. Områdestabiliteten er derfor, ivarettatt. Det henvises til Geoteknisk Vurderingsrapport A212470-RIG-RAP-001-00 /1/ for mer detaljert beskrivelse.

6 Prosjekt gjennomføring

I forbindelse med utgravning til VA-ledningsnett er det vurdert mulig å benytte konvensjonell graveskråning for utgravning til kummer og grøftetrase. Foreliggende avsnitt behandler gjennomføringen av utgravningene.

6.1 Grunnvannshåndtering

Grunnvannsspeilet treffes ca. 1,0 m under terreng og ca. 1,0 m over utgravningsnivået fra kum V6 til kum V8 samt ved pressgropa i profil 464,2. Ved kum V8 til kum V10 treffes grunnvannsspeilet ca. 2,0 m over utgravningsnivået. Det må foretages en midlertidig grunnvannssenkning i forbindelse med alle utgravninger. Det vurderes at det må installeres sugespisser for at kunne senke grunnvannsspeilet mellom kum V6 og V10, grunnet det mye sandig og grusig avleiringer det er truffet. Alternativt kan det ved gjennomføring av prøvegravinger vurderes om grunnvannsspeilet kan senkes ved hjelp av simpel lensepumping i gravetraseen.

6.2 Setninger

Det må det forventes at det vil skje mindre setninger av det eksisterende terreng som konsekvens av den midlertidige grunnvannssenkning det må utføres, da grunnvannssenkning antakelig vil løpe over en lengre tidsperiode. Arbeidet skal planlegges slik at grunnvannssenkningen utføres over så kort tid som mulig.

Dette forutsettes at massene under og over vannledningen i utgravningene legges tilbake med anbefalt komprimering iht. SVV håndbok V221 Grunnforsterkning, fylling og skråninger. /7/

6.3 Supplerende undersøkelser

Det vurderes ikke å være behov for supplerende undersøkelse i forbindelse med i forbindelse med grøfteutgravning fra kum V6 til V10 samt pressgropa ved profil 464,2.

7 Geoteknisk prosjektering

I det følgende avsnitt vurderes der nødvendige graveskråning for utgravningsarbeider.

Alle utgravninger må tilrettelegges iht. kravene i ref. /8/. Ved graveskråning anbefales det i tillegg at følge anbefalingene i ref. /9/. Ved utgravningsdybder større end 2,0 m må det gjøres konkret stabilitetsvurdering.

Det graves i eksisterende grøftetrase langs FV 118 Mosseveien. Dette kan resulterer avvik i grunnforholdene i forhold til de beskrevne, da boringene er utført ved siden av eksisterende grøftetrase. I tilfelle av avvik må geotekniker kontaktes for å vurdere nødvendige tiltak.

7.1 Graveskråning kum V8 til kum V10.

Utgravningsdybden mellom kum V8 og kum V10 er 2,81 m. Det er fortatt stabilitetsberegning av graveskråningen i profil 405.

7.1.1 Stabilitetsberegning

Det er utført stabilitetsberegning for både drenet og udrenet situasjon for utgravning ved profil 405. Det er benyttet en utgravningsdybde på 2,81 m og overutgraving på 10% av gravedybden som anført i NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016. Det er benyttet grøfteskråninger på 1:1,3.

Stabilitetsberegningene er utført med beregningsprogrammet "GeoSuite Stability" med beregningsmetode Beast 2003. Beregningsmetoden er basert på grenselikevektsmetoden, og anvender en versjon av lamellemetoden som tilfredsstiller både kraft- og momentlikevekt.

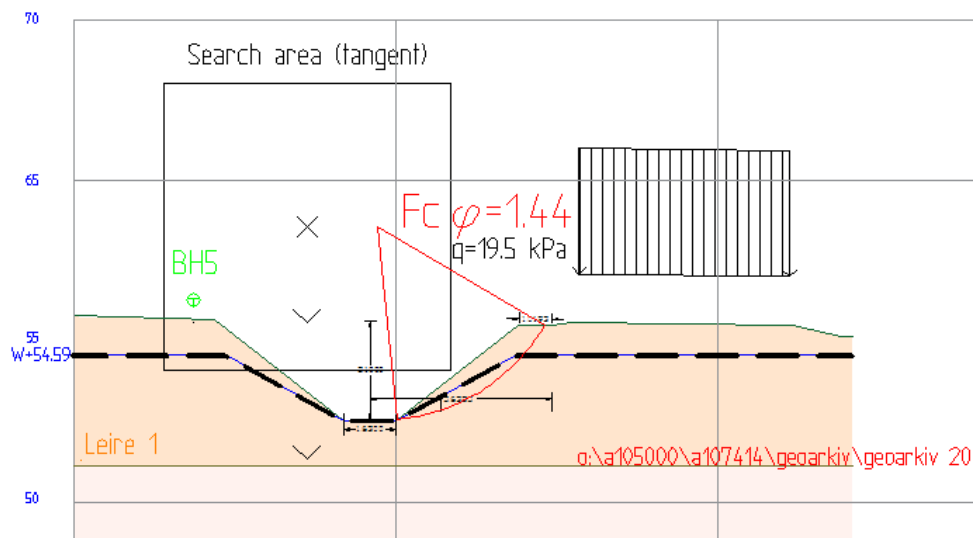
Partialfaktorer benyttes jf. de geotekniske prosjekteringsforutsetninger i avsnitt 2.

For trafikklast ved stabilitetsberegninger benyttes en jevnt fordelt karakteristisk last på 15 kPa over hele vegbredden hvis dette er mest ugunstig.

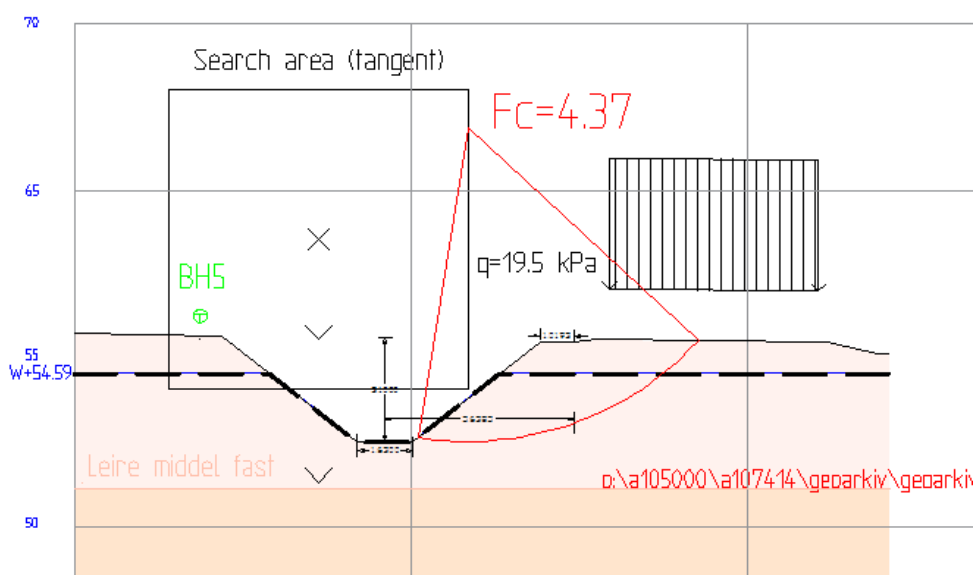
$$Q_{trafikk.d} = 15kPa \cdot 1,3 = 19,5 kPa$$

7.1.2 Graveskråning

Resultater for stabilitetsberegningene kan ses i Vedlegg 1. Ut fra stabilitetsanalysen fås en stabilitet på FC $\phi = 1.44$ i drenet situasjon og FC $\phi = 4,37$ i udrenet situasjon. Resultatet av den drenet situasjon ses i Figur 9 og udrenet i Figur 10.



Figur 9: Stabilitetsberegning av utgravning ved profil 405, drenet situasjon.



Figur 10: Stabilitetsberegning av utgravning ved profil 405, udrenet situasjon.

Det vurderes å kunne håndtere utgravningene fra kum V8 til kum V10 med vanlige graveskråninger med utslag på 1:1,3 (vertikal:horisontal). Siden ved utgravningen skal holdes ubelastet av eks. maskiner, opplagring av masser. Det anbefales at utgravningen må kontrolleres med GPS slik gravenivået ikke er dypere enn prosjektert.

Generelt øker gravemassene jordtrykket i graveveggen nedenunder og bør derfor plasseres i så stor avstand som mulig, men minimum 1 m vek fra graveskråningen.

Hvis det observeres avvik i grunnforholdene i forhold til de beskrevne må geotekniker kontaktes for å vurdere nødvendige tiltak.

7.2 Graveskråning kum V6 til kum V8.

Utgravningsdybden fra kum V6 til V8 er rundt 2,1 m. Utgravingene vet grøfte-trase vurderes å kunne håndteres med vanlige graveskråninger med utslag på 1:1,3 (vertikal:horisontal). Siderne ved utgravingen skal holdes ubelastet av eks. maskiner, opplagring av masser. Ved utslag brattere enn 1:1,3, må det i hvert enkelt tilfelle gjøres konkret stabilitetsvurdering.

Generelt øker gravemassene jordtrykket i grøfteveggen nedenunder og bør derfor plasseres i så stor avstand som mulig, men minimum 1 m ved alle grøftegravinger.

Hvis det observeres avvik i grunnforholdene i forhold til de beskrevne må geotekniker kontaktes for å vurdere nødvendige tiltak.

7.3 Graveskråning mottaktgropa ved profil 413,6, kum V10

Ved kum V10 i profil 413,6 etableres mottaksgropa for boring under FV 118 Mosseveien. Grunnforholdene og grunnvanns forholdene er ens med grøftet-raset fra kum V8 til kum V10.

Utgravningsdyden er rundt 2,8 m og det vurderes å kunne håndtere utgravningen med graveskråninger med utslag på 1:1,3 (vertikal:horisontal). Siden av utgravingen skal holdes ubelastet av eks. maskiner, opplagring av masser. Utgraving er plassert ved krysset mellom Granheimveien og FV 118 Mosseveien. Avstanden til Granheimveien, må være minst 1,0 m ellers må det gjøres en ny stabilitetsberegning av utgravningen. Alternativt kan trafikken på Granheimveien stenges under utgravningsarbeider.

Hvis det observeres avvik i grunnforholdene i forhold til de beskrevne må geotekniker kontaktes for å vurdere nødvendige tiltak.

7.4 Graveskråning pressgropa ved profil 464,2

Ved profil 464,2 etableres pressgropa for boringen under FV 118 Mosseveien. Grunnforholdene og grunnvanns forholdene, antatts ensartet med V10, hvor mottaksgropa etableres.

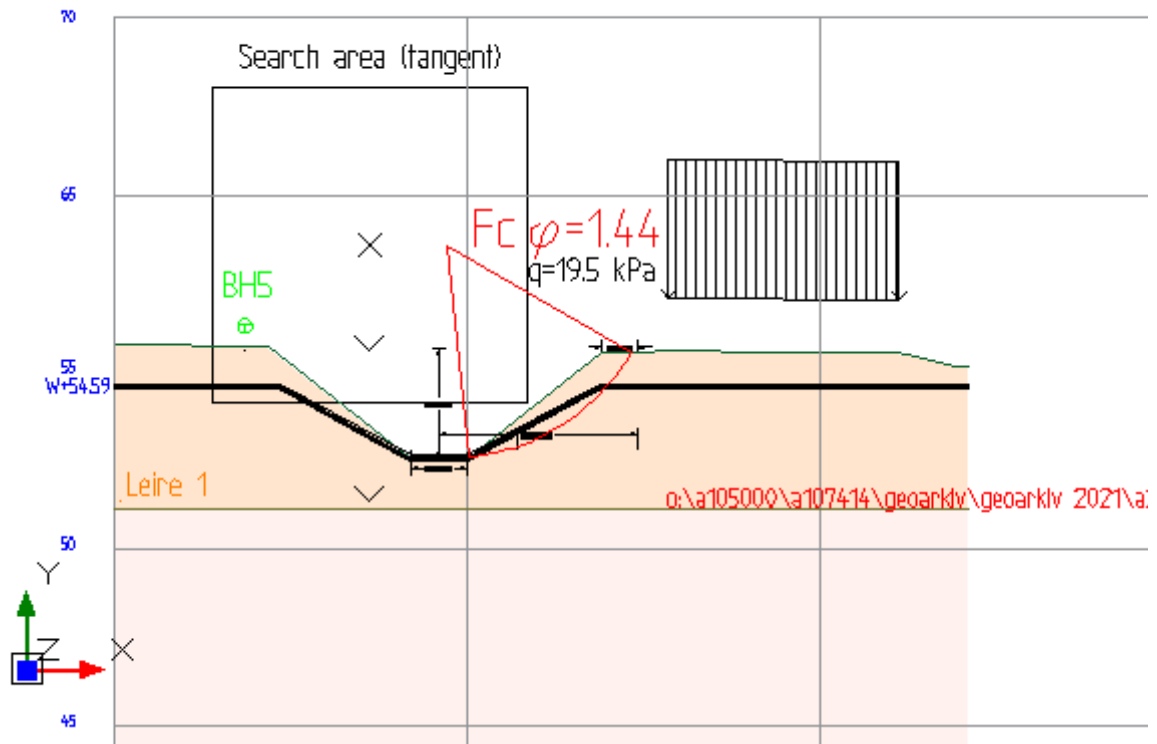
Utgravningsdyden er rundt 2,0 m og det vurderes å kunne håndtere utgravningen med graveskråninger med utslag på 1:1,3 (vertikal:horisontal). Siden av utgravingen skal holdes ubelastet av eks. maskiner, opplagring av masser.

Hvis det observeres avvik i grunnforholdene i forhold til de beskrevne må geotekniker kontaktes for å vurdere nødvendige tiltak.

8 Referanse

- /1/ **GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT - NYTT VA-ledningsnett Tasken – Rygge**, Oppdrag nr.: A212470- RAP-RIG-002, datert 15.06.2021
- /2/ **Datarapport, NY VANN LEDNING RYGGE-TASKE GU**, Oppdrag nr.: A224251, datert 04.05.2021
- /3/ **Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE)**. Veileder nr 1 - 2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred. s.l. : NVE, 2019.
- /4/ **NS/EN 1997-1:2004+NA:2016**
Geoteknisk prosjektering del 1: Allmenne regler (Eurokode 7)
Norsk Standard, 2016.
- /5/ **NS/EN 1990:2002+NA:2016**
Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner (Eurokode 0)
Norsk Standard, 2016.
- /6/ **Direktoratet for byggkvalitet**
Byggeteknisk forskrift
2017.
- /7/ **Statens Vegvesen**
Statens vegvesen (SVV), Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger
- /8/ **Arbeids- og sosialdepartementet**
Forskrift om utførelse av arbeid
Oslo : Norge :FOR-2018-12-20-2185, 2018.
- /9/ **Arbeidstilsynet**
Forskrift om Graving og avstiving av grøfter
Direktoratet for arbeidstilsynet, Forskrift til arbeidsmiljøloven av 1985, nr. 2105, 2007.

Graphic Model



Soil

Materials

Material		ρ [kN/m ³]	ϕ [°]	C' [kPa]	C [kPa]	Aa	Ad	Ap
Leire 1		21.00	30.0	5.0		1.00	0.63	0.35
Leire 2		21.00	28.0	5.0		1.00	0.63	0.35

Ground Water Level

Condition: Hydrostatic

X [m]	Z [m]
0.00	24.59
4.73	24.59
8.40	22.56
9.21	22.56
10.03	22.56
13.77	24.59
24.20	24.59

Loads

Distributed Loads

q1 [kPa]	q2 [kPa]	X1 [m]	X2 [m]
19.50	19.50	15.70	22.23

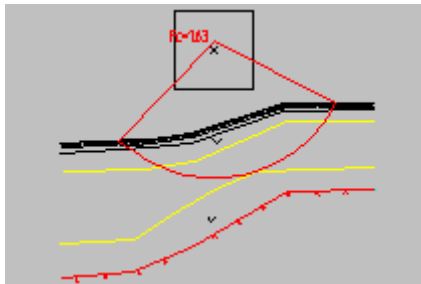
Model Data

Tangent Strategy Data

Centre point X:	7.24
Centre point Z:	28.57
Search area:	4.45
Upper Z-level:	25.59
Lower Z-level:	21.35
Number of levels:	15

Search Criteria

Calculation method:	Beast 2003
Calculation Strategy:	Tangent
Slope type:	Left slope



Result file

Location: o:\a105000\107414\geoarkiv\geoarkiv 2021\224251 rygge -
tasker\stabgraf.rit\stability_profil405 drain.RES

Created: 2021-05-28 08:04

Modified: 2021-05-28 08:04

#

ECHO PRINT OF DATA ON FORTRAN UNIT NUMBER = 14

0000000001111111112222222222333333333344444444445555555555666666666677777777778
1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

1----

2----

3---- * Version : 4.0.0.0

4----

5---- ***** CONTROL SECTION

6---- 1.0 1.0 CONFRC,CONLTH CONVERSION FACTORS ON FORCES AND LENGTHS

7---- 1.0 1.0 FCTSUC,FCTTAN MATERIAL FACTORS ON SU,C AND TAN(PHI)

8---- 1 IDTYP SOLUTION TYPE (1=STAB/BEARING 2=EARTH PRESS)

9---- 31 ANALYSIS METHOD & TYPE, E.G. 31 = BEAST-2003 & EFF.STRESS

10---- 0 NUMGEN NUMBER OF GENERAL SHEAR SURFACES

11---- 30 NUMSLC NUMBER OF SLICES (ZERO OK FOR GENERAL SURFACES)

12---- 0.000 SIDSHR SIDE SHEAR FACTOR (0.0=PLANE STRAIN , 2.0/LENGTH=MAX)

13---- 0.00 0.00 VALUES FOR H3-ASSMPTN (H3(X)=H31+(H32-H31)/XTOT*X)

14---- 0.50 0.50 0.00 VALUES FOR R-ASSMPTN (R(X)=R1+(R2-R1)/XTOT*X+H(X)/HMAX*R3)

15---- 0 ITENSP ALLOW P-FORCE TENSION IN SCORE CALCULATION (0=NO 1=YES)

16---- 0 ITENSE ALLOW E-FORCE TENSION IN SCORE CALCULATION (0=NO 1=YES)

17---- 0 JPRINT TRACE PRINT CODE (0=NON 1=LIM 2=TRACE 3=DETLTD TRACE)

18---- 2 IPRTTP FILE NF16 PRINT TYPE FOR SLICE OUTPUT (1=FORCES 2=STRESSES)

19---- 1 JPLOT CODE FOR PLOT(S) ON NF16 (0=NO 1=YES 2=+PWP/SU0 3=+MESH)

20---- 0.000 CRTFRC CONVERGENCE CRITERION , FORCES (DEFAULT=SUM(FZ)/1.0E4)

21---- 2.000 CRTSCR CONVERGENCE CRITERION , SOLUTION SCORE

22---- 1 0 0 0 0.0 0.0 0.0 0.0 First flag, exit angle, third adjust low circ

23----

24---- ***** GEOMETRY SECTION

25---- 16 NUMXLN NUMBER OF X-LINES WITH SURFACE, ROCK AND ELEMENT SPECS

26---- 1 NUMELZ NUMBER OF ELEMENTS IN Z-DIRECTION

27---- 1 NUMLAY NUMBER OF HORIZONTAL LAYERS

28---- 5 NUMTRI NUMBER OF MATERIAL I.D. TRIANGLES

29---- X-VALUE Z-SURFACE Z-ROCK NUMBER OF X-ELEMENTS TO NEXT X-LINE

30---- -124.20 -25.15 74.85 1

31---- -24.20 -25.15 74.85 1

32---- -23.85 -25.18 74.84 1

33---- -22.51 -25.48 74.80 1

34---- -22.40 -25.50 74.80 1

35---- -22.25 -25.52 74.80 1

36---- -18.87 -25.56 74.71 1

37---- -15.51 -25.60 74.62 1

38---- -15.12 -25.55 74.61 1

39---- -14.84 -25.53 74.60 1

40---- -13.83 -25.53 74.57 1

41---- -10.03 -22.56 74.47 1

42---- -8.40 -22.56 74.43 1

43---- -4.38 -25.70 74.32 1

44---- -0.00 -25.80 74.20 1

45---- 100.00 -25.80 74.20 0

```

46---- 00 00 00 0.0 0.0 NP1,NP2,NSTEP,ZN1,ZN2  NODE NEW Z , NP2=MAX TERMINATES
47---- 00 00 00 0 NE1,NE2,NSTEP,MAT  ELEMENT MATRL , NE2=MAX TERMINATES
48---- LAYER Z-BOTTOM MATERIAL-I.D.
49---- 1 74.85 1
50---- TRIANGLE MATERIAL X1 Z1 X2 Z2 X3 Z3
51---- 1 2 -12.10 84.85 99.99 84.85 99.99 -21.14
52---- 2 2 -12.10 84.85 99.99 -21.14 -0.01 -21.14
53---- 3 2 -12.10 84.85 -0.01 -21.14 -24.20 -21.14
54---- 4 2 -12.10 84.85 -124.20 -21.14 -24.20 -21.14
55---- 5 2 -12.10 84.85 -124.20 -21.14 -124.20 84.85
56---- 0 0 0 XWALL,HWALL,RWALL WALL SPECIFICATIONS
(LLOCATION,HEIGHT,ROUGHNESS)
57----
58---- ***** MATERIAL PROPERTIES SECTION
59---- 2 3 15 NUMMAT NUMBER OF DIFFERENT MATERIALS (NDX, NDZ DENSITY GRID S
60---- 0 NUMXSU NUMBER OF VERTICAL X-LINES WITH GIVEN SU-VALUES
61---- 0 NODSU NUMBER OF MESH NODAL POINTS WITH GIVEN SU-VALUES
62---- 0.00 CRACKZ SURFACE OPEN CRACK DEPTH
63---- 0.00 CRACKW WATER DEPTH IN OPEN SURFACE CRACK
64---- 0.0 PHIREF FRICTION ANGLE REFERENCE PRESSURE
65---- EFFECTIVE STRESS ANALYSIS STRENGTH PARAMETERS (ALWAYS INCLUDE , ZERO
OK)
66---- MAT GAMTOT COHSN PHIANG PHIED PWPMAT RU-MAT B-FACT K-NOT B-SIG2 D-
FCT
67---- 1 21.00 5.00 30.00 0 0.00 0.00 0 0 0 0.001 -0.00 20.00
68---- 2 21.00 5.00 28.00 0 0.00 0.00 0 0 0 0.001 -0.00 20.00
69---- TOTAL STRESS ANALYSIS STRENGTH PARAMETERS (ALWAYS INCLUDE , ZERO OK)
70---- MAT GAMTOT SUA/SU0 SUD/SU0 SUP/SU0 SU0-MAT (A:ACTIVE D:DIRECT
P:PASSIVE)C-
71---- 1 21.00 1.00 1.00 1.00 0.00 1
72---- 2 21.00 1.00 1.00 1.00 0.00 1
73---- X-LINE X-COORD Z-POINTS LINE 1 : Z-VALUES / LINE 2 : SU0-VALUES
74---- NODE SU0 (IF ALL NODES, SKIP NODE NUMBERS : SU0(1),SU0(2),...)
75----
76---- ***** PORE-WATER-PRESSURES SECTION
77---- 2 IDPWP PWP INDICATOR (1=HYDROSTATIC 2=NON-HYDROSTATIC)
78---- 7 NUMBER OF VERTICAL X-LINES WITH GIVEN PWP WITH DEPTH
79---- 0 NODPWP NUMBER OF MESH NODAL POINTS WITH GIVEN PWP
80---- 0.0 FCTNOD FACTOR ON PWP-VALUES GIVEN AT NODAL POINTS
81---- 0.000 WATERZ HORIZONTAL WATER TABLE Z-LEVEL
82---- 10.0 GAMWAT FREE WATER UNIT WEIGHT
83---- 10.0 GAMPWP PORE WATER UNIT WEIGHT (=GAMWAT IF HYDROSTATIC)
84---- 0.00 PWPMIN MINIMUM ALLOWABLE PWP (CAPILLARY TENSION)
85---- X-LINE X-COORD Z-POINTS LINE 1 : Z-VALUES / LINE 2 : PWP-VALUES
86---- 1 -24.20 2 -24.59 75.41
87---- 0.00 1000.00
88---- 2 -13.77 2 -24.59 75.41
89---- 0.00 1000.00
90---- 3 -10.03 2 -22.56 77.44
91---- 0.00 1000.00
92---- 4 -9.21 2 -22.56 77.44
93---- 0.00 1000.00
94---- 5 -8.40 2 -22.56 77.44
95---- 0.00 1000.00
96---- 6 -4.73 2 -24.59 75.41
97---- 0.00 1000.00
98---- 7 0.00 2 -24.59 75.41
99---- 0.00 1000.00
100---- NODE PWP-VALUE (IF ALL NODES , SKIP NODE NUMBERS : PWP(1),PWP(2),...)
101----

```

```

102---- ***** LOAD SECTION
103---- 0 NUMPNT      NUMBER OF POINT LOADS & 100*SOIL NAILS
104---- 1 NUMSIG      NUMBER OF SURFACE DISTRIBUTED LOADS
105---- 0.0 SIGTOP     UNIFORM INITIAL VERTICAL STRESS AT SURFACE
106---- -100 100 XTOP1,XTOP2  STRESS 'SIGTOP' ACTS FROM XTOP1 TO XTOP2
107---- 10.0000 5.0000 FCTPNT,FCTSIG  POINT AND DISTRIBUTED LOAD FACTORS
108---- 0.00 1.00 ACCXRT,ACCZRT  ACCELERATION RATIOS IN X- AND Z-DIRECTIONS
109---- POINT X-COORD Z-COORD X-FORCE Z-FORCE
110---- STRIP X1 X2 SIGZ1 SIGZ2 TAUX1 TAUX2
111---- 1 -22.23 -15.70 3.90 3.90 -0.00 -0.00
112----
113---- ***** GIVEN SHEAR SURFACE
114---- 2 RESTRICT SHEAR SURFACE, NUMBER OF POINTS ON LINE (X-Z)
115---- -11.40 -11.42
116---- -23.32 -22.85
117---- END

```

```

00000000011111111122222222233333333344444444455555555566666666677777777778
1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

```

BEAST Output Program Version = 12 Jan 2017 Time = 28 MAY 2021 08:04:56

```

===== SAFETY FACTOR = 1.436
SURFACE NO : 134 SUMMARY OF GEOMETRY AND STRESSES
===== SOLUTION SCORE= 1.055

```

SURFACE TYPE = CIRCLE X-CENTER Z-CENTER RADIUS
-9.460 -28.570 6.010

SOLUTION METHOD = BEAST-2003 / EFFECTIVE STRESS ANALYSIS

SLICE	X1	Z1	Z2	WXT-FRC	P-STR	E2-STR	U2-STR	ROUGH	H2/Z23	
	X2	Z4	Z3	WZT-FRC	S-STR	T2-STR	U3-STR		H3/L34	
1	-14.64	-25.53	-25.53	0.000E+00	-2.983E+00	-4.395E+00	0.000E+00	0.683	0.388	WARNINGS: 2
1	-14.49	-25.53	-25.28	3.932E-01	2.282E+00	1.170E+00	0.000E+00		0.334	
2	-14.49	-25.53	-25.53	0.000E+00	3.335E-01	-3.320E+00	0.000E+00	0.570	0.624	WARNINGS: 1
2	-14.34	-25.28	-25.06	1.144E+00	3.616E+00	1.223E+00	0.000E+00		0.448	
3	-14.34	-25.53	-25.53	0.000E+00	3.596E+00	-2.347E+00	0.000E+00	0.499	0.831	WARNINGS: 1
3	-14.19	-25.06	-24.86	1.826E+00	4.927E+00	1.265E+00	0.000E+00		0.470	
4	-14.19	-25.53	-25.53	0.000E+00	6.767E+00	-1.476E+00	0.000E+00	0.334	1.193	WARNINGS: 3
4	-14.03	-24.86	-24.67	2.448E+00	6.202E+00	1.300E+00	0.000E+00		0.480	
5	-14.03	-25.53	-25.53	0.000E+00	9.610E+00	-7.169E-01	4.476E-02	*****	2.182	WARNINGS: 3
5	-13.88	-24.67	-24.50	3.018E+00	7.345E+00	1.329E+00	2.413E-01		0.485	
6	-13.88	-25.53	-25.45	0.000E+00	1.164E+01	-6.645E-02	2.341E-01	0.386	9.999	WARNINGS: 2
6	-13.73	-24.50	-24.34	3.442E+00	8.161E+00	1.334E+00	1.659E+00		0.494	
7	-13.73	-25.45	-25.33	0.000E+00	1.224E+01	5.837E-01	3.897E-01	0.362	-2.775	WARNINGS: 1
7	-13.58	-24.34	-24.19	3.563E+00	8.404E+00	1.345E+00	2.597E+00		0.498	
8	-13.58	-25.33	-25.21	0.000E+00	1.255E+01	1.195E+00	5.241E-01	0.345	-1.341	WARNINGS: 1

```

8 -13.42 -24.19 -24.05 3.633E+00 8.527E+00 1.365E+00 3.205E+00 0.499

9 -13.42 -25.21 -25.09 0.000E+00 1.279E+01 1.726E+00 6.814E-01 0.331 -0.901 WARNINGS: 1
9 -13.27 -24.05 -23.92 3.668E+00 8.622E+00 1.384E+00 3.718E+00 0.499

10 -13.27 -25.09 -24.97 0.000E+00 1.294E+01 2.225E+00 8.146E-01 0.322 -0.662 WARNINGS: 1
10 -13.12 -23.92 -23.80 3.687E+00 8.682E+00 1.408E+00 4.143E+00 0.500

11 -13.12 -24.97 -24.86 0.000E+00 1.294E+01 2.690E+00 9.257E-01 0.315 -0.509 WARNINGS: 1
11 -12.97 -23.80 -23.69 3.670E+00 8.684E+00 1.438E+00 4.489E+00 0.500

12 -12.97 -24.86 -24.74 0.000E+00 1.295E+01 3.099E+00 1.043E+00 0.310 -0.406 WARNINGS: 1
12 -12.81 -23.69 -23.58 3.641E+00 8.689E+00 1.466E+00 4.761E+00 0.501

13 -12.81 -24.74 -24.62 0.000E+00 1.287E+01 3.473E+00 1.136E+00 0.307 -0.327 WARNINGS: 1
13 -12.66 -23.58 -23.48 3.581E+00 8.655E+00 1.498E+00 4.961E+00 0.501

14 -12.66 -24.62 -24.50 -5.551E-17 1.270E+01 3.817E+00 1.207E+00 0.306 -0.263 WARNINGS: 1
14 -12.51 -23.48 -23.39 3.504E+00 8.586E+00 1.533E+00 5.091E+00 0.502

15 -12.51 -24.50 -24.38 0.000E+00 1.245E+01 4.135E+00 1.256E+00 0.305 -0.210 WARNINGS: 1
15 -12.36 -23.39 -23.31 3.411E+00 8.488E+00 1.571E+00 5.158E+00 0.502

16 -12.36 -24.38 -24.26 0.000E+00 1.214E+01 4.427E+00 1.287E+00 0.307 -0.163 WARNINGS: 1
16 -12.20 -23.31 -23.22 3.301E+00 8.362E+00 1.613E+00 5.169E+00 0.503

17 -12.20 -24.26 -24.14 -5.551E-17 1.172E+01 4.680E+00 1.312E+00 0.309 -0.124 WARNINGS: 1
17 -12.05 -23.22 -23.15 3.163E+00 8.195E+00 1.656E+00 5.126E+00 0.504

18 -12.05 -24.14 -24.02 -5.551E-17 1.129E+01 4.909E+00 1.319E+00 0.312 -0.089 WARNINGS: 1
18 -11.90 -23.15 -23.08 3.020E+00 8.019E+00 1.702E+00 5.032E+00 0.504

19 -11.90 -24.02 -23.90 0.000E+00 1.088E+01 5.109E+00 1.302E+00 0.316 -0.058 WARNINGS: 1
19 -11.75 -23.08 -23.01 2.860E+00 7.855E+00 1.748E+00 4.882E+00 0.505

20 -11.75 -23.90 -23.78 -5.551E-17 1.033E+01 5.284E+00 1.265E+00 0.320 -0.029 WARNINGS: 1
20 -11.59 -23.01 -22.95 2.682E+00 7.633E+00 1.797E+00 4.678E+00 0.506

21 -11.59 -23.78 -23.66 0.000E+00 9.709E+00 5.438E+00 1.211E+00 0.326 -0.002 WARNINGS: 1
21 -11.44 -22.95 -22.90 2.491E+00 7.385E+00 1.847E+00 4.429E+00 0.507

22 -11.44 -23.66 -23.54 -5.551E-17 9.026E+00 5.571E+00 1.141E+00 0.332 0.023
22 -11.29 -22.90 -22.85 2.284E+00 7.110E+00 1.900E+00 4.137E+00 0.508

23 -11.29 -23.54 -23.43 -2.776E-17 8.325E+00 5.679E+00 1.051E+00 0.338 0.046
23 -11.14 -22.85 -22.80 2.061E+00 6.828E+00 1.950E+00 3.799E+00 0.509

24 -11.14 -23.43 -23.31 -2.776E-17 7.609E+00 5.758E+00 9.410E-01 0.345 0.067
24 -10.98 -22.80 -22.76 1.827E+00 6.540E+00 1.997E+00 3.413E+00 0.511

25 -10.98 -23.31 -23.19 -1.388E-17 6.780E+00 5.815E+00 8.159E-01 0.350 0.085
25 -10.83 -22.76 -22.72 1.580E+00 6.207E+00 2.039E+00 2.983E+00 0.513

26 -10.83 -23.19 -23.07 0.000E+00 5.905E+00 5.846E+00 6.760E-01 0.355 0.100
26 -10.68 -22.72 -22.69 1.322E+00 5.855E+00 2.069E+00 2.515E+00 0.517

27 -10.68 -23.07 -22.95 -6.939E-18 5.025E+00 5.845E+00 5.181E-01 0.355 0.109
27 -10.53 -22.69 -22.66 1.050E+00 5.501E+00 2.070E+00 2.006E+00 0.522

28 -10.53 -22.95 -22.83 0.000E+00 4.098E+00 5.800E+00 3.417E-01 0.343 0.104

```

28	-10.38	-22.66	-22.63	7.644E-01	5.129E+00	1.994E+00	1.452E+00	0.532		
29	-10.38	-22.83	-22.71	-3.469E-18	3.071E+00	5.645E+00	1.514E-01	0.280	0.074	
29	-10.22	-22.63	-22.61	4.666E-01	4.716E+00	1.607E+00	8.571E-01	0.554		
30	-10.22	-22.71	-22.59	-8.674E-19	1.389E+00	-4.197E-12	0.000E+00	0.000	0.500	
30	-10.07	-22.61	-22.59	1.583E-01	4.040E+00	1.906E-10	2.375E-01	0.664		

BEAST Output Program Version = 12 Jan 2017 Time = 28 MAY 2021 08:04:56

SURFACE NO:134 TYPE: CIRCLE SAFETY-FACTOR: 1.436 SCORE: 1.055
BELOW SKETCH SHOWS SHEAR SURFACE WITH SLICE DIVISIONS AND MATERIAL ID-S

```

1 1 1 1 1 1 1
11 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

```

0102 030405 060708 091011 121314 1516 171819 202122 232425 262728 2930

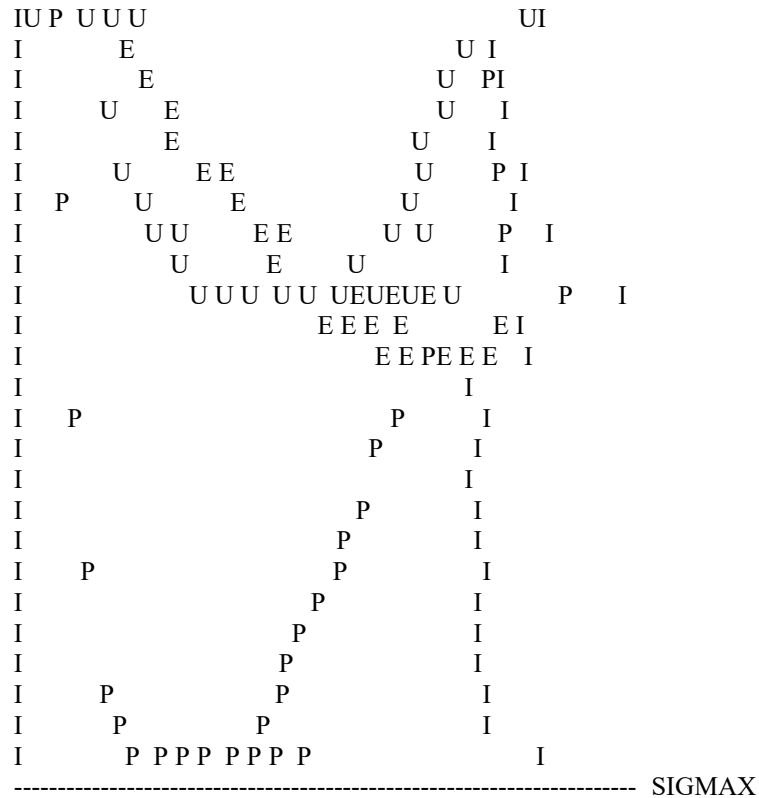
MAT GAMTOT SUA/SU0 SUD/SU0 SUP/SU0 COHESN PHIANG PHIRED RU-FCT B-FCT K-NOT B-SIG2 D/SU(B)

1	21.000	1.000	1.000	1.000	5.000	30.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
2	21.000	1.000	1.000	1.000	5.000	28.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

BEAST Output Program Version = 12 Jan 2017 Time = 28 MAY 2021 08:04:56

SURFACE NO:134 TYPE: CIRCLE SAFETY-FACTOR: 1.436 SCORE: 1.055
BELOW SKETCH SHOWS EFFECTIVE NORMAL STRESSES: P=SHEAR-SURFACE E=INTER-SLICE
U=RESULTING PWP AT SHEAR SURFACE

0102 030405 060708 091011 121314 1516 171819 202122 232425 262728 2930
----- ZERO



P-MIN = -2.983E+00	P-MAX = 1.295E+01
E-MIN = -4.395E+00	E-MAX = 5.846E+00
U-MIN = 0.000E+00	U-MAX = 5.169E+00

THIS RUN WAS TERMINATED : 28 MAY 2021 AT 08:04:56 HOURS

TIME USED = 0 SECONDS

GeoSuite Stability Report

Calculation data

Project name: A224251 Rygge - Tasker

Project number: A224251

Contractor:

Comment:

Calculation name: STABILITY_PROFIL405 UNDRAIN

Description:

File name: o:\a105000\107414\geoarkiv\geoarkiv 2021\107414 rygge - tasker\stabgraf.rit\stability_profil405 undrain.dwg

Critical Safety Factor: 4.37

Result Date: 2021-05-28 09:26

Result Text:

Horizontally density spacing: 3

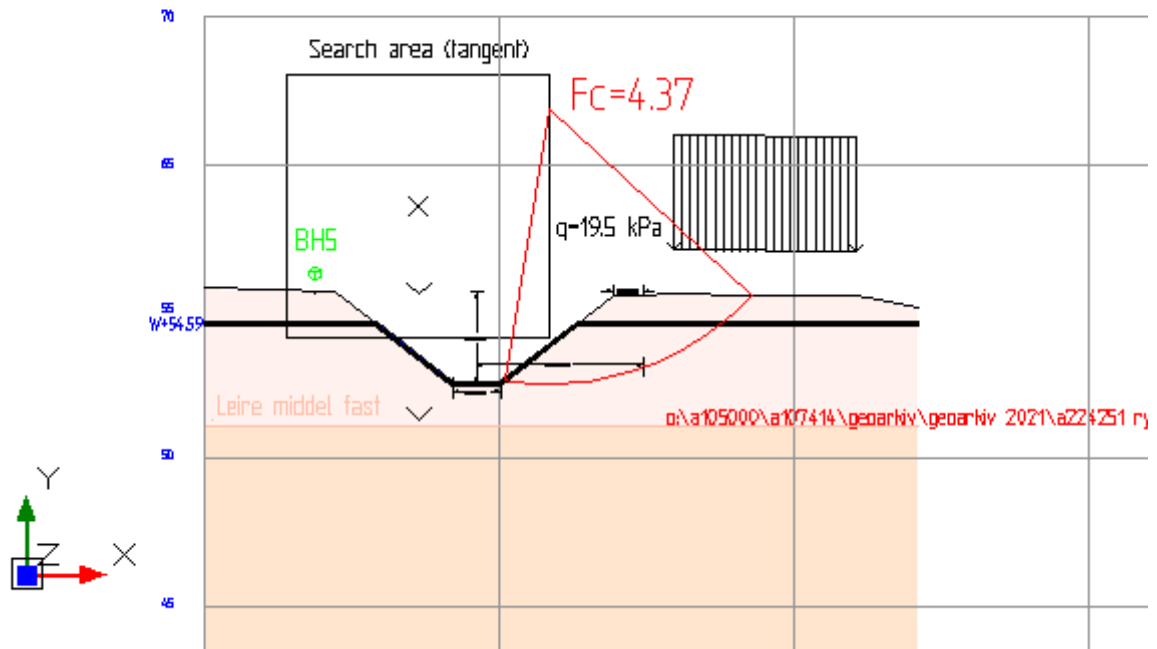
Vertically density spacing: 15

Side friction: 0.00

Number of slices: 30

Correction of exit angle: Yes

Graphic Model



Soil

Materials

Material		ρ [kN/m ³]	ϕ [°]	C' [kPa]	C [kPa]	A_a	A_d	A_p
Leire middel fast		21.00			63.0	1.00	0.63	0.35
Leire fast		21.00			79.0	1.00	0.63	0.35

Ground Water Level

Condition: Hydrostatic

X [m]	Z [m]
0.00	24.59
5.80	24.59
8.40	22.56
9.21	22.56
10.03	22.56
12.63	24.59
24.20	24.59

Loads

Distributed Loads

q1 [kPa]	q2 [kPa]	X1 [m]	X2 [m]
19.50	19.50	15.89	22.10

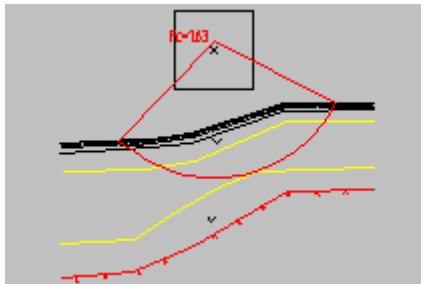
Model Data

Tangent Strategy Data

Centre point X:	7.24
Centre point Z:	28.57
Search area:	4.45
Upper Z-level:	25.59
Lower Z-level:	21.35
Number of levels:	15

Search Criteria

Calculation method:	Beast 2003
Calculation Strategy:	Tangent
Slope type:	Left slope



Result file

Location: o:\a105000\107414\geoarkiv\geoarkiv 2021\224251 rygge -
tasker\stabgraf.rit\stability_profil405 undrain.RES

Created: 2021-05-28 09:26

Modified: 2021-05-28 09:26

#

ECHO PRINT OF DATA ON FORTRAN UNIT NUMBER = 14

0000000001111111112222222222333333333344444444445555555555666666666677777777778
1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

1----

2----

3---- * Version : 4.0.0.0

4----

5---- ***** CONTROL SECTION

6---- 1.0 1.0 CONFRC,CONLTH CONVERSION FACTORS ON FORCES AND LENGTHS

7---- 1.0 1.0 FCTSUC,FCTTAN MATERIAL FACTORS ON SU,C AND TAN(PHI)

8---- 1 IDTYP SOLUTION TYPE (1=STAB/BEARING 2=EARTH PRESS)

9---- 32 ANALYSIS METHOD & TYPE, E.G. 31 = BEAST-2003 & EFF.STRESS

10---- 0 NUMGEN NUMBER OF GENERAL SHEAR SURFACES

11---- 30 NUMSLC NUMBER OF SLICES (ZERO OK FOR GENERAL SURFACES)

12---- 0.000 SIDSHR SIDE SHEAR FACTOR (0.0=PLANE STRAIN , 2.0/LENGTH=MAX)

13---- 0.00 0.00 VALUES FOR H3-ASSMPTN ($H3(X)=H31+(H32-H31)/XTOT*X$)14---- 0.50 0.50 0.00 VALUES FOR R-ASSMPTN ($R(X)=R1+(R2-R1)/XTOT*X+H(X)/HMAX*R3$)

15---- 0 ITENSP ALLOW P-FORCE TENSION IN SCORE CALCULATION (0=NO 1=YES)

16---- 0 ITENSE ALLOW E-FORCE TENSION IN SCORE CALCULATION (0=NO 1=YES)

17---- 0 JPRINT TRACE PRINT CODE (0=NON 1=LIM 2=TRACE 3=DETLTD TRACE)

18---- 2 IPRTTP FILE NF16 PRINT TYPE FOR SLICE OUTPUT (1=FORCES 2=STRESSES)

19---- 1 JPLOT CODE FOR PLOT(S) ON NF16 (0=NO 1=YES 2=+PWP/SU0 3=+MESH)

20---- 0.000 CRTFRC CONVERGENCE CRITERION , FORCES (DEFAULT=SUM(FZ)/1.0E4)

21---- 2.000 CRTSCR CONVERGENCE CRITERION , SOLUTION SCORE

22---- 1 0 0 0 0.0 0.0 0.0 0.0 First flag, exit angle, third adjust low circ

23----

24---- ***** GEOMETRY SECTION

25---- 16 NUMXLN NUMBER OF X-LINES WITH SURFACE, ROCK AND ELEMENT SPECS

26---- 1 NUMELZ NUMBER OF ELEMENTS IN Z-DIRECTION

27---- 1 NUMLAY NUMBER OF HORIZONTAL LAYERS

28---- 5 NUMTRI NUMBER OF MATERIAL I.D. TRIANGLES

29---- X-VALUE Z-SURFACE Z-ROCK NUMBER OF X-ELEMENTS TO NEXT X-LINE

30---- -124.20 -25.15 74.85 1

31---- -24.20 -25.15 74.85 1

32---- -23.85 -25.18 74.84 1

33---- -22.51 -25.48 74.80 1

34---- -22.40 -25.50 74.80 1

35---- -22.25 -25.52 74.80 1

36---- -18.87 -25.56 74.71 1

37---- -15.51 -25.60 74.62 1

38---- -15.12 -25.55 74.61 1

39---- -14.84 -25.53 74.60 1

40---- -13.83 -25.53 74.57 1

41---- -10.03 -22.56 74.47 1

42---- -8.40 -22.56 74.43 1

43---- -4.38 -25.70 74.32 1

44---- -0.00 -25.80 74.20 1

45---- 100.00 -25.80 74.20 0

```

46---- 00 00 00 0.0 0.0 NP1,NP2,NSTEP,ZN1,ZN2  NODE NEW Z , NP2=MAX TERMINATES
47---- 00 00 00 0 NE1,NE2,NSTEP,MAT  ELEMENT MATRL , NE2=MAX TERMINATES
48---- LAYER Z-BOTTOM MATERIAL-I.D.
49---- 1 74.85 2
50---- TRIANGLE MATERIAL X1 Z1 X2 Z2 X3 Z3
51---- 1 3 -12.10 84.85 99.99 84.85 99.99 -21.14
52---- 2 3 -12.10 84.85 99.99 -21.14 -0.01 -21.14
53---- 3 3 -12.10 84.85 -0.01 -21.14 -24.20 -21.14
54---- 4 3 -12.10 84.85 -124.20 -21.14 -24.20 -21.14
55---- 5 3 -12.10 84.85 -124.20 -21.14 -124.20 84.85
56---- 0 0 0 XWALL,HWALL,RWALL WALL SPECIFICATIONS
(LLOCATION,HEIGHT,ROUGHNESS)
57----
58---- ***** MATERIAL PROPERTIES SECTION
59---- 3 3 15 NUMMAT NUMBER OF DIFFERENT MATERIALS (NDX, NDZ DENSITY GRID S
60---- 0 NUMXSU NUMBER OF VERTICAL X-LINES WITH GIVEN SU-VALUES
61---- 0 NODSU NUMBER OF MESH NODAL POINTS WITH GIVEN SU-VALUES
62---- 0.00 CRACKZ SURFACE OPEN CRACK DEPTH
63---- 0.00 CRACKW WATER DEPTH IN OPEN SURFACE CRACK
64---- 0.0 PHIREF FRICTION ANGLE REFERENCE PRESSURE
65---- EFFECTIVE STRESS ANALYSIS STRENGTH PARAMETERS (ALWAYS INCLUDE , ZERO
OK)
66---- MAT GAMTOT COHSN PHIANG PHIED PWPMAT RU-MAT B-FACT K-NOT B-SIG2 D-
FCT
67---- 1 0.00 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0 0 0.0
68---- 2 21.00 0.00 0.00 0 0.00 0.00 0 0 0 0.001 -0.00 20.00
69---- 3 21.00 0.00 0.00 0 0.00 0.00 0 0 0 0.001 -0.00 20.00
70---- TOTAL STRESS ANALYSIS STRENGTH PARAMETERS (ALWAYS INCLUDE , ZERO OK)
71---- MAT GAMTOT SUA/SU0 SUD/SU0 SUP/SU0 SU0-MAT (A:ACTIVE D:DIRECT
P:PASSIVE)C-
72---- 1 0.00 1.00 1.00 1.00 0.00 1
73---- 2 21.00 1.00 0.63 0.35 63.00 0
74---- 3 21.00 1.00 0.63 0.35 79.00 0
75---- X-LINE X-COORD Z-POINTS LINE 1 : Z-VALUES / LINE 2 : SU0-VALUES
76---- NODE SU0 (IF ALL NODES, SKIP NODE NUMBERS : SU0(1),SU0(2),...)
77----
78---- ***** PORE-WATER-PRESSURES SECTION
79---- 2 IDPWP PWP INDICATOR (1=HYDROSTATIC 2=NON-HYDROSTATIC)
80---- 7 NUMBER OF VERTICAL X-LINES WITH GIVEN PWP WITH DEPTH
81---- 0 NODPWP NUMBER OF MESH NODAL POINTS WITH GIVEN PWP
82---- 0.0 FCTNOD FACTOR ON PWP-VALUES GIVEN AT NODAL POINTS
83---- 0.000 WATERZ HORIZONTAL WATER TABLE Z-LEVEL
84---- 10.0 GAMWAT FREE WATER UNIT WEIGHT
85---- 10.0 GAMPWP PORE WATER UNIT WEIGHT (=GAMWAT IF HYDROSTATIC)
86---- 0.00 PWPMIN MINIMUM ALLOWABLE PWP (CAPILLARY TENSION)
87---- X-LINE X-COORD Z-POINTS LINE 1 : Z-VALUES / LINE 2 : PWP-VALUES
88---- 1 -24.20 2 -24.59 75.41
89---- 0.00 1000.00
90---- 2 -12.63 2 -24.59 75.41
91---- 0.00 1000.00
92---- 3 -10.03 2 -22.56 77.44
93---- 0.00 1000.00
94---- 4 -9.21 2 -22.56 77.44
95---- 0.00 1000.00
96---- 5 -8.40 2 -22.56 77.44
97---- 0.00 1000.00
98---- 6 -5.80 2 -24.59 75.41
99---- 0.00 1000.00
100---- 7 0.00 2 -24.59 75.41
101---- 0.00 1000.00

```

```

102---- NODE PWP-VALUE (IF ALL NODES , SKIP NODE NUMBERS : PWP(1),PWP(2),...)
103----
104---- ***** LOAD SECTION
105---- 0 NUMPNT      NUMBER OF POINT LOADS & 100*SOIL NAILS
106---- 1 NUMSIG      NUMBER OF SURFACE DISTRIBUTED LOADS
107---- 0.0 SIGTOP      UNIFORM INITIAL VERTICAL STRESS AT SURFACE
108---- -100 100 XTOP1,XTOP2      STRESS 'SIGTOP' ACTS FROM XTOP1 TO XTOP2
109---- 10.0000 5.0000 FCTPNT,FCTSIG      POINT AND DISTRIBUTED LOAD FACTORS
110---- 0.00 1.00 ACCXRT,ACCZRT      ACCELERATION RATIOS IN X- AND Z-DIRECTIONS
111---- POINT X-COORD Z-COORD X-FORCE Z-FORCE
112---- STRIP X1 X2 SIGZ1 SIGZ2 TAUX1 TAUX2
113---- 1 -22.10 -15.89 3.90 3.90 -0.00 -0.00
114----
115---- ***** GIVEN SHEAR SURFACE
116---- END

```

```

0000000001111111112222222223333333334444444445555555556666666667777777778
1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

```

BEAST Output Program Version = 12 Jan 2017 Time = 28 MAY 2021 09:26:04

```

===== SAFETY FACTOR = 4.374
SURFACE NO : 139 SUMMARY OF GEOMETRY AND STRESSES
===== SOLUTION SCORE= 0.827

```

SURFACE TYPE = CIRCLE X-CENTER Z-CENTER RADIUS
-11.680 -31.900 9.340

SOLUTION METHOD = BEAST-2003 / TOTAL STRESS ANALYSIS

SLICE	X1	Z1	Z2	WXT-FRC	P-STR	E2-STR	U2-STR	ROUGH	H2/Z23	
	X2	Z4	Z3	WZT-FRC	S-STR	T2-STR	U3-STR		H3/L34	
1	-18.54	-25.56	-25.57	0.000E+00	3.247E+00	-1.051E+01	0.000E+00	0.461	0.653	WARNINGS: 1
1	-18.26	-25.56	-25.28	6.279E+00	1.440E+01	4.185E+00	0.000E+00		0.477	
2	-18.26	-25.57	-25.57	0.000E+00	1.158E+01	-7.124E+00	0.000E+00	0.411	0.881	WARNINGS: 1
2	-17.98	-25.28	-25.01	7.926E+00	1.440E+01	3.731E+00	0.000E+00		0.483	
3	-17.98	-25.57	-25.57	0.000E+00	1.913E+01	-4.076E+00	0.000E+00	0.365	1.323	WARNINGS: 2
3	-17.70	-25.01	-24.76	9.441E+00	1.436E+01	3.311E+00	0.000E+00		0.487	
4	-17.70	-25.57	-25.58	0.000E+00	2.601E+01	-1.336E+00	0.000E+00	*****	3.371	WARNINGS: 3
4	-17.43	-24.76	-24.54	1.084E+01	1.429E+01	2.926E+00	0.000E+00		0.490	
5	-17.43	-25.58	-25.58	0.000E+00	3.211E+01	1.087E+00	0.000E+00	*****	-3.378	WARNINGS: 2
5	-17.15	-24.54	-24.33	1.209E+01	1.419E+01	2.579E+00	0.000E+00		0.492	
6	-17.15	-25.58	-25.58	0.000E+00	3.753E+01	3.243E+00	0.000E+00	0.251	-0.893	WARNINGS: 1
6	-16.87	-24.33	-24.14	1.324E+01	1.407E+01	2.273E+00	0.000E+00		0.493	
7	-16.87	-25.58	-25.59	0.000E+00	4.240E+01	5.157E+00	0.000E+00	0.221	-0.425	WARNINGS: 1
7	-16.59	-24.14	-23.96	1.428E+01	1.392E+01	2.009E+00	0.000E+00		0.494	
8	-16.59	-25.59	-25.59	0.000E+00	4.685E+01	6.855E+00	0.000E+00	0.197	-0.226	WARNINGS: 1
8	-16.31	-23.96	-23.79	1.526E+01	1.376E+01	1.785E+00	0.000E+00		0.495	

9	-16.31	-25.59	-25.59	0.000E+00	5.089E+01	8.355E+00	0.000E+00	0.177	-0.116	WARNINGS: 1
9	-16.03	-23.79	-23.64	1.617E+01	1.357E+01	1.602E+00	0.000E+00		0.495	
10	-16.03	-25.59	-25.60	0.000E+00	4.465E+01	9.007E+00	0.000E+00	0.168	-0.053	WARNINGS: 1
10	-15.76	-23.64	-23.50	1.438E+01	1.337E+01	1.521E+00	0.000E+00		0.542	
11	-15.76	-25.60	-25.60	0.000E+00	3.760E+01	9.033E+00	0.000E+00	0.167	-0.010	WARNINGS: 1
11	-15.48	-23.50	-23.37	1.235E+01	1.315E+01	1.511E+00	0.000E+00		0.495	
12	-15.48	-25.60	-25.56	0.000E+00	4.085E+01	9.245E+00	0.000E+00	0.162	0.021	
12	-15.20	-23.37	-23.25	1.293E+01	1.291E+01	1.468E+00	0.000E+00		0.497	
13	-15.20	-25.56	-25.54	0.000E+00	4.266E+01	9.369E+00	0.000E+00	0.161	0.045	
13	-14.92	-23.25	-23.14	1.336E+01	1.266E+01	1.465E+00	0.000E+00		0.497	
14	-14.92	-25.54	-25.53	0.000E+00	4.450E+01	9.382E+00	0.000E+00	0.167	0.063	
14	-14.64	-23.14	-23.04	1.386E+01	1.240E+01	1.512E+00	0.000E+00		0.497	
15	-14.64	-25.53	-25.53	0.000E+00	4.657E+01	9.341E+00	0.000E+00	0.176	0.075	
15	-14.36	-23.04	-22.96	1.438E+01	1.214E+01	1.593E+00	0.000E+00		0.497	
16	-14.36	-25.53	-25.53	0.000E+00	4.830E+01	9.252E+00	0.000E+00	0.188	0.082	
16	-14.08	-22.96	-22.88	1.480E+01	1.186E+01	1.704E+00	0.000E+00		0.497	
17	-14.08	-25.53	-25.51	0.000E+00	5.023E+01	9.178E+00	0.000E+00	0.202	0.086	
17	-13.81	-22.88	-22.81	1.522E+01	1.158E+01	1.829E+00	0.000E+00		0.498	
18	-13.81	-25.51	-25.29	0.000E+00	5.222E+01	9.756E+00	0.000E+00	0.198	0.094	
18	-13.53	-22.81	-22.75	1.486E+01	1.130E+01	1.795E+00	0.000E+00		0.505	
19	-13.53	-25.29	-25.08	0.000E+00	4.893E+01	1.022E+01	0.000E+00	0.197	0.104	
19	-13.25	-22.75	-22.69	1.390E+01	1.100E+01	1.792E+00	0.000E+00		0.506	
20	-13.25	-25.08	-24.86	0.000E+00	4.548E+01	1.058E+01	0.000E+00	0.201	0.114	
20	-12.97	-22.69	-22.65	1.289E+01	1.071E+01	1.820E+00	0.000E+00		0.506	
21	-12.97	-24.86	-24.64	0.000E+00	4.204E+01	1.082E+01	0.000E+00	0.207	0.126	
21	-12.69	-22.65	-22.62	1.184E+01	1.036E+01	1.877E+00	0.000E+00		0.507	
22	-12.69	-24.64	-24.42	0.000E+00	3.838E+01	1.096E+01	0.000E+00	0.216	0.138	
22	-12.41	-22.62	-22.59	1.074E+01	1.005E+01	1.963E+00	0.000E+00		0.508	
23	-12.41	-24.42	-24.21	0.000E+00	3.477E+01	1.102E+01	0.000E+00	0.229	0.152	
23	-12.14	-22.59	-22.57	9.652E+00	9.740E+00	2.080E+00	0.000E+00		0.510	
24	-12.14	-24.21	-23.99	0.000E+00	3.106E+01	1.099E+01	0.000E+00	0.246	0.166	
24	-11.86	-22.57	-22.56	8.515E+00	9.432E+00	2.228E+00	0.000E+00		0.511	
25	-11.86	-23.99	-23.77	0.000E+00	2.724E+01	1.088E+01	0.000E+00	0.265	0.181	
25	-11.58	-22.56	-22.56	7.332E+00	9.124E+00	2.406E+00	0.000E+00		0.514	
26	-11.58	-23.77	-23.55	0.000E+00	2.334E+01	1.069E+01	0.000E+00	0.288	0.196	
26	-11.30	-22.56	-22.57	6.105E+00	8.878E+00	2.615E+00	0.000E+00		0.517	
27	-11.30	-23.55	-23.33	0.000E+00	1.935E+01	1.041E+01	0.000E+00	0.314	0.211	
27	-11.02	-22.57	-22.58	4.832E+00	8.645E+00	2.854E+00	0.000E+00		0.522	
28	-11.02	-23.33	-23.12	0.000E+00	1.533E+01	1.005E+01	0.000E+00	0.344	0.219	
28	-10.74	-22.58	-22.61	3.510E+00	8.373E+00	3.123E+00	0.000E+00		0.532	

29	-10.74	-23.12	-22.90	0.000E+00	1.117E+01	9.604E+00	0.000E+00	0.377	0.181
29	-10.46	-22.61	-22.64	2.139E+00	8.136E+00	3.423E+00	0.000E+00	0.554	

30	-10.46	-22.90	-22.68	0.000E+00	6.942E+00	-4.750E-11	0.000E+00	0.000	0.500
30	-10.19	-22.64	-22.68	7.207E-01	7.908E+00	6.629E-10	0.000E+00		0.666

BEAST Output Program Version = 12 Jan 2017 Time = 28 MAY 2021 09:26:04

SURFACE NO:139 TYPE: CIRCLE SAFETY-FACTOR: 4.374 SCORE: 0.827
BELOW SKETCH SHOWS SHEAR SURFACE WITH SLICE DIVISIONS AND MATERIAL ID-S

[illegible]

0102 030405 060708 091011 121314 1516 171819 202122 232425 262728 2930

MAT GAMTOT SUA/SU0 SUD/SU0 SUP/SU0 COHESN PHIANG PHIRED RU-FCT B-FCT K-NOT B-SIG2 D/SU(B)

1	0.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	21.000	1.000	0.630	0.350	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
3	21.000	1.000	0.630	0.350	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

THIS RUN WAS TERMINATED : 28 MAY 2021 AT 09:26:05 HOURS

TIME USED = 1 SECONDS